Министерство образования и науки РФ
ФГБОУ ВПО
«Ивановский государственный химико-технологический университет»

«УТВЕРЖДАЮ»
ФГБОУ ВПО «ИГХТУ»
_____ В.А. Шарнин
"10" ____12____ 2014_ г.

ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Направление подготовки **04.06.01 Химические науки**

Профиль подготовки **Физическая химия**

Уровень подготовки кадров высшей квалификации

Иваново, 2014

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения
1.1. Общая характеристика основной образовательной программы
1.2. Нормативные документы для разработки ООП
2 Характеристика профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры
2.1. Область профессиональной деятельности выпускников
2.2 Объекты профессиональной деятельности выпускников
2.3 Виды профессиональной деятельности выпускников
2.4. Обобщенные трудовые функции и (или) трудовые функции выпускников в соответствии с профессиональными стандартами
3. Результаты освоения образовательной программы
3.1 Перечень формируемых компетенций
4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации образовательной программы.
4.1. Календарный учебный график
4.2. Базовый учебный план
4.3. Рабочие программы дисциплин
4.4. Рабочие программы практик
4.5. Программа научных исследований
4.6. Программа Государственной итоговой аттестации
5. Фактическое ресурсное обеспечение реализации образовательной программы
5.1 Электронная информационно-образовательная среда вуза
5.2. Кадровое обеспечение
5.3 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение образовательного процесса
5.4. Финансовое обеспечение
5.5 Особенности организации образовательного процесса по программам аспирантуры для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
Приложения
Приложение 1. Копия ФГОС ВО по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки
Приложение 2. Календарный учебный график и базовый учебный план
Приложение 3. Матрица соответствия компетенций и составных частей ООП
Приложение 4. Рабочие программы дисциплин. Фонды оценочных средств. Карты обеспеченности литературой.
П1. Иностранный язык
П2. История и философия науки
П3 Проектирование образовательного процесса в вузе
П4. Информационные технологии в научных исследованиях
П5. Методология научного изложения
П6. Технологии управления научными исследованиями и коллективами
П7. Физическая химия
П8. Термодинамика адсорбции на межфазных поверхностях различной природы
П9. Химия парообразного состояния
П10. Теоретические основы кинетики неравновесных процессов
П11. Методы диагностики неравновесной плазмы
П12. Металлокомплексный катализ
П13. Кинетика и механизм электрохимических процессов

П14. Катализ в промышленности. Теория и прикладные каталитические процессы

П15. Методы определения молекулярной структуры

П16. Органокатализ

П.17.Определение термодинамических характеристик соединений в растворах и кристаллическом состоянии

Приложение 5. Рабочая программа педагогической практики

Приложение 6. Рабочая программа научно-производственной практики

Приложение 7. Программа научных исследований

Приложение 8. Положение о промежуточной аттестации аспирантов ИГХТУ

Приложение 9. Положение о государственной итоговой аттестации аспирантов ИГХТУ

Приложение 10. Сведения об обеспеченности ООП учебно – методической литературой

1. Общие положения

1.1. Общая характеристика ООП

Настоящая ООП ВО по направлению подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре 04.06.01 Химические науки, профиль Физическая химия представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную в ИГХТУ с учетом потребностей регионального рынка труда на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре 04.06.01 Химические науки.

Настоящая ООП ВО регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника и включает в себя: учебный план, рабочие программы учебных дисциплин, программы практик, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующих образовательных технологий.

Объем программы аспирантуры по направлению 04.06.01 Химические науки составляет 240 зачетных единиц.

Срок получения образования в очной форме обучения составляет 4 года, в заочной форме – 5 лет.

При обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, а также при ускоренном обучении годовой объем программы устанавливается организацией в размере не более 75 зачетных единиц

1.2. Нормативные документы для разработки ООП

Настоящая образовательная программа разработана на основе следующих нормативных документов:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ;
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 19.11.2013 №1259 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)»;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 сентября 2013 г. № 1061 «Об утверждении перечней специальностей и направлений подготовки высшего образования»;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации О внесении изменений в приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 сентября 2013 года N 1061 "Об утверждении перечней специальностей и направлений подготовки высшего образования" от 25.03.2015 № 270;
- ФГОС ВО по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 30 июля 2014 г. № 869, зарегистрированный в Министерстве юстиции Российской Федерации 20 августа 2014 г. № 33718;
- Устав ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный химико-технологический университет».

2. Характеристика профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры

2.1. Область профессиональной деятельности выпускников

Область профессиональной деятельности выпускников включает сферы науки, наукоемких технологий и химического образования, охватывающие совокупность задач теоретической и прикладной химии, а также смежных естественнонаучных дисциплин (ФГОС ВО, п.4.1)

2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускников

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, являются новые вещества, химические процессы и общие закономерности их протекания, научные задачи междисциплинарного характера (ФГОС ВО, п.4.2)

2.3. Виды профессиональной деятельности выпускников

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу аспирантуры:

научно-исследовательская деятельность в области химии и смежных науках;

преподавательская деятельность в области химии и смежных науках.

Программа аспирантуры направлена на освоение всех видов профессиональной деятельности, к которым готовится выпускник (ФГОС ВО, п.4.3).

2.4. Обобщенные трудовые функции и (или) трудовые функции выпускников в соответствии с профессиональными стандартами

Профессиональный стандарт научного работника (научная (научно-исследовательская) деятельность)

Целью научных исследований аспиранта является становление его мировоззрения как профессионального ученого, формирование и совершенствование навыков самостоятельной научно-исследовательской работы, включая постановку и корректировку научной проблемы, работу с разнообразными источниками научно-технической информации, проведение оригинального научного исследования самостоятельно и в составе научного коллектива, обсуждение научных проблем в процессе свободной дискуссии в профессиональной среде, презентацию и подготовку к публикации результатов научно-исследовательской работы, а также подготовку диссертации на соискание ученой степени кандидата наук по выбранному профилю

Трудовая функция: вести сложные научные исследования в рамках реализуемых проектов, программ Министерства, грантов РФФИ и пр.

Профессиональный стандарт преподавателя (педагогическая деятельность в профессиональном образовании, дополнительном профессиональном образовании, дополнительном образовании)

Для формирования личности аспиранта как преподавателя высшей школы необходимо в процессе всего срока обучения в аспирантуре освоение и активное пользование профессиональной лексики при решении коммуникативных задач, развитие умений правильно выбирать стиль речевого поведения в соответствии с содержанием высказывания, развитие адаптационных механизмов в новой среде, способствующих повышению устойчивости личности к стресс-факторам, развитие мотиваций достижения цели и, в конечном итоге, в достижении успеха в профессиональной деятельности.

Трудовая функция: разработка научно-методического обеспечения реализации курируемых учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), дополнение и переработка лекционных курсов, подбор и составление задач, а также тем рефератов и творческих заданий с целью их дальнейшего обсуждения, проведение диспутов и пр.

3. Результаты освоения образовательной программы

3.1 Перечень формируемых компетенций

Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать:

универсальными компетенциями (ФГОС ВО, п.5.2)**:**

– способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (**УК-1**);

– способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (**УК-2**);

– готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (**УК-3**);

– готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (**УК-4**);

– способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (**УК-5**);

общепрофессиональными компетенциями (ФГОС ВО, п.5.3)**:**

– способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (**ОПК-1**);

– готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук (**ОПК-2**);

– готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (**ОПК-3**);

профессиональными компетенциями:

– способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования **(ПК-1)**;

– способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности **(ПК–2)**;

– способность критически выбирать и квалифицированно применять тот или иной метод исследования или их совокупность применительно к конкретным целям и задачам исследования **(ПК-3)**;

– способность выбирать и квалифицированно использовать методы обработки экспериментальных данных и программные продукты в зависимости от конкретных условий, реализующихся в эксперименте **(ПК-4)**;

– способность анализировать и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций **(ПК-5)**.

(См. соответствие компетенций составным частям ООП см. матрицу, Приложение 3).

4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ООП

4.1. Календарный учебный график

Календарный учебный график приведен в приложении 2.

4.2. Базовый учебный план

Базовый учебный план подготовки аспиранта составлен в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации).

На основе базового учебного плана для каждого обучающегося формируется индивидуальный учебный план, который обеспечивает освоение программы аспирантуры на основе индивидуализации ее содержания и графика обучения с учетом уровня готовности и тематики научно-исследовательской работы обучающегося.

Базовый учебный план приведен в приложении 2.

В приложении 3 приведена матрица соответствия компетенций и составных частей общеобразовательной программы.

4.3. Рабочие программы дисциплин

Рабочие программы учебных дисциплин приведены в приложении 4 в соответствии с рабочим учебным планом.

В базовую часть входят дисциплины «Иностранный язык», «История и философия науки», направленные на формирование у обучающихся компетенций, установленных образовательным стандартом, и на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов.

В вариативную часть входят дисциплины, определенные вузом самостоятельно и направленные на расширение и углубление универсальных и общепрофессиональных компетенций, установленных образовательным стандартом, а также на формирование у обучающихся профессиональных компетенций, установленных вузом.

Список рабочих учебных программ аспирантуры по направлению 04.06.01 Химические науки, профиль Физическая химия:

Блок 1. «Образовательные дисциплины (модули)

Базовая часть:

1. Иностранный язык
2. История и философия науки

Вариативная часть:

3. Проектирование образовательного процесса в вузе
4. Информационные технологии в научных исследованиях
5. Методология научного изложения
6. Технологии управления научными исследованиями и коллективами
7. Физическая химия

Дисциплины по выбору аспиранта:

8. Термодинамика адсорбции на межфазных поверхностях различной природы
9. Химия парообразного состояния
10. Теоретические основы кинетики неравновесных процессов
11. Металлокомплексный катализ
12. Методы диагностики неравновесной плазмы
13. Кинетика и механизм электрохимических процессов
14. Катализ в промышленности. Теория и прикладные каталитические процессы
15. Методы определения молекулярной структуры

16. Органокатализ
17. Определение термодинамических характеристик соединений в растворах и кристаллическом состоянии

4.4. Рабочие программы практик

В соответствии с ФГОС ВО по направлению 04.06.01 Химические науки практика (**Блок 2**) входит в вариативную часть образовательной программы. Учебный план предусматривает 2 вида практики: педагогическую и научно-производственную.

Программы практик приведены в приложениях 5, 6.

4.5. Программа научных исследований

Научные исследования входят в **блок 3** основной образовательной программы аспирантуры и полностью относятся к ее вариативной части. Научные исследования включают в себя научно-исследовательскую деятельность и подготовку научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук. Научные исследования являются основным видом деятельности аспиранта и проводятся на постоянной регулярной основе в течение всего срока обучения в аспирантуре.

4.6. Программа Государственной итоговой аттестации, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения программ аспирантуры включает в себя текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и итоговую (государственную итоговую) аттестацию обучающихся.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплин (модулей) и прохождения практик, промежуточная аттестация обучающихся - оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплинам (модулям), прохождения практик, выполнения научно-исследовательской работы.

Формы, система оценивания, порядок проведения промежуточной аттестации обучающихся, включая порядок установления сроков прохождения соответствующих испытаний обучающимся, не прошедшим промежуточной аттестации по уважительным причинам или имеющим академическую задолженность, а также периодичность проведения промежуточной аттестации обучающихся устанавливаются ИГХТУ и прописывается в локальных нормативных актах (приложения 8, 9.

5. Фактическое ресурсное обеспечение реализации ООП

5.1. Электронная информационно-образовательная среда вуза

Электронная информационно-образовательная среда организации обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик и к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;
- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной образовательной программы;
- проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

(В соответствии с ФГОС ВО, п.7.1).

5.2. Кадровое обеспечение

Квалификация руководящих и научно-педагогических работников организации соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования», утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. № 1н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., регистрационный № 20237), и профессиональным стандартам (соответствие п.7.2 ФГОС ВО.

Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет не менее 60 процентов от общего количества научно-педагогических работников организации.

В университете сформирован высококвалифицированный профессорско-преподавательский коллектив. Его основу составляют штатные преподаватели кафедр, имеющие большой стаж педагогической деятельности. Среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников организации в расчете на 100 научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет 129,4 в журналах, индексируемых в базах данных "Web of Science", "Scopus" - 42.2, в журналах, индексируемых в Российском индексе научного цитирования 135,4.

В ИГХТУ среднегодовой объем финансирования научных исследований на одного научно-педагогического работника (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет 170 тыс. руб.

Научными руководителями аспирантов являются высококвалифицированные специалисты, работающие в области физической химии и имеющие опыт научного руководства аспирантами.

Список основных научных руководителей аспирантов, обучающихся
по направлению 04.06.01 Химические науки, профиль – физическая химия

Ф.И.О.	Ученая степень, ученое звание	Кафедра
Гиричев Г.В.	Д.х.н., профессор	физики
Кудин Л.С.	Д.х.н., профессор	физики
Макаров С.В.	Д.х.н., профессор	технологии продуктов питания и биотехнологии
Кудрик Е.В.	Д.х.н., доцент	технологии продуктов питания и биотехнологии
Лефедова О.В.	Д.х.н., профессор	физической и коллоидной химии
Шлыков С.А.	Д.х.н., профессор	физической и коллоидной химии
Лыткин А.И.	Д.х.н., профессор	аналитической химии
Базанов М.И.	Д.х.н., профессор	аналитической химии
Ефремов А.М.	Д.х.н., профессор	технологии приборов и материалов электронной техники
Рыбкин В.В.	Д.х.н., профессор	технологии приборов и материалов электронной техники
Смирнов С.А.	К.х.н, доцент	технологии приборов и материалов электронной техники
Бобкова Е.С.	К.х.н., доцент	промышленной экологии

5.3 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение образовательного процесса (в соответствии с ФГОС ВО, п.7.3.1, 7.3.2-7.3.5)

ФГБОУ ВПО ИГХТУ располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской деятельности обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Для реализации ООП аспирантуры в университете имеются:

Подразделение (кафедра)	Лаборатории и лабораторное оборудование	Аудитории и дисплейные классы
Кафедра физики	Занятия осуществляются в НИЛ "Энергетики и структуры молекул" при ИГХТУ: Оборудование: комплекс «электронограф / масс-спектрометр» ЭМР-100/АПДМ, микрофотометр MD-100, автоматизированный, магнитные масс-спектрометры МИ1201 с автоматическим управлением.	В512, В502, В501, вычислительный 148-процессорный кластер, персональные компьютеры, принтеры, проекторы. Г8 А9 – 6 компьютеров с операционными системами Linux и Microsoft Windows, а также специальными программами для обработки экспериментальных данных и выходом в Интернет
Кафедра физической и коллоидной химия	Занятия осуществляются в НИЛ НИИ термодинамики и кинетики химических процессов при ИГХТУ: В509, В604, В608, В609, В613 Оборудование: спектрофотометр, жидкостной хроматограф, каталитические установки, установка для инверсионной вольтамперометрии на базе полярографа «ЭкотестВА» с программным обеспечением, иономеры	Аудитория: В605 Межкафедральный ДК В405 – 10 IBM, программное обеспечение
Кафедра технологии продуктов питания и биотехнологии	Занятия осуществляются в помещениях кафедры, корпус "И" ИГХТУ. Оборудование: спектрофотометры марок "Cary" и "Shimadzu"	ДК кафедры - 8 IBM, программное обеспечение
Кафедра аналитической химии	Занятия осуществляются в НИЛ «Электрохимии порфиринов» НИИ МГЦС ИГХТУ: В406, В410, В506, В507. Оборудование: потенциостат, установка для инверсионной вольтамперометрии на базе полярографа «ЭкотестВА» с программным обеспечением.	Межкафедральный ДК В405 – 10 IBM, программное обеспечение

Кафедра технологии приборов и микроэлектронной техники	Занятия осуществляются в помещениях кафедры ТП и МЭТ, корпус "Г" ИГХТУ: Г234, Г120, Г227 Оборудование: спектрофотометры, металлографический микроскоп, монохроматоры, спектрометры, масс-спектрометры, атомно-силовой, сканирующий туннельный, растровый электронный микроскопы, микроинтерферометр, лазерный микроанализатор, плазмохимическая ус-тановка, осциллографы, лазеры, генераторы, нефелометр, цифровые и аналитические весы.	ДК кафедры: Г114 -12 PIBM. В помещениях кафедры имеется 37 PIBM, объе-диненных в сеть с выходом в Internet. Все лаборатории обору-дованы мультимедийными проекторами, имеющими WiFi покрытие с безлимитным доступом в Интернет.

Организация обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 50 экземпляров каждого издания обязательной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин, практик, и не менее 25 экземпляров дополнительной литературы на 100 обучающихся.

Каждый аспирант в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к ЭБС и к электронной информационно-образовательной среде организации. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность доступа обучающимся и научно-педагогическим работникам из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», к материалам, необходимым для образовательной и научно-исследовательской деятельности.

Библиотека ИГХТУ обеспечивает обучающимся и сотрудникам вуза доступ к электронным ресурсам следующих видов:

Электронные ресурсы собственной генерации

- Электронный каталог – 79 104 записи
- Картотека книгообеспеченности
- База библиографических данных «Труды преподавателей и сотрудников» - 34 316 записей
- Полнотекстовая БД внутривузовских изданий
- БД «Печать об ИГХТУ» (готовится полнотекстовая) – 1 755 записей
- БД «Персоналии» - 1 915 записей
- БД «Экология» - 4 244 записи
- БД «Химия и химическая технология» - 4 529 записи
- БД «Пищевая промышленность» - 425 записей
- Биобиблиографические указатели: «Учёные ИГХТУ» и «Золотой фонд ИГХТУ» - 33 названия
- БД «Экология» – записей
- БД «Высшая школа» – 7 256 записей
- БД «Картотека газетно-журнальных статей по общественно-политической тематике» – 7 784 записей
- Полнотекстовая БД «Авторефераты и диссертации», защищённые в Учёных Советах ИГХТУ – 526 записей.

2. Электронные версии учебников центральных издательств и издательств других вузов по направлениям подготовки в ИГХТУ

Открыт удаленный доступ к коллекции «Химия», на базе издательств следующих вузов: Казанский государственный технологический университет, Тюменский государственный нефтегазовый университет, Кабардино-Балкарский государственный университет, Южно-уральский государственный университет, Пензенский государственный технологический университет

3. Сводные каталоги

- Региональный сводный каталог экономической, научной и общественно-политической литературы.
- Российский сводный каталог по научно-технической литературе (ГПНТБ)
- Часть 1 (ГПНТБ-1). Поступления отечественных и зарубежных книг до 2000 г. – 473000 записей.
- Часть 2 (ГПНТБ-2). Поступления книг с 2000 г., зарубежной и российской периодики – 285 000 записей
-

4. Электронные библиотечные системы

- «Контекстум»
- «Лань»
- «Библиотех»
- «IPRbooks» (тестовый доступ)
- «Консультант студента» (тестовый доступ)
- «Проспект науки» (тестовый доступ)
- КонсультантПлюс
- Сводный каталог периодических изданий, выписываемых вузовскими библиотеками области.
-

5. Электронные научные ресурсы или удаленный доступ к ЭБД научных изданий, ЭБД периодики и информационных изданий ведущих российских и зарубежных издательств, библиотек, информационных центров по профилю вуза для обеспечения преподавателей и обучающихся дополнительной литературой (научные издания, периодика, библиографические БД, справочная, энциклопедическая, нормативная и т. п. литература).

1. БД «Реферативный журнал «Химия» (с 2004 года) более 2,5 млн.записей.
2. Коллекция «Авторефераты» РНБ (тестирование)
3. Отраслевой вестник Союза «Композитные материалы»
4. Springer
5. Royal Society of Chemistry
6. Science
7. Nature Publishing Group: Nature, Nature Chemistry, Nature Nanotechnology
8. Cambridge University Press
9. Oxford University Press
10. ACS (Американского химического общества)
11. WILEY
12. Annual Reviews
13. Institute of Physics
14. SAGE Publications
15. Taylor&Francis Group
16. Elibrary

17. Polpred.com
18. Web of Science
19. Scopus

5.4 Финансовое обеспечение

Финансовое обеспечение реализации программы аспирантуры осуществляется в объеме не ниже установленных Министерством образования и науки Российской Федерации базовых нормативных затрат на оказание государственной услуги в сфере образования для данного уровня образования и направления подготовки с учетом корректирующих коэффициентов, учитывающих специфику образовательных программ в соответствии с Методикой определения нормативных затрат на оказание государственных услуг по реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ высшего образования по специальностям и направлениям подготовки, утвержденной приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 2 августа 2013 г. № 638 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 16 сентября 2013 г., регистрационный № 29967).

5.5 Особенности организации образовательного процесса по программам аспирантуры для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Обучение по программам аспирантуры инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется организацией с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Образовательными организациями высшего образования должны быть созданы специальные условия для получения высшего образования по программам аспирантуры обучающимися с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется на основе программ аспирантуры, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся.

Подробно принципы обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ИГХТУ регламентируются локальным нормативным актом университета «ПОЛОЖЕНИЕ ОБ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ», утвержденным Ученым советом ИГХТУ (Протокол № 7 б от «31» августа 2015 г.).

Приложение 1

Копия приказа № 869
Министерства образования и науки РФ
об утверждении федерального государственного
стандарта высшего образования
направление подготовки 04.06.01 Химические науки

Копия федерального государственного стандарта высшего образования
направление подготовки 04.06.01 – Химические науки
уровень высшего образования подготовки кадров высшей квалификации

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

ПРИКАЗ

«30» июля 2014 г. № 869

Москва

Министерство юстиции Российской Федерации
ЗАРЕГИСТРИРОВАНО
Регистрационный № 33742
от 20 августа 2014 г.

Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации)

В соответствии с подпунктом 5.2.41 Положения о Министерстве образования и науки Российской Федерации, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 3 июня 2013 г. № 466 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, № 23, ст. 2923; № 33, ст. 4386; № 37, ст. 4702; 2014, № 2, ст. 126; № 6, ст. 582; № 27, ст. 3776), и пунктом 17 Правил разработки, утверждения федеральных государственных образовательных стандартов и внесения в них изменений, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 5 августа 2013 г. № 661 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, № 33, ст. 4377), п р и к а з ы в а ю:

1. Утвердить прилагаемый федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации).

2. Настоящий приказ вступает в силу с 1 сентября 2014 года.

Министр Д.В. Ливанов

Верно

Приложение

УТВЕРЖДЕН
приказом Министерства образования
и науки Российской Федерации
от «30» июля 2014 г. № 869

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Уровень высшего образования

ПОДГОТОВКА КАДРОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ

Направление подготовки

04.06.01 ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящий федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования представляет собой совокупность требований, обязательных при реализации основных профессиональных образовательных программ высшего образования – программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки кадров высшей квалификации **04.06.01 Химические науки** (далее соответственно – программа аспирантуры, направление подготовки).

II. ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

В настоящем федеральном государственном образовательном стандарте используются следующие сокращения:

ВО – высшее образование;

УК – универсальные компетенции;

ОПК – общепрофессиональные компетенции;

ПК – профессиональные компетенции;

ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования;

сетевая форма – сетевая форма реализации образовательных программ.

III. ХАРАКТЕРИСТИКА НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ

3.1. Получение образования по программе аспирантуры допускается в образовательных организациях высшего образования, организациях дополнительного профессионального образования, научных организациях (далее – организация).

3.2. Обучение по программе аспирантуры в организациях осуществляется в очной и заочной формах обучения.

Объем программы аспирантуры составляет 240 зачетных единиц (далее – з.е.) вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы аспирантуры с использованием сетевой формы, реализации программы аспирантуры по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении.

3.3. Срок получения образования по программе аспирантуры:

в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий, составляет 4 года. Объем программы аспирантуры в очной форме обучения, реализуемый за один учебный год, составляет 60 з.е.;

в заочной форме обучения, вне зависимости от применяемых образовательных технологий, увеличивается не менее чем на 6 месяцев и не более чем на 1 год (по усмотрению организации) по сравнению со сроком получения образования в очной форме обучения. Объем программы аспирантуры в заочной форме обучения, реализуемый за один учебный год, определяется организацией самостоятельно;

при обучении по индивидуальному учебному плану, вне зависимости от формы обучения, устанавливается организацией самостоятельно, но не более срока

При обучении по индивидуальному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья организация вправе продлить срок не более чем на один год по сравнению со сроком, установленным для соответствующей формы обучения. Объем программы аспирантуры при обучении по индивидуальному плану не может составлять более 75 з.е. за один учебный год.

3.4. При реализации программы аспирантуры организация вправе применять электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение и дистанционные образовательные технологии должны предусматривать возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

3.5. Реализация программы аспирантуры возможна с использованием сетевой формы.

3.6. Образовательная деятельность по программе аспирантуры осуществляется на государственном языке Российской Федерации, если иное не определено локальным нормативным актом организации.

IV. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ, ОСВОИВШИХ ПРОГРАММУ АСПИРАНТУРЫ

4.1. **Область профессиональной деятельности** выпускников, освоивших программу аспирантуры, включает сферы науки, наукоемких технологий и химического образования, охватывающие совокупность задач теоретической и прикладной химии (в соответствии с направленностью подготовки), а также смежных естественнонаучных дисциплин.

4.2. **Объектами профессиональной деятельности** выпускников, освоивших программу аспирантуры, являются новые вещества, химические процессы и общие закономерности их протекания, научные задачи междисциплинарного характера.

4.3. **Виды профессиональной деятельности**, к которым готовятся выпускники, освоившие программу аспирантуры:

научно-исследовательская деятельность в области химии и смежных наук;

преподавательская деятельность в области химии и смежных наук.

Программа аспирантуры направлена на освоение всех видов профессиональной деятельности, к которым готовится выпускник.

V. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

5.1. В результате освоения программы аспирантуры у выпускника должны быть сформированы:

универсальные компетенции, не зависящие от конкретного направления подготовки;

общепрофессиональные компетенции, определяемые направлением подготовки;

профессиональные компетенции, определяемые направленностью (профилем) программы аспирантуры в рамках направления подготовки (далее – направленность программы).

5.2. Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими **универсальными компетенциями**:

способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);

готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);

готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);

способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5).

5.3. Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими **общепрофессиональными компетенциями**:

способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);

готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук (ОПК-2);

готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-3).

5.4. При разработке программы аспирантуры все универсальные и общепрофессиональные компетенции включаются в набор требуемых результатов освоения программы аспирантуры.

5.5. Перечень профессиональных компетенций программы аспирантуры организация формирует самостоятельно в соответствии с направленностью программы и (или) номенклатурой научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени, утверждаемой Министерством образования и науки Российской Федерации[1].

VI. ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

6.1. Структура программы аспирантуры включает обязательную часть (базовую) и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную). Это обеспечивает возможность реализации программ аспирантуры, имеющих различную направленность программы в рамках одного направления подготовки.

6.2. Программа аспирантуры состоит из следующих блоков:

---

[1] Подпункт 5.2.73 (3) Положения о Министерстве образования и науки Российской Федерации, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 3 июня 2013 г. № 466 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, № 23, ст. 2923; № 33, ст. 4386; № 37, ст. 4702; 2014, № 2, ст. 126; № 6, ст. 582; № 27, ст. 3776).

Блок 1. «Дисциплины (модули)», который включает дисциплины (модули), относящиеся к базовой части программы, и дисциплины (модули), относящиеся к ее вариативной части.

Блок 2. «Практики», который в полном объеме относится к вариативной части программы.

Блок 3. «Научно-исследовательская работа», который в полном объеме относится к вариативной части программы.

Блок 4. «Государственная итоговая аттестация», который в полном объеме относится к базовой части программы и завершается присвоением квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь».

Структура программы аспирантуры

Таблица

Наименование элемента программы	Объем (в з.е.)
Блок 1 «Дисциплины (модули)»	**30**
Базовая часть	9
Дисциплины (модули), в том числе направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов	
Вариативная часть Дисциплина/дисциплины (модуль/модули), в том числе направленные на подготовку к сдаче кандидатского экзамена Дисциплина/дисциплины (модуль/модули), направленные на подготовку к преподавательской деятельности	21
Блок 2 «Практики»	**201**
Вариативная часть	
Блок 3 «Научно-исследовательская работа»	
Вариативная часть	
Блок 4 «Государственная итоговая аттестация»	**9**
Базовая часть	
Объем программы аспирантуры	**240**

6.3. Дисциплины (модули), относящиеся к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)», в том числе направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов, являются обязательными для освоения обучающимся независимо от направленности программы аспирантуры, которую он осваивает.

Набор дисциплин (модулей) вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» организация определяет самостоятельно в соответствии с направленностью программы аспирантуры в объеме, установленном настоящим ФГОС ВО.

Программа аспирантуры разрабатывается в части дисциплин (модулей), направленных на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов в соответствии с примерными программами, утверждаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации[2].

6.4. В Блок 2 «Практики» входят практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе педагогическая практика).

Педагогическая практика является обязательной.

Способы проведения практики:

стационарная;

выездная.

Практика может проводиться в структурных подразделениях организации.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения практик должен учитывать состояние здоровья и требования по доступности.

6.5. В Блок 3 «Научно-исследовательская работа» входит выполнение научно-исследовательской работы. Выполненная научно-исследовательская работа должна соответствовать критериям, установленным для научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

---

[2] Пункт 3 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, № 40, ст. 5074).

После выбора обучающимся направленности программы и темы научно-исследовательской работы набор соответствующих дисциплин (модулей) и практик становится обязательным для освоения обучающимся.

6.6. В Блок 4 «Государственная итоговая аттестация» входит подготовка и сдача государственного экзамена и защита выпускной квалификационной работы, выполненной на основе результатов научно-исследовательской работы.

VII. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

7.1. Общесистемные требования к реализации программы аспирантуры.

7.1.1. Организация должна располагать материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом.

7.1.2. Каждый обучающийся в течение всего периода обучения должен быть обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к одной или нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде организации. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда должны обеспечивать возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), и отвечающая техническим требованиям организации, как на территории организации, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда организации должна обеспечивать:

доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, и к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;

фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной

аттестации и результатов освоения основной образовательной программы;

проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;

взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет».

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды должно соответствовать законодательству Российской Федерации[3].

7.1.3. В случае реализации программы аспирантуры в сетевой форме требования к реализации программы аспирантуры должны обеспечиваться совокупностью ресурсов материально-технического и учебно-методического обеспечения, предоставляемого организациями, участвующими в реализации программы аспирантуры в сетевой форме.

7.1.4. В случае реализации программы аспирантуры на кафедрах, созданных в установленном порядке в иных организациях или в иных структурных подразделениях организации, требования к условиям реализации программы аспирантуры должны обеспечиваться совокупностью ресурсов организаций.

7.1.5. Квалификация руководящих и научно-педагогических работников организации должна соответствовать квалификационным характеристикам,

---

[3] Федеральный закон от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2006, № 31, ст. 3448; 2010, № 31, ст.4196; 2011, №15, ст. 2038; № 30, ст.4600; 2012, № 31, ст. 4328; 2013, № 14, ст. 1658; № 23, ст. 2870; № 27, ст. 3479; № 52, ст. 6961; № 52, ст. 6963), Федеральный закон от 27 июля 2006 г. № 152-ФЗ «О персональных данных» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2006, № 31, ст. 3451; 2009, № 48, ст. 5716; № 52, ст.6439; 2010, № 27, ст. 3407; № 31, ст. 4173; № 31, ст. 4196; № 49, ст. 6409; 2011, № 23, ст. 3263; № 31, ст. 4701; 2013, № 14, ст. 1651; № 30, ст. 4038; № 51, ст. 6683).

установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования», утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. № 1н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., регистрационный № 20237), и профессиональным стандартам (при наличии).

7.1.6. Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) должна составлять не менее 60 процентов от общего количества научно-педагогических работников организации.

7.1.7. Среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников организации в расчете на 100 научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) должно составлять не менее 2 в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus, или не менее 20 в журналах, индексируемых в Российском индексе научного цитирования, или в научных рецензируемых изданиях, определенных в Перечне рецензируемых изданий согласно пункту 12 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, № 40, ст. 5074).

7.1.8. В организации, реализующей программы аспирантуры, среднегодовой объем финансирования научных исследований на одного научно-педагогического работника (в приведенных к целочисленным значениям ставок) должен составлять величину не менее, чем величина аналогичного показателя мониторинга системы образования, утверждаемого Министерством образования и науки Российской Федерации[4].

7.2. Требования к кадровым условиям реализации программы аспирантуры.

---

[4] Пункт 4 Правил осуществления мониторинга системы образования, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 5 августа 2013 г. № 662 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, № 33, ст. 4378).

7.2.1. Реализация программы аспирантуры обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы аспирантуры на условиях гражданско-правового договора.

7.2.2. Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу аспирантуры, должна составлять не менее 75 процентов.

7.2.3. Научный руководитель, назначенный обучающемуся, должен иметь ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации), осуществлять самостоятельную научно-исследовательскую (творческую) деятельность (участвовать в осуществлении такой деятельности) по направленности (профилю) подготовки, иметь публикации по результатам указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществлять апробацию результатов указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности на национальных и международных конференциях.

7.3. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению программы аспирантуры.

7.3.1. Организация должна иметь специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Специальные помещения должны быть укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы аспирантуры, включает в себя лабораторное оборудование в зависимости от степени сложности, для обеспечения дисциплин (модулей), научно-исследовательской работы и практик. Конкретные требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению зависят от направленности программы и определяются в примерных основных образовательных программах.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

В случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий допускается замена специально оборудованных помещений их виртуальными аналогами, позволяющими обучающимся осваивать умения и навыки, предусмотренные профессиональной деятельностью.

В случае неиспользования в организации электронно-библиотечной системы (электронной библиотеки) библиотечный фонд должен быть укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 50 экземпляров каждого из изданий обязательной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, и не менее 25 экземпляров дополнительной литературы на 100 обучающихся.

7.3.2. Организация должна быть обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит ежегодному обновлению).

7.3.3. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда должны обеспечивать одновременный доступ не менее 25 процентов обучающихся по программе аспирантуры.

7.3.4. Обучающимся и научно-педагогическим работникам должен быть обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к

современным профессиональным базам данных (в том числе международным реферативным базам данных научных изданий) и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит ежегодному обновлению.

7.3.5. Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья должны быть обеспечены электронными и (или) печатными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

7.4. Требования к финансовому обеспечению программы аспирантуры.

7.4.1. Финансовое обеспечение реализации программы аспирантуры должно осуществляться в объёме не ниже установленных Министерством образования и науки Российской Федерации базовых нормативных затрат на оказание государственной услуги в сфере образования для данного уровня образования и направления подготовки с учетом корректирующих коэффициентов, учитывающих специфику образовательных программ в соответствии с Методикой определения нормативных затрат на оказание государственных услуг по реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ высшего образования по специальностям и направлениям подготовки, утвержденной приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 2 августа 2013 г. № 638 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 16 сентября 2013 г., регистрационный № 29967).

Приложение 2

Календарный учебный график и базовый учебный план подготовки по направлению подготовки 04.06.01 – Химические науки

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Ивановский государственный химико-технологический университет"

Утверждаю

Ректор _____ *Шарнин В.А.*

"___" _____ *20___ г.*

План одобрен Ученым советом вуза
Протокол № 13-б от 24.11.2014

РАБОЧИЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН

подготовки аспирантов

04.06.01

Направление 04.06.01 Химические науки

Физическая химия

Квалификация (степень): Исследователь. Преподаватель-исследователь.	
Форма обучения: очная	
Срок обучения: 4г	

Год начала подготовки 2014
Образовательный стандарт 869
30.07.2014

Согласовано

Проректор по учебной работе _____ */ Бутман М.Ф./*

Начальник УО _____ */ Гордина Н.Е./*

Зав. аспирантурой и докторантурой _____ */ Шикова Т.Г./*

Учебный план аспирантов 'Физическая химия.plax', код направления 04.06.01, год начала подготовки 2014

1. Календарный учебный график

Мес	Сентябрь					Октябрь				Ноябрь				Декабрь				Январь				Февраль				Март					Апрель				Май					Июнь				Июль				Август			
	1 - 7	8 - 14	15 - 21	22 - 28	29 - 5	6 - 12	13 - 19	20 - 26	27 - 2	3 - 9	10 - 16	17 - 23	24 - 30	1 - 7	8 - 14	15 - 21	22 - 28	29 - 4	5 - 11	12 - 18	19 - 25	26 - 1	2 - 8	9 - 15	16 - 22	23 - 1	2 - 8	9 - 15	16 - 22	23 - 29	30 - 5	6 - 12	13 - 19	20 - 26	27 - 3	4 - 10	11 - 17	18 - 24	25 - 31	1 - 7	8 - 14	15 - 21	22 - 28	29 - 5	6 - 12	13 - 19	20 - 26	27 - 2	3 - 9	10 - 16	17 - 23	24 - 31
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
I	=	=	=	=	**Н**	**Н**	**Н**	**Н**	**Н**	**Н**	**Н**	**Н**	**Н**	**Н**	**Н**	**Н**	**Н**	**Н**	**Н**	Э	Э	**Н**	**Н**	**Н**	**Н**	**Н**	**Н**	**Н**	**Н**	**Н**	**Н**	**Н**	**Н**	**Н**	**Н**	**Н**	**Н**	Э	Э	**Н**	**Н**	**Н**	**Н**	К	К	К	К	К	К	К	К
II	**Н**	**Н**	**Н**	**Н**	П **Н**	П **Н**	П **Н**	П **Н**	П **Н**	П **Н**	П **Н**	П **Н**	П **Н**	П **Н**	П **Н**	П **Н**	П **Н**	П **Н**	П **Н**	Э	Э	П **Н**	П **Н**	П **Н**	П **Н**	П **Н**	П **Н**	П **Н**	П **Н**	П **Н**	П **Н**	П **Н**	П **Н**	П **Н**	П **Н**	П **Н**	П **Н**	П **Н**	Э	Э	П **Н**	П **Н**	П **Н**	П **Н**	К	К	К	К	К	К	К	К
III	П **Н**	П **Н**	П **Н**	П **Н**	П **Н**	П **Н**	П **Н**	П **Н**	П **Н**	П **Н**	П **Н**	П **Н**	П **Н**	П **Н**	П **Н**	П **Н**	П **Н**	П **Н**	П **Н**	Э	Э	П **Н**	П **Н**	П **Н**	П **Н**	П **Н**	П **Н**	П **Н**	П **Н**	П **Н**	П **Н**	П **Н**	П **Н**	П **Н**	П **Н**	П **Н**	П **Н**	П **Н**	Э	Э	П **Н**	П **Н**	П **Н**	П **Н**	К	К	К	К	К	К	К	К
IV	П **Н**	П **Н**	П **Н**	П **Н**	**Н**	**Н**	**Н**	**Н**	**Н**	**Н**	**Н**	**Н**	**Н**	**Н**	**Н**	**Н**	**Н**	**Н**	**Н**	**Н**	**Н**	**Н**	**Н**	**Н**	**Н**	**Н**	**Н**	**Н**	**Н**	**Н**	**Н**	**Н**	**Н**	**Н**	**Н**	**Н**	**Н**	Г	Г	**Н**	**Н**	К	К	К	К	К	К	К	К	К	К
V	Д	Д	Д	Д	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=

2. Сводные данные

		Курс 1			Курс 2			Курс 3			Курс 4			Итого
		сем. 1	сем. 2	Всего	сем. 1	сем. 2	Всего	сем. 1	сем. 2	Всего	сем. 1	сем. 2	Всего	
	Образовательная подготовка	4	4	**8**	4	4	**8**	4		**4**	2		**2**	22
П	Практика (рассред.)				1 1/3	3 1/3	**4 2/3**	1 1/3	3 1/3	**4 2/3**				9 1/3
Н	Научные исследования (рассред.)	16	16	**32**	14 2/3	12 2/3	**27 1/3**	14 2/3	16 2/3	**31 1/3**	20	14	**34**	124 2/3
Э	Экзамены	2	2	**4**	2	2	**4**	2	2	**4**				12
Г	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена											2	**2**	2
Д	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)											4	**4**	4
К	Каникулы		8	**8**		8	**8**		8	**8**		10	**10**	34
Итого		22	30	**52**	22	30	**52**	22	30	**52**	22	30	**52**	208
Аспирантов														
Сдающих канд. экз.														
Соискателей с руков.														
Изучающих ФД														
Групп														

ПЛАН(на 1-й курс) Учебный план аспирантов 'Физическая химия.plax', код направления 04.06.01, год начала подготовки 2014

	Индекс	Наименование	Формы контроля			Всего часов								ЗЕТ		Распределение по курсам и семестрам												Часов в ЗЕТ	ЗЕТ в нед.	Итого часов в интерактивной форме
								в том числе								Курс 1														
									из них							Семестр 1 [20 нед]						Семестр 2 [20 нед]								
			Экзамены	Зачеты	Зачеты с оценкой	По ЗЕТ	По плану	Контакт. раб. (по учеб. зан.)	Лек	Лаб	Пр	СРС	Контроль	Экспертное	Факт	Лек	Лаб	Пр	СРС	Контроль	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	СРС	Контроль	ЗЕТ			
4		Итого	4	4	6	8640	8640	430	133		297	7994		240	240	18		90	108		30	18		90	108		30	-		
6		Итого на подготовку аспиранта (без факультативов)	4	4	6	8640	8640	430	133		297	7994		240	240	18		90	108		30	18		90	108		30	-		
8		Б=30% В=70% ДВ(от В)=38%						40%	31%	0%	69%	60%	0%																	
9	Б1	Блок 1 «Дисциплины (модули)»	3		6	1080	1080	430	133		297	650		30	30	18		90	108		6	18		90	108		6	-		
11	Б1.Б	Базовая часть	2			324	324	162	18		144	162		9	9	18		90	108		6			54	54		3	-		
12	Б1.Б.1	Иностранный язык	2			216	216	108			108	108		6	6			54	54		3			54	54		3	36		
15	Б1.Б.2	История и философия науки	1			108	108	54	18		36	54		3	3	18		36	54		3							36		
20	Б1.В	Вариативная часть	1		6	756	756	268	115		153	488		21	21							18		36	54		3	-		
22	Б1.В.ОД	Обязательные дисциплины	1		4	468	468	196	79		117	272		13	13							18		36	54		3	-		
23	Б1.В.ОД.1	Проектирование образовательного процесса в вузе			2	108	108	54	18		36	54		3	3							18		36	54		3	36		
65		Итого по Блокам 2 и 3		4		7236	7236					7236		201	201						24						24	-		

74 / 75	Индекс	Наименование	Вар.	Расср.		Всего часов							ЗЕТ		Недель	Часов			ЗЕТ	Недель	Часов			ЗЕТ	Часов в ЗЕТ	ЗЕТ в нед.	
						По ЗЕТ	По плану	Контакт.р.				СР	ЗЕТ	Эксп	Факт		Итого	СР	Ауд			Итого	СР	Ауд				
76	Б3	Блок 3 «Научные исследования»				6732	6732					6732		187	187	16	864	864		24	16	864	864		24			
77	Б3.1	Научные исследования	Вар	☑	246	6732	6732					6732		187	187	16	864	864		24	16	864	864		24	36	1.50	

ПЛАН(на 2-й курс) Учебный план аспирантов 'Физическая химия.plax', код направления 04.06.01, год начала подготовки 2014

	Индекс	Наименование	Формы контроля			Всего часов								ЗЕТ		Распределение по курсам и семестрам												Часов в ЗЕТ	ЗЕТ в нед.	Итого часов в интерактивной форме
								в том числе								Курс 2														
									из них							Семестр 3 [20 нед]						Семестр 4 [20 нед]								
			Экзамены	Зачеты	Зачеты с оценкой	По ЗЕТ	По плану	Контакт. раб. (по учеб. зан.)	Лек	Лаб	Пр	СРС	Контроль	Экспертное	Факт	Лек	Лаб	Пр	СРС	Контроль	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	СРС	Контроль	ЗЕТ			
4		Итого	4	4	6	8640	8640	430	133		297	7994		240	240	26		46	144		30	36		36	144		30	-		
6		Итого на подготовку аспиранта (без факультативов)	4	4	6	8640	8640	430	133		297	7994		240	240	26		46	144		30	36		36	144		30	-		
8		Б=30% В=70% ДВ(от В)=38%						40%	31%	0%	69%	60%	0%																	
9	Б1	Блок 1 «Дисциплины (модули)»	3		6	1080	1080	430	133		297	650		30	30	26		46	144		6	36		36	144		6	-		
20	Б1.В	Вариативная часть	1		6	756	756	268	115		153	488		21	21	26		46	144		6	36		36	144		6	-		
22	Б1.В.ОД	Обязательные дисциплины	1		4	468	468	196	79		117	272		13	13	8		28	36		2	36		36	144		6	-		
26	Б1.В.ОД.2	Информационные технологии в научных исследованиях			4	72	72	36	18		18	36		2	2							18		18	36		2	36		
29	Б1.В.ОД.3	Методология научного изложения			3	72	72	36	8		28	36		2	2	8		28	36		2							36		
35	Б1.В.ОД.5	Физическая химия	4			144	144	36	18		18	108		4	4							18		18	108		4	36		
40	Б1.В.ДВ	Дисциплины по выбору			2	288	288	72	36		36	216		8	8	18		18	108		4							-		
42	Б1.В.ДВ.1																													
43	1	Термодинамика адсорбции на межфазных поверхностях различной природы			3	144	144	36	18		18	108		4	4	18		18	108		4							36		
46	2	Химия парообразного состояния			3	144	144	36	18		18	108		4	4	18		18	108		4							36		
47	3	Теоретические основы кинетики неравновесных процессов			3	144	144	36	18		18	108		4	4	18		18	108		4							36		
48	4	Металлокомплексный катализ			3	144	144	36	18		18	108		4	4	18		18	108		4							36		
49	5	Кинетика и механизм электрохимических процессов			3	144	144	36	18		18	108		4	4	18		18	108		4							36		
65		Итого по Блокам 2 и 3		4		7236	7236					7236		201	201						24						24	-		

67 / 68	Индекс	Наименование	Вар.	Расср.				Всего часов						ЗЕТ		Недель		Часов			ЗЕТ	Недель		Часов			ЗЕТ	Часов в ЗЕТ	ЗЕТ в нед.	
								По ЗЕТ	По плану	Контакт.р.			СР	ЗЕТ	Эксп	Факт			Итого	СР	Ауд				Итого	СР	Ауд			
69	Б2	Блок 2 «Практики»				4		504	504				504		14	14	1	1/3	72	72		2	3	1/3	180	180		5			
70	Б2.1	Педагогическая практика	Вар	☑		46		288	288				288		8	8	1	1/3	72	72		2	1	1/3	72	72		2	36	1.50	
71	Б2.2	Научно-производственная практика	Вар	☑		46		216	216				216		6	6							2		108	108		3	36	1.50	

74 / 75	Индекс	Наименование	Вар.	Расср.				Всего часов						ЗЕТ		Недель		Часов			ЗЕТ	Недель		Часов			ЗЕТ	Часов в ЗЕТ	ЗЕТ в нед.	
								По ЗЕТ	По плану	Контакт.р.			СР	ЗЕТ	Эксп	Факт			Итого	СР	Ауд				Итого	СР	Ауд			
76	Б3	Блок 3 «Научные исследования»						6732	6732				6732		187	187	14	2/3	792	792		22	12	2/3	684	684		19			
77	Б3.1	Научные исследования	Вар	☑			246	6732	6732				6732		187	187	14	2/3	792	792		22	12	2/3	684	684		19	36	1.50	

ПЛАН(на 3-й курс) Учебный план аспирантов 'Физическая химия.plax', код направления 04.06.01, год начала подготовки 2014

	Индекс	Наименование	Формы контроля			Всего часов								ЗЕТ		Распределение по курсам и семестрам												Часов в ЗЕТ	ЗЕТ в нед.	Итого часов в интерактивной форме
								в том числе								Курс 3														
									из них							Семестр 5 [20 нед]						Семестр 6 [20 нед]								
			Экзамены	Зачеты	Зачеты с оценкой	По ЗЕТ	По плану	Контакт. раб. (по учеб. зан.)	Лек	Лаб	Пр	СРС	Контроль	Экспертное	Факт	Лек	Лаб	Пр	СРС	Контроль	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	СРС	Контроль	ЗЕТ			
4		Итого	4	4	6	8640	8640	430	133		297	7994		240	240	35		35	146		30						30	-		
6		Итого на подготовку аспиранта (без факультативов)	4	4	6	8640	8640	430	133		297	7994		240	240	35		35	146		30						30	-		
8		Б=30% В=70% ДВ(от В)=38%						40%	31%	0%	69%	60%	0%																	
9	Б1	Блок 1 «Дисциплины (модули)»	3		6	1080	1080	430	133		297	650		30	30	35		35	146		6							-		
20	Б1.В	Вариативная часть	1		6	756	756	268	115		153	488		21	21	35		35	146		6							-		
22	Б1.В.ОД	Обязательные дисциплины	1		4	468	468	196	79		117	272		13	13	17		17	38		2							-		
32	Б1.В.ОД.4	Технологии управления научными исследованиями и коллективами			5	72	72	34	17		17	38		2	2	17		17	38		2							36		
40	Б1.В.ДВ	Дисциплины по выбору			2	288	288	72	36		36	216		8	8	18		18	108		4							-		
52	Б1.В.ДВ.2																													
53	1	Катализ в промышленности. Теория и прикладные каталитические процессы.			5	144	144	36	18		18	108		4	4	18		18	108		4							36		
56	2	Методы определения молекулярной структуры			5	144	144	36	18		18	108		4	4	18		18	108		4							36		
57	3	Методы диагностики неравновесной плазмы			5	144	144	36	18		18	108		4	4	18		18	108		4							36		
58	4	Органокатализ			5	144	144	36	18		18	108		4	4	18		18	108		4							36		
59	5	Определение термодинамических характеристик соединений в растворах и кристалическом состоянии			5	144	144	36	18		18	108		4	4	18		18	108		4							36		
65		Итого по Блокам 2 и 3		4		7236	7236					7236		201	201						24						30	-		

67 / 68	Индекс	Наименование	Вар.	Расср.		Всего часов						ЗЕТ		Недель		Часов			ЗЕТ	Недель		Часов			ЗЕТ	Часов в ЗЕТ	ЗЕТ в нед.	
						По ЗЕТ	По плану	Контакт.р.			СР	ЗЕТ	Эксп	Факт			Итого	СР	Ауд				Итого	СР	Ауд				
69	Б2	Блок 2 «Практики»			4	504	504				504		14	14	1	1/3	72	72		2	3	1/3	180	180		5			
70	Б2.1	Педагогическая практика	Вар	☑	46	288	288				288		8	8	1	1/3	72	72		2	1	1/3	72	72		2	36	1.50	
71	Б2.2	Научно-производственная практика	Вар	☑	46	216	216				216		6	6							2		108	108		3	36	1.50	

74 / 75	Индекс	Наименование	Вар.	Расср.		Всего часов						ЗЕТ		Недель		Часов			ЗЕТ	Недель		Часов			ЗЕТ	Часов в ЗЕТ	ЗЕТ в нед.	
						По ЗЕТ	По плану	Контакт.р.			СР	ЗЕТ	Эксп	Факт			Итого	СР	Ауд				Итого	СР	Ауд				
76	Б3	Блок 3 «Научные исследования»				6732	6732					6732		187	187	14	2/3	792	792		22	16	2/3	900	900		25			
77	Б3.1	Научные исследования	Вар	☑			246	6732	6732					6732		187	187	14	2/3	792	792		22	16	2/3	900	900		25	36	1.50	

ПЛАН(на 4-й курс) Учебный план аспирантов 'Физическая химия.plax', код направления 04.06.01, год начала подготовки 2014

	Индекс	Наименование	Формы контроля			Всего часов								ЗЕТ		Распределение по курсам и семестрам												Часов в ЗЕТ	ЗЕТ в нед.	Итого часов в интерактивной форме
								в том числе								Курс 4														
									из них							Семестр 7 [22 нед]						Семестр 8 [14 нед]								
			Экзамены	Зачеты	Зачеты с оценкой	По ЗЕТ	По плану	Контакт. раб. (по учеб. зан.)	Лек	Лаб	Пр	СРС	Контроль	Экспертное	Факт	Лек	Лаб	Пр	СРС	Контроль	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	СРС	Контроль	ЗЕТ			
4		Итого	4	4	6	8640	8640	430	133		297	7994		240	240						30				108		30	-		
6		Итого на подготовку аспиранта (без факультативов)	4	4	6	8640	8640	430	133		297	7994		240	240						30				108		30	-		
65		Итого по Блокам 2 и 3		4		7236	7236					7236		201	201						30						21	-		

74 / 75	Индекс	Наименование	Вар.	Расср.				Всего часов						ЗЕТ		Недель		Часов			ЗЕТ	Недель		Часов			ЗЕТ	Часов в ЗЕТ	ЗЕТ в нед.	
								По ЗЕТ	По плану	Контакт.р.			СР	ЗЕТ	Эксп	Факт		Итого	СР	Ауд				Итого	СР	Ауд				
76	Б3	Блок 3 «Научные исследования»						6732	6732				6732		187	187	20		1080	1080		30	14		756	756		21			
77	Б3.1	Научные исследования	Вар	☑			246	6732	6732				6732		187	187	20		1080	1080		30	14		756	756		21	36	1.50	

80 / 81	Индекс	Наименование	Вар.	Расср.	Экз	Зач	Зач. с О.	Всего часов						ЗЕТ		Недель		Часов			ЗЕТ	Недель		Часов			ЗЕТ	Часов в ЗЕТ	ЗЕТ в нед.	
								По ЗЕТ	По плану	Контакт.р.			СР	ЗЕТ	Эксп	Факт		Итого	СР	Ауд				Итого	СР	Ауд				
82	Б4	Блок 4 «Государственная итоговая аттестация»						324	324				108		9	9							6					9	-	

84 / 85	Индекс	Наименование	Экз	За	ЗаО	Всего часов								ЗЕТ		Лек	Лаб	Пр	СРС	Контроль	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	СРС	Контроль	ЗЕТ	Часов в ЗЕТ	ЗЕТ в нед.	
						По ЗЕТ	По плану	Контакт.р.	Лек	Лаб	Пр	СР	Контр	Эксп	Факт															
86	Б4.Г	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	1			108	108					108		3	3										108		3	-		
87	Б4.Г.1	Подготовка к сдаче государственного экзамена	8			108	108					108		3	3										108		3	36		

92 / 93	Индекс	Наименование	Вар.	Расср.				Всего часов						ЗЕТ		Недель		Часов			ЗЕТ	Недель		Часов			ЗЕТ	Часов в ЗЕТ	ЗЕТ в нед.	
								По ЗЕТ	По плану	Контакт.р.			СР	ЗЕТ	Эксп	Факт		Итого	СР	Ауд				Итого	СР	Ауд				
94	Б4.Д	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)						216	216						6	6							4		216			6		
95	Б4.Д.1	Подготовка научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)	Вар	☐				216	216						6	6							4		216			6	36	1.50

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ **Учебный план аспирантов 'Физическая химия.plax', код направления 04.06.01, год начала подготовки 2014**

Индекс	Наименование	Каф	Формируемые компетенции											
Б1	**Блок 1 «Дисциплины (модули)»**		**ОПК-1**	**ОПК-2**	**ОПК-3**	**ПК-1**	**ПК-2**	**ПК-3**	**ПК-4**	**ПК-5**	**УК-1**	**УК-2**	**УК-3**	**УК-4**
			УК-5											
Б1.Б.1	Иностранный язык		ОПК-1	УК-3	УК-4	УК-5								
Б1.Б.2	История и философия науки		УК-1	УК-2	УК-5									
Б1.В.ОД.1	Проектирование образовательного процесса в вузе		ОПК-3											
Б1.В.ОД.2	Информационные технологии в научных исследованиях		ОПК-1											
Б1.В.ОД.3	Методология научного изложения		УК-4											
Б1.В.ОД.4	Технологии управления научными исследованиями и коллективами		ОПК-2	УК-2	УК-3	УК-5								
Б1.В.ОД.5	Физическая химия		ОПК-1	ОПК-2	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	УК-1	УК-3			
Б1.В.ДВ.1.1	Термодинамика адсорбции на межфазных поверхностях различной природы		ОПК-2	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	УК-3					
Б1.В.ДВ.1.2	Химия парообразного состояния		ОПК-1	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	УК-3					
Б1.В.ДВ.1.3	Теоретические основы кинетики неравновесных процессов		ОПК-1	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	УК-3					
Б1.В.ДВ.1.4	Металлокомплексный катализ		ОПК-1	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	УК-3					
Б1.В.ДВ.1.5	Кинетика и механизм электрохимических процессов		ОПК-1	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	УК-3					
Б1.В.ДВ.2.1	Катализ в промышленности. Теория и прикладные каталитические процессы.		ОПК-1	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	УК-3					
Б1.В.ДВ.2.2	Методы определения молекулярной структуры		ОПК-1	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	УК-3					
Б1.В.ДВ.2.3	Методы диагностики неравновесной плазмы		ОПК-1	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	УК-3					
Б1.В.ДВ.2.4	Органокатализ		ОПК-1	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	УК-3					
Б1.В.ДВ.2.5	Определение термодинамических характеристик соединений в растворах и кристалическом состоянии		ОПК-1	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	УК-3					
Б2	**Блок 2 «Практики»**		**ОПК-1**	**ОПК-2**	**ОПК-3**	**ПК-1**	**ПК-2**	**ПК-3**	**ПК-4**	**ПК-5**	**УК-3**	**УК-4**	**УК-5**	
Б2.1	Педагогическая практика		ОПК-3											
Б2.2	Научно-производственная практика		ОПК-1	ОПК-2	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	УК-3	УК-4	УК-5		
Б3	**Блок 3 «Научные исследования»**		**ОПК-1**	**ОПК-2**	**ПК-1**	**ПК-2**	**ПК-3**	**ПК-4**	**ПК-5**	**УК-1**	**УК-2**	**УК-3**	**УК-4**	**УК-5**
Б3.1	Научные исследования		ОПК-1	ОПК-2	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5
Б4	**Блок 4 «Государственная итоговая аттестация»**													
Б4.Г	**Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена**													
Б4.Г.1	Подготовка к сдаче государственного экзамена													
Б4.Д	**Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)**													
Б4.Д.1	Подготовка научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)													

СПРАВОЧНИК КОМПЕТЕНЦИЙ **Учебный план аспирантов 'Физическая химия.plax', код направления 04.06.01, год начала подготовки 2014**

	Индекс	Содержание
1	ОПК-1	способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий
	Б1.Б.1	Иностранный язык
	Б1.В.ОД.2	Информационные технологии в научных исследованиях
	Б1.В.ОД.5	Физическая химия
	Б1.В.ДВ.1.2	Химия парообразного состояния
	Б1.В.ДВ.1.3	Теоретические основы кинетики неравновесных процессов
	Б1.В.ДВ.1.4	Металлокомплексный катализ
	Б1.В.ДВ.1.5	Кинетика и механизм электрохимических процессов
	Б1.В.ДВ.2.1	Катализ в промышленности. Теория и прикладные каталитические процессы.
	Б1.В.ДВ.2.2	Методы определения молекулярной структуры
	Б1.В.ДВ.2.3	Методы диагностики неравновесной плазмы
	Б1.В.ДВ.2.4	Органокатализ
	Б1.В.ДВ.2.5	Определение термодинамических характеристик соединений в растворах и кристалическом состоянии
	Б2.2	Научно-производственная практика
	Б3.1	Научные исследования
2	ОПК-2	готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук
	Б1.В.ОД.4	Технологии управления научными исследованиями и коллективами
	Б1.В.ОД.5	Физическая химия
	Б1.В.ДВ.1.1	Термодинамика адсорбции на межфазных поверхностях различной природы
	Б2.2	Научно-производственная практика
	Б3.1	Научные исследования
3	ОПК-3	готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования
	Б1.В.ОД.1	Проектирование образовательного процесса в вузе
	Б2.1	Педагогическая практика
4	ПК-1	Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
	Б1.В.ОД.5	Физическая химия
	Б1.В.ДВ.1.1	Термодинамика адсорбции на межфазных поверхностях различной природы
	Б1.В.ДВ.1.2	Химия парообразного состояния
	Б1.В.ДВ.1.3	Теоретические основы кинетики неравновесных процессов
	Б1.В.ДВ.1.4	Металлокомплексный катализ
	Б1.В.ДВ.1.5	Кинетика и механизм электрохимических процессов
	Б1.В.ДВ.2.1	Катализ в промышленности. Теория и прикладные каталитические процессы.
	Б1.В.ДВ.2.2	Методы определения молекулярной структуры
	Б1.В.ДВ.2.3	Методы диагностики неравновесной плазмы
	Б1.В.ДВ.2.4	Органокатализ
	Б1.В.ДВ.2.5	Определение термодинамических характеристик соединений в растворах и кристалическом состоянии
	Б2.2	Научно-производственная практика
	Б3.1	Научные исследования

СПРАВОЧНИК КОМПЕТЕНЦИЙ Учебный план аспирантов 'Физическая химия.plax', код направления 04.06.01, год начала подготовки 2014

	Индекс	Содержание
5	ПК-2	Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности
	Б1.В.ОД.5	Физическая химия
	Б1.В.ДВ.1.1	Термодинамика адсорбции на межфазных поверхностях различной природы
	Б1.В.ДВ.1.2	Химия парообразного состояния
	Б1.В.ДВ.1.3	Теоретические основы кинетики неравновесных процессов
	Б1.В.ДВ.1.4	Металлокомплексный катализ
	Б1.В.ДВ.1.5	Кинетика и механизм электрохимических процессов
	Б1.В.ДВ.2.1	Катализ в промышленности. Теория и прикладные каталитические процессы.
	Б1.В.ДВ.2.2	Методы определения молекулярной структуры
	Б1.В.ДВ.2.3	Методы диагностики неравновесной плазмы
	Б1.В.ДВ.2.4	Органокатализ
	Б1.В.ДВ.2.5	Определение термодинамических характеристик соединений в растворах и кристалическом состоянии
	Б2.2	Научно-производственная практика
	Б3.1	Научные исследования
6	ПК-3	Способность критически выбирать и квалифицированно применять тот или иной метод исследования или их совокупность применительно к конкретным целям и задачам исследования
	Б1.В.ОД.5	Физическая химия
	Б1.В.ДВ.1.1	Термодинамика адсорбции на межфазных поверхностях различной природы
	Б1.В.ДВ.1.2	Химия парообразного состояния
	Б1.В.ДВ.1.3	Теоретические основы кинетики неравновесных процессов
	Б1.В.ДВ.1.4	Металлокомплексный катализ
	Б1.В.ДВ.1.5	Кинетика и механизм электрохимических процессов
	Б1.В.ДВ.2.1	Катализ в промышленности. Теория и прикладные каталитические процессы.
	Б1.В.ДВ.2.2	Методы определения молекулярной структуры
	Б1.В.ДВ.2.3	Методы диагностики неравновесной плазмы
	Б1.В.ДВ.2.4	Органокатализ
	Б1.В.ДВ.2.5	Определение термодинамических характеристик соединений в растворах и кристалическом состоянии
	Б2.2	Научно-производственная практика
	Б3.1	Научные исследования
7	ПК-4	Способность выбирать и квалифицированно использовать методы обработки экспериментальных данных и программные продукты в зависимости от конкретных условий, реализующихся в эксперименте
	Б1.В.ОД.5	Физическая химия
	Б1.В.ДВ.1.1	Термодинамика адсорбции на межфазных поверхностях различной природы
	Б1.В.ДВ.1.2	Химия парообразного состояния
	Б1.В.ДВ.1.3	Теоретические основы кинетики неравновесных процессов
	Б1.В.ДВ.1.4	Металлокомплексный катализ
	Б1.В.ДВ.1.5	Кинетика и механизм электрохимических процессов
	Б1.В.ДВ.2.1	Катализ в промышленности. Теория и прикладные каталитические процессы.
	Б1.В.ДВ.2.2	Методы определения молекулярной структуры
	Б1.В.ДВ.2.3	Методы диагностики неравновесной плазмы

СПРАВОЧНИК КОМПЕТЕНЦИЙ Учебный план аспирантов 'Физическая химия.plax', код направления 04.06.01, год начала подготовки 2014

	Индекс	Содержание
	Б1.В.ДВ.2.4	Органокатализ
	Б1.В.ДВ.2.5	Определение термодинамических характеристик соединений в растворах и кристаллическом состоянии
	Б2.2	Научно-производственная практика
	Б3.1	Научные исследования
8	ПК-5	Способность анализировать и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций
	Б1.В.ОД.5	Физическая химия
	Б1.В.ДВ.1.1	Термодинамика адсорбции на межфазных поверхностях различной природы
	Б1.В.ДВ.1.2	Химия парообразного состояния
	Б1.В.ДВ.1.3	Теоретические основы кинетики неравновесных процессов
	Б1.В.ДВ.1.4	Металлокомплексный катализ
	Б1.В.ДВ.1.5	Кинетика и механизм электрохимических процессов
	Б1.В.ДВ.2.1	Катализ в промышленности. Теория и прикладные каталитические процессы.
	Б1.В.ДВ.2.2	Методы определения молекулярной структуры
	Б1.В.ДВ.2.3	Методы диагностики неравновесной плазмы
	Б1.В.ДВ.2.4	Органокатализ
	Б1.В.ДВ.2.5	Определение термодинамических характеристик соединений в растворах и кристаллическом состоянии
	Б2.2	Научно-производственная практика
	Б3.1	Научные исследования
9	УК-1	способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
	Б1.Б.2	История и философия науки
	Б1.В.ОД.5	Физическая химия
	Б3.1	Научные исследования
10	УК-2	способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки
	Б1.Б.2	История и философия науки
	Б1.В.ОД.4	Технологии управления научными исследованиями и коллективами
	Б3.1	Научные исследования
11	УК-3	готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач
	Б1.Б.1	Иностранный язык
	Б1.В.ОД.4	Технологии управления научными исследованиями и коллективами
	Б1.В.ОД.5	Физическая химия
	Б1.В.ДВ.1.1	Термодинамика адсорбции на межфазных поверхностях различной природы
	Б1.В.ДВ.1.2	Химия парообразного состояния
	Б1.В.ДВ.1.3	Теоретические основы кинетики неравновесных процессов
	Б1.В.ДВ.1.4	Металлокомплексный катализ
	Б1.В.ДВ.1.5	Кинетика и механизм электрохимических процессов
	Б1.В.ДВ.2.1	Катализ в промышленности. Теория и прикладные каталитические процессы.
	Б1.В.ДВ.2.2	Методы определения молекулярной структуры

СПРАВОЧНИК КОМПЕТЕНЦИЙ **Учебный план аспирантов 'Физическая химия.plax', код направления 04.06.01, год начала подготовки 2014**

	Индекс	Содержание
	Б1.В.ДВ.2.3	Методы диагностики неравновесной плазмы
	Б1.В.ДВ.2.4	Органокатализ
	Б1.В.ДВ.2.5	Определение термодинамических характеристик соединений в растворах и кристалическом состоянии
	Б2.2	Научно-производственная практика
	Б3.1	Научные исследования
12	УК-4	готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках
	Б1.Б.1	Иностранный язык
	Б1.В.ОД.3	Методология научного изложения
	Б2.2	Научно-производственная практика
	Б3.1	Научные исследования
13	УК-5	способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития
	Б1.Б.1	Иностранный язык
	Б1.Б.2	История и философия науки
	Б1.В.ОД.4	Технологии управления научными исследованиями и коллективами
	Б2.2	Научно-производственная практика
	Б3.1	Научные исследования
*		

Приложение 3

Матрица соответствия компетенций и составных частей общеобразовательной программы по направлению подготовки 04.06.01 – Химические науки профиль «Физическая химия»

Компетенции	Иностранный язык	История и философия науки	Методология научного изложения	Информационные технологии в научных исследованиях	Проектирование образовательного процесса в вузе	Технологии управления научными исследованиями и коллективами	Физическая химия	Спец. дисциплина № 1[1] (по выбору аспиранта)	Спец. дисциплина № 2[2] (по выбору аспиранта)	Педагогическая практика	Научно-производственная практика	Научные исследования
Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1)		+					+					+
Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2)		+				+						+
Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3)	+					+	+	+	+		+	+
Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4)	+		+								+	+

[1] Дисциплина по выбору: П.1.В 06а «Термодинамика адсорбции на межфазных поверхностях различной природы»
П.1.В 06б «Химия парообразного состояния».
П.1.В 06в «Теоретические основы кинетики неравновесных процессов».
П.1.В 06г «Металлокомплексный катализ»
П.1.В 06д «Кинетика и механизм электрохимических процессов»

[2] Дисциплина по выбору: П.1.В 07а «Катализ в промышленности. Теория и прикладные каталитические процессы»;
П.1.В 07б «Методы определения молекулярной структуры»;
П.1.В 07в «Методы диагностики неравновесной плазмы»;
П.1.В 07г «Органокатализ»;
П.1.В 07д «Определение термодинамических характеристик соединений в растворах и кристаллическом состоянии»

Компетенции	Иностранный язык	История и философия науки	Методология научного изложения	Информационные технологии в научных исследованиях	Проектирование образовательного процесса в вузе	Технологии управления научными исследованиями и коллективами	Физическая химия	Спец. дисциплина № 1[1] (по выбору аспиранта)	Спец. дисциплина № 2[2] (по выбору аспиранта)	Педагогическая практика	Научно-производственная практика	Научные исследования
Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5)	+	+				+					+	+
Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1)	+			+			+	+	+		+	+
Готовность организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук (ОПК-2)						+	+				+	+
Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-3)					+					+		
Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-1).							+	+	+		+	+
Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности (ПК-2)							+	+	+		+	+
Способность критически выбирать и квалифицированно применять тот или иной метод исследования или их совокупность применительно к конкретным целям и задачам исследования (ПК-3).							+	+	+		+	+
Способность выбирать и квалифицированно использовать методы обработки экспериментальных данных и программные продукты в зависимости от конкретных условий, реализующихся в эксперименте (ПК-4).							+	+	+		+	+
Способность анализировать и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (ПК-5).							+	+	+		+	+

Приложение 4

Рабочие программы дисциплин
направление подготовки 04.06.01 – Химические науки
профиль «Физическая химия»

Министерство образования и науки РФ

ФГБОУ ВПО
«Ивановский государственный химико-технологический университет»

“У Т В Е Р Ж Д А Ю”
Ректор ФГБОУ ВПО «ИГХТУ»
_____ В.А. Шарнин
« 10 » « 12 » 2014 г.

РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

дисциплина «**Иностранный язык»**

Уровень подготовки кадров высшей квалификации

04.06.01 – Химические науки
18.06.01 – Химическая технология
27.06.01 – Управление в технических системах
29.06.01 – Технологии легкой промышленности
38.06.01 – Экономика
45.06.01 – Языкознание и литературоведение
47.06.01 – Философия, этика и религоведение

Иваново, 2014

I. Пояснительная записка

виды учебной деятельности и временной ресурс:
аудиторные занятия **108 час**. (в том числе практические занятия **108** час.),
самостоятельная работа **108 час**.,
итого 216 час.
форма обучения: очная/заочная/;
вид итоговой аттестации - кандидатский экзамен
обеспечивающее подразделение - кафедра иностранных языков и лингвистики ИГХТУ

1. Цель и задачи дисциплины:

Основной целью обучения английскому языку и изучения его аспирантами является совершенствование иноязычной коммуникативной компетенции, необходимой для осуществления научной и профессиональной деятельности и позволяющей им использовать иностранный язык в ситуативно-обусловленной коммуникации, научной работе и в профессиональном совершенствовании.

1.1. Задачи изложения и освоения дисциплины

Цели обучения достигаются реализацией следующих задач:

- корректировкой ранее приобретённых навыков и умений иноязычного общения;
- использование их как базы для развития коммуникативной компетенции в сфере научной и профессиональной деятельности;
- расширение словарного запаса, необходимого для осуществления аспирантами научной и профессиональной деятельности в соответствии с их специализацией и направлениями научной деятельности с использованием иностранного языка;
- развитие профессионально значимых умений и опыта иноязычного общения во всех видах речевой деятельности (чтение, говорение, аудирование, письмо) в условиях научного и профессионального общения;
- развитие у аспирантов умений и опыта осуществления самостоятельной работы по повышению уровня владения иностранным языком, а также осуществления научной и профессиональной деятельности с использованием изучаемого языка;
- реализация приобретённых речевых умений в процессе поиска, отбора и использования материала на английском языке для написания научной работы (научной статьи, диссертации) и устного представления исследования.

2. Место дисциплины в структуре ООП аспирантуры

Дисциплина «Иностранный язык» относится к дисциплинам базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)», направленным на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов и является обязательным для освоения обучающимися.

На третьем уровне высшего образования (аспирантура) английский язык рассматривается как средство интеграции образования и науки в различные регионы мира. Предусматривается достижение такого уровня владения английским языком, который позволит аспирантам успешно продолжать обучение и осуществлять научную деятельность, пользуясь английским языком, во всех видах речевой коммуникации, представленных в сфере устного и письменного общения.

Знание иностранного языка облегчает доступ к научной информации, использованию ресурсов Интернет, помогает налаживанию международных научных контактов и расширяет возможности повышения профессионального уровня аспиранта.

Данная программа предназначена для аспирантов ИГХТУ, прошедших обучение иностранному языку по программе подготовки специалистов (магистров) и сдавших экзамен по иностранному языку.

Пререквизиты дисциплины «Иностранный язык», которые должны быть изучены до освоения данной дисциплины – дисциплина «Иностранный язык», «Деловой иностранный язык» в базовом курсе иностранного языка в вузе. Тематическое наполнение дисциплины непосредственно связано с дисциплинами естественнонаучного и математического цикла (математика, физика, химия) и общепрофессионального цикла (дисциплины экономического характера). Дисциплина опирается на освоенные при изучении данных дисциплин знания и умения.

3. Результаты освоения дисциплины

Требования к обязательному минимуму содержания основной образовательной программы подготовки аспирантов составлены на основе Программы кандидатского экзамена по иностранному языку и Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации).

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими **универсальными компетенциями**:

- готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);
- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5, УК-6).

Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими **общепрофессиональными компетенциями**:

- способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);
- способностью и готовностью к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований (ОПК-3, направление 18.06.01);

По окончании изучения дисциплины аспиранты должны:

Знать:

- лингвистические правила оформления иноязычного научного дискурса;
- межкультурные особенности ведения научной деятельности;
- правила коммуникативного поведения в ситуациях межкультурного научного общения;
- требования к оформлению научных трудов, принятые в международной практике.

Уметь:

- осуществлять устную коммуникацию в монологической и диалогической форме научной направленности (доклад, сообщение, презентация, дебаты, круглый стол);
- понимать и реферировать научные статьи, составлять тезисы, рефераты;
- читать оригинальную литературу на иностранном языке в соответствующей отрасли знаний;
- оформлять извлеченную из иностранных источников информацию в виде перевода, реферата, аннотации;
- извлекать информацию из текстов, прослушиваемых в ситуациях межкультурного научного общения и профессионального (доклад, лекция, интервью, дебаты, и др.);

- использовать этикетные формы научно - профессионального общения;
- четко и ясно излагать свою точку зрения по научной проблеме на иностранном языке;
- производить различные логические операции (анализ, синтез, установление причинно-следственных связей, аргументирование, обобщение и вывод, комментирование);
- понимать и оценивать чужую точку зрения, стремиться к сотрудничеству, достижению согласия, выработке общей позиции в условиях различия взглядов и убеждений;

Иметь опыт:
- обработки большого объема иноязычной информации с целью подготовки реферата;
- оформления заявок на участие в международной конференции;
- написания работ разных жанров на иностранном языке для публикации в научных журналах.

4. Структура и содержание дисциплины
Содержание обучения

Корректировка, изучение и контроль усвоения дисциплины «Иностранный язык» базируется на привлечении оригинальных английских и американских источников (журнальные научные публикации, объявления о грантах, конкурсах вакансий, реклама новых научных разработок, периодика, Интернет и др.) по профилю профессиональной ориентации аспиранта. На основе вышеуказанных источников совершенствуются необходимые речевые навыки и умения в различных видах речевой деятельности (чтение, говорение, аудирование, письмо). На основе тех же учебных материалов совершенствуются, расширяются и углубляются необходимые знания и умения в области фонетики, лексики, грамматики. Совершенствование владения грамматическим материалом (морфология, синтаксис, словообразование, сочетаемость слов), а также активное усвоение наиболее употребительной научно-профессиональной лексики и фразеологии изучаемого языка происходит в процессе письменного и устного перевода с иностранного языка на русский язык и наоборот, с русского на английский язык.

4.1. Говорение

В целях достижения научно - профессиональной направленности устной речи умения и навыки говорения и аудирования развиваются во взаимодействии с умениями и навыками чтения. Обучающийся в аспирантуре должен уметь:
- подвергать критической оценке точку зрения автора;
- делать выводы о приемлемости или неприемлемости предлагаемых автором решений;
- сопоставлять содержание разных источников по данному вопросу, делать выводы на основе информации, полученной из разных источников о решении аналогичных задач в иных условиях;
- структурировать дискурс: оформление введения в тему, развитие темы, смена темы, подведение итогов сообщения, инициирование и завершение разговора, приветствие, выражение благодарности, разочарования и др.

Основное внимание уделяется коммуникативности устной речи, естественно-мотивированному высказыванию в формах подготовленной и неподготовленной монологической и диалогической речи.

4.1.1. Устное монологическое общение

В области монологической речи обучаемый должен продемонстрировать:
- умение логично и целостно как в смысловом, так и в структурном отношениях выразить точку зрения по проблеме исследования;
- умение составить план и выбрать стратегию сообщения, доклада, презентации проекта по проблеме научного исследования;

- умение устанавливать и поддерживать речевой контакт с аудиторией с помощью адекватных стилистических средств (пояснения, определения, аргументация, выводы, оценка явлений).

Ситуации:

- выступление на научном семинаре;
- презентация на научной конференции;
- показ и представление результатов исследования эксперимента, графиков и схем, формул, символов.

4.1.2. Устное диалогическое общение

В области диалогической речи обучаемый должен продемонстрировать умение:

- соблюдать правила речевого этикета в ситуациях научного диалогического общения;
- вести диалог проблемного характера с использованием адекватных речевых форм (вопросы, согласие, несогласие, возражения, сравнения, противопоставления, просьбы и т.д.);
- аргументировано выражать свою точку зрения;
- владеть стратегией и тактикой общения в полилоге (дискуссия, диспут, дебаты, прения).

Ситуации:

- собеседования, предполагающие как сообщение информации личного характера, так и представление научных и профессиональных интересов;
- повседневное общение, непосредственно связанное с осуществлением научно-профессиональной деятельности;
- общение с коллегами (дискуссии, диспуты, дебаты);
- общение на научно-профессиональные темы (конференции, круглые столы).

4.1.3. Продуктивное письмо

Развитие навыков письма на иностранном языке рассматривается как средство активизации усвоения языкового материала. Обучающийся в аспирантуре должен владеть навыками и умениями письменной научной речи, логично и аргументированно излагать свои мысли, соблюдать стилистические особенности.

В области письменной речи обучаемый должен продемонстрировать умение:

- излагать содержание прочитанного в форме резюме, аннотации и реферата;
- составлять тезисы доклада, сообщение по теме исследования;
- составлять заявку на участие в научной конференции, зарубежной стажировке, получение гранта;
- вести научную переписку (в том числе через Интернет);
- писать научные статьи, соблюдая орфографические и морально-этические нормы научного стиля.

Умения и навыки, обеспечивающие решение коммуникативных задач:

- планировать содержание и организацию научного текста в соответствии с целью общения, коммуникативными задачами, коммуникативной ситуацией, знаниями об адресате, и отражать его в виде плана, черновых записей, схем;
- писать краткий или подробный научный текст по плану;
- писать краткое сообщение на научную тему с использованием ключевых слов и выражений;
- соблюдать требования норм орфографии и пунктуации изучаемого языка;
- правильно использовать лексический материал, включающий специальные термины;
- пользоваться словарями, правильно выбирая слова для использования в тексте в соответствии с передаваемым содержанием;

- использовать грамматический материал, адекватный излагаемому в сообщении содержанию, употребляя грамматические формы в соответствии с нормами изучаемого языка;
- последовательно и логично излагать содержание сообщения в предложении, абзаце, тексте, правильно употребляя связующие элементы для соединения компонентов текста;
- организовывать и оформлять текст в соответствии с нормами изучаемого языка;
- использовать стилистическое оформление текста и регистр, соответствующие цели общения, характеристикам сообщения и адресата.

Ситуации:

- оформление документов в связи с участием в конференции, конкурсе (получение гранта и др.), с предоставлением информации как личного характера, так и представлением научных и профессиональных интересов;
- написание рабочей документации при осуществлении научной и профессиональной деятельности: описание исследования, эксперимента и его результатов, описание графиков и схем;
- написание научных статей, тезисов, обзоров.

4.1.4. Аудирование

В области восприятия речи на слух (аудирование) обучаемый должен продемонстрировать умение:

- понимать звучащую аутентичную монологическую и диалогическую речь по научной и профессиональной проблематике;
- понимать речь при непосредственном контакте в ситуациях научного, делового и профессионального общения (доклад, интервью, лекция, дискуссия, дебаты).

Умения и навыки, обеспечивающие решение коммуникативных задач:

- распознавать на слух звуки изучаемого языка в речи по смыслоразличительным признакам;
- распознавать в речи значение многозначных языковых единиц по контексту;
- догадываться о значении незнакомых языковых единиц, употребляемых в звучащей речи, по контексту;
- распознавать информацию, передаваемую ритмико-интонационным оформлением звучащей речи;
- извлекать из звучащей речи информацию фактического (повествовательного и описательного) характера;
- извлекать из звучащей речи информацию, отражающую оценочное мнение говорящего;
- извлекать из звучащей речи информацию, отражающую аргументацию;
- извлекать из звучащей речи имплицитно представленную информацию.

Ситуации:

- обмен информацией с коллегами по научной тематике;
- беседы на научные темы;
- беседы на социальные темы;
- неформальное общение;
- презентации, лекции;
- информационные сообщения в рамках научной тематики.

4.1.5 Чтение

- Свободное, зрелое чтение предусматривает формирование умений вычленять опорные смысловые блоки в читаемом, определять структурно семантическое ядро, выделять основные мысли и факты, находить логические связи, исключать избыточную информацию, группировать и объединять выделенные положения по принципу общности, а также формирование навыка обоснованной языковой

догадки (на основе контекста, словообразования, интернациональных слов и др.) и навыка прогнозирования поступающей информации.

В области чтения обучаемый должен продемонстрировать умение:

- владеть умениями чтения аутентичных текстов научно-технического стиля (монографии, статьи из научных журналов, тезисы);
- владеть всеми видами чтения научно-технической литературы (изучающее, ознакомительное, просмотровое, поисковое), предполагающими различную степень понимания и смысловой компрессии прочитанного;
- уметь варьировать характер чтения в зависимости от целевой установки, сложности и значимости текста.
- Все виды чтения должны служить единой конечной цели – научиться свободно читать и понимать иностранный текст по специальности.

Критерием сформированности навыков чтения на протяжении курса может служить приближение темпа чтения про себя к следующему уровню: для ознакомительного чтения с охватом содержания на 70% – 500 печатных знаков в минуту; для ускоренного, просмотрового чтения – 1 000 печатных знаков в минуту**.**

Умения и навыки, обеспечивающие решение коммуникативных задач:

- распознавать значение многозначных языковых единиц по контексту;
- догадываться о значении незнакомых языковых единиц по контексту;
- искать требуемую информацию по ключевым словам;
- понимать общее содержание фрагментов текста;
- прогнозировать содержание текста или его фрагментов по значимым компонентам: заголовкам и подзаголовкам, первым предложениям и т.д.;
- извлекать из прочитанного текста информацию фактического (повествовательного и описательного) характера;
- извлекать из прочитанного текста информацию, отражающую оценочное мнение автора;
- извлекать из прочитанного текста информацию, отражающую аргументацию;
- извлекать из прочитанного текста имплицитно представленную информацию;
- пользоваться двуязычным и одноязычным словарём изучаемого языка, правильно определяя значение употребляемой в тексте лексики.

Ситуации:

- чтение деловой переписки в пределах тематики, связанной с осуществлением научной деятельности;
- чтение научных статей, аннотаций, тезисов, библиографических описаний в пределах изучаемой научной и профессиональной тематики.

4.1.6. Перевод

- Устный и письменный перевод с иностранного языка на родной используется как одно из средств овладения иностранным языком, как наиболее эффективный способ контроля полноты и точности понимания содержания.

Обучающийся в аспирантуре должен:

- владеть необходимым объемом знаний в области теории перевода: эквивалент и аналог, переводческие трансформации;
- иметь навыки компенсации потерь при переводе, контекстуальных замен, различать многозначность слов, словарное и контекстуальное значение слова, значения интернациональных слов в родном и иностранном языке и т.д.;
- уметь адекватно передавать смысл научно-технического текста с соблюдением норм родного языка;
- владеть навыками преобразования исходного материала, в том числе реферативного перевода научного текста;

- пользоваться двуязычными словарями, правильно определяя значение употребляемой в тексте лексики либо выбирая слова для использования в тексте в соответствии с передаваемым содержанием.

4.1.7. Тематика научно-профессионального общения (на примере английского языка)

Тематическое наполнение курса определяется специальностью изучающих его аспирантов в рамках следующих модулей:

1. Описание методик проведения исследования. Расширение профессионального терминологического словаря. (Describing techniques of scientific experiment. Reading and enlarging professional Terminology.)
2. Тема исследовательской работы: актуальность, значимость, методики.(Topic of research: methods, relevance, significance).
3. Достижения современной науки и техники, проблемы эконмики. Международные конференции. Recent Developments in Science & Engineering (Economics). International Conferences.
4. Морально-этические нормы ученого в современном обществе. Научный этикет: использование источников, передача научной информации, плагиат. Межкультурные особенности ведения научной деятельности. Mental & Ethical Standards in Modern Society. Scientific Etiquette: referring to sources, reporting information, avoiding plagiarism.
5. Наука и образование: возможности карьерного роста молодого ученого. Компетенции специалиста с PhD. Многоуровневая система образования в Европейских и Северо-Американских колледжах и университетах (научные степени и должности, названия магистерских и докторских диссертаций, формы проведения исследовательских практик, др.) ИГХТУ; ВХК, ИУФИС. Science & Education: Career Opportunities for Masters of Science & Philosophy Degree. Ivanovo State University of Chemistry and Technology. Solution Chemistry Institute.

Логическая последовательность тем соответствует порядку представления материала, который принят в систематическом курсе соответствующей дисциплины, что способствует связи языка с мышлением и выступает как дополнительный фактор мотивации при изучении иностранного языка.

Грамматика:
1. Предлоги
2. Степени сравнения
3. Соединительные слова и фразы
4. Времена: пассив./актив. залог
5. Инфинитив, причастие, герундий
6. Условные предложения
7. Словообразование
8. Усилительные конструкции
9. Модальные глаголы
10. Атрибутивные группы
11. Пунктуация

- Терминология:
- Активный запас (300 слов)
- Пассивный запас (500 слов)

Аспиранту выделяется еженедельное время на сдачу индивидуального чтения и консультации у назначенного преподавателя кафедры иностранных языков и лингвистики.

4.1.8. Языковой материал

Грамматика

Порядок слов простого предложения. Сложное предложение: сложносочиненное и сложноподчиненное предложения. Союзы и относительные местоимения. Эллиптические предложения. Бессоюзные придаточные. Употребление личных форм глагола в активном и пассивном залогах. Согласование времен. Функции инфинитива: инфинитив в функции подлежащего, определения, обстоятельства. Синтаксические конструкции: оборот «дополнение с инфинитивом» (объектный падеж с инфинитивом); оборот «подлежащее с инфинитивом» (именительный падеж с инфинитивом); инфинитив в функции вводного члена; инфинитив в составном именном сказуемом (*be + инф.*) и в составном модальном сказуемом; (оборот «*for + smb. to do smth.*»). Сослагательное наклонение. Модальные глаголы. Модальные глаголы с простым и перфектным инфинитивом. Атрибутивные комплексы (цепочки существительных). Эмфатические (в том числе инверсионные) конструкции в форме *Continuous* или пассива; инвертированное придаточное уступительное или причины; двойное отрицание. Местоимения, слова-заместители (*that* (*of*), *those* (*of*), *this, these, do, one, ones*), сложные и парные союзы, Содержание грамматического материала может варьироваться от потребностей аспиранта или определяться спецификой изучаемого материала.

Фонетика

Продолжается работа по коррекции произношения, по совершенствованию произносительных умений и навыков при устном общении. Первостепенное значение придается смыслоразличительным факторам в ритмико-интонационном оформлении высказывания (делению на интонационно-смысловые группы-синтагмы, правильной расстановке фразового и в том числе логического ударения, мелодии, паузации). Работа над произношением ведется на материале текстов для чтения и аудирования, при выполнении лексико-грамматических упражнений, а также при подготовке к устным выступлениям.

Лексика.

К концу курса, предусмотренного данной программой, активный лексический запас аспиранта должен составлять примерно 1500-2500 лексических единиц, включая лексику общеупотребительную, общенаучную, терминологическую (с учетом вузовского минимума и потенциального словаря, включая примерно 300–500 терминов профилирующей специальности). Тематически эта лексика связана с проведением исследования, разработкой научной теории, организацией научной работы, участием в конференциях и т.д. Расширение словарного запаса происходит главным образом в процессе индивидуальной работы с научными статьями, монографиями по специальности.
К экзамену у аспиранта должен иметься составленный им терминологический словарь по его специальности.

Аспирант должен знать употребительные сокращения и условные обозначения и уметь правильно прочитать формулы, символы и т.п. Для повышения качества усвоения учебного материала и обеспечения гарантированности достижения целей обучения используется **зачетная форма прохождения лексических и грамматических тем**.

4.2. Структура дисциплины по разделам и формам организации обучения

Название раздела (темы)	**Форма работы**	**Контроль**	**Объем часов** **Ауд. / Самост./ Всего**
Описание разных ступеней проведения исследования. Расширение профессионального терминологического словаря.	семинары	Отчет по прочитан ной литературе	30 30 60

Тема исследования: методы, практическая значимость.	семинары	составление аннотаций, рефератов, презентация	15	15	30
Достижения современной науки и техники. Международные конференции.	Ролевые игры	Устное сообщение; письменные заявки. Презентация выступления	15	15	30
Морально-этические нормы ученого в современном обществе. Научный этикет: использование источников, передача научной информации, плагиат. Межкультурные особенности ведения научной деятельности.	дискуссия чтение ролевые игры (конференции)	Участие в учебных и научных конференциях Составление словаря	20	20	40
Наука и образование: возможности карьерного роста молодого ученого. Компетенции специалиста с PhD. Многоуровневая система образования в Европейских и Северо-Американских колледжах и университетах (научные степени и должности, названия магистерских и докторских диссертаций, формы проведения исследовательских практик, др.) Форма отчетности:	Презентации	Участие в тематических чтениях	28 **108**	28 **108**	56 **216**
1. Промежуточная аттестация - февраль					
2. Письменный экзамен - апрель					
3. Реферат по специальности - май					
4. Кандидатский экзамен - май					

4.3 *Содержание разделов дисциплины*

Раздел 1. Описание разных ступеней проведения исследования. Расширение профессионального терминологического словаря

Практическое занятие. Введение. Коррекция произношения. Интонационное оформление предложения, словесное ударение. Разговорная практика по теме: *Передача фактуальной информации* - описание. Формирование словаря специальной лексики по теме: общенаучной лексики и терминов. *Просмотровое* чтение. Грамматика: Части речи английского языка: артикли, существительное, прилагательное, наречие, предлоги. Порядок слов простого предложения. Времена группы: Present, Past, Future. Модальные глаголы и их эквиваленты. Атрибутивные конструкции. Перевод научных текстов: особенности перевода изучаемых явлений.

Письмо: план/конспект к прочитанному, описание-отчет. Аудирование: план лекции.

Раздел 2. Тема исследования: методы, актуальность, практическая значимость. *Практическое занятие. Семинар.* Разговорная практика: подготовка презентации. Выступление с подготовленной презентацией (аргументация).

Структурирование дискурса. Ознакомительное чтение: развитие темы и общая линия аргументации, не менее 70% понимания основной информации. Научная работа:

структура темы, основные аспекты, которые необходимо раскрыть. Средства семантической и формальной когезии. Грамматика: активный и пассивный залоги, эмфатические конструкции. Перевод научных текстов: особенности перевода изучаемых явлений. Аудирование: общая и специальная информация.

Раздел 3. Достижения современной науки и техники. Международные конференции. *Практическое занятие. Семинар.* Разговорная практика: участие в дискуссии/ полилоге. *Структурирование дискурса:* оформление введения в тему, развитие темы, смена темы, подведение итогов сообщения, инициирование и завершение разговора. Формирование словаря специальной лексики по теме: общенаучная лексика и термины. Грамматика: глагол, герундий, инфинитив, причастие. Изучающее чтение: полное и точное понимание содержания текста.

Перевод научных текстов: особенности перевода изучаемых явлений. Письмо: оформление заявки на конференцию, аннотация/тезисы. Аудирование: конспект лекции.

Раздел 4. Морально-этические нормы ученого в современном обществе.

Научный этикет: использование источников, передача научной информации, плагиат. Межкультурные особенности ведения научной деятельности. *Практическое занятие. Семинар.* Разговорная практика: участие в дискуссии/ полилоге: передача эмоциональной оценки сообщения: средства выражения одобрения/неодобрения, удивления, предпочтения. Передача интеллектуальных отношений: средства выражения согласия/несогласия, способности/неспособности сделать что-либо, выяснение возможности/невозможности сделать что-либо, уверенности/неуверенности говорящего в сообщаемых им фактах. Формирование словаря специальной лексики по теме: общенаучной лексики и терминов. Грамматика: условные предложения; словообразование. Перевод научных текстов: особенности перевода изучаемых явлений. Письмо: реферирование текста по специальности.

Аудирование: подразумеваемая информация.

Раздел 5. Наука и образование: возможности карьерного роста молодого ученого. Компетенции специалиста с PhD. Многоуровневая система образования в Европейских и Северо-Американских колледжах и университетах (научные степени и должности, названия магистерских и докторских диссертаций, формы проведения исследовательских практик, др.) ИГХТУ; ИУФИС.

Практическое занятие. Семинар.

Разговорная практика: подготовка презентации. Выступление с подготовленной презентацией: пояснения, определения, аргументация, выводы, оценка явлений.

Изучающее чтение: полное и точное понимание содержания текста. Формирование словаря специальной лексики по теме: общенаучной лексики и терминов, мини-словарь. Грамматика: Местоимения, слова-заместители (*that* (*of*)*, those* (*of*)*, this, these, do, one, ones*), сложные и парные союзы. Пунктуация. Перевод научных текстов: особенности перевода изучаемых явлений.

4.4. Содержание учебного материала.

Согласно современным концепциям обучения, наиболее эффективным для данной группы обучаемых является модульный подход, обеспечивающий профессионально-ориентированный подход и индивидуализацию учебной деятельности. Такой подход логически вытекает из принципов Болонского соглашения. Основное содержание обучения в кандидатском семестре распределяется по трем модулям.

1) МОДУЛЬ 1. Обязательным модулем для аспирантов с различным уровнем подготовки является модуль по обучению произношению и аудированию (на основе общенаучных и узкоспециальных текстов).

Содержание данного модуля имеет узлы сопряжения с другими языковыми аспектами, что позволяет постоянно отрабатывать навыки произношения и аудирования.

Тематический план учебного модуля
«Фонетика»

№ п/п	Название и содержание тем	Количество часов	Самостоятельная работа студентов	Всего часов
1	Фонетика как наука о звуковом строе языка, принципы классификации звуков речи, их связь с графемами. Повторение основных правил чтения.	2	2	4
2	Артикуляция английских гласных, их классификация, аудирование, основные способы передачи на письме. Основные произносительные ошибки в английской речи русских, интерференция звуков.	2	2	4
3	Артикуляция английских согласных, их классификация, аудирование, основные способы передачи на письме. Основные произносительные ошибки в английской речи русских.	2	2	4
4	Особенности ритма и ударения в английском языке. Основные акцентные модели. Ритмические упражнения, акцентно-мелодическое оформление научного текста.	6	8	14
5	Правила чтения и произношения английских суффиксов и префиксов, чтение греко-латинских аффиксов.	4	4	8
6	Правила чтения химических и математических формул, имен собственных.	4	4	8
7	Аудирование научных текстов, их ритмико-мелодическое оформление.	6	6	12
8	Чтение текстов научной тематики аспирантов, корректное акцентное оформление научной терминологии.	4	6	10
	Итого практических занятий	30	34	64
9	Зачетное занятие по чтению	2	2	4
10	Зачетное занятие по аудированию	2	0	2
11	Зачет по фонетическому оформлению научного текста.	2	0	2
	Всего часов	72		

Самостоятельная работа аспирантов по данному модулю включает:

- прослушивание аудиолекций проф. Л.В.Бондарко по теории фонетики (размещены на сайте университета, стр. кафедры);
- подготовку к занятиям (прослушивание текстов для аудирования, выполнение упражнений на чтение и произношение терминологической лексики);
- выполнение двух зачетных заданий: составление иллюстративных таблиц с примерами из терминологической лексики собственной специальности; подготовка зачетного чтения научной статьи (фонетическая разметка, проверка по словарю произношения, правил чтения химических формул и цифр и т.д.);
- работу со справочной литературой: словарями, Интернет-ресурсами, подкастами.

2) МОДУЛЬ 2: «Грамматические особенности научного текста».

Тематический план учебного модуля
«Грамматические особенности научного текста»

№ п/п	Название и содержание тем	Количество часов	Самостоятельная работа	Всего часов
1	Структура английского предложения. Парадигма английского глагола в активном и пассивном залоге.	4	4	8
2	Модальные глаголы и их заменители.	4	4	8
3	Неличные формы глагола. Причастие и самостоятельный причастный оборот.	4	4	8
4	Герундий и особенности его перевода на русский язык.	4	4	8
5	Формы инфинитива.	4	4	8
6	Инфинитивные конструкции.	4	4	8
7	Сложное и сложноподчиненное предложение. Согласование времен.	5	5	10
8	Функции слов it, one, that.	4	4	8
	Итого практических занятий	33	33	66
9	Зачетное занятие по грамматике	3	3	6
		36	36	72
	Всего часов	72		

Самостоятельная работа аспирантов по данному модулю включает:

- изучение конспектов лекций по грамматике (размещены на сайте университета, стр. кафедры);
- подготовку к занятиям (выполнение грамматических упражнений);
- подготовку к зачету по грамматике (поиск в англоязычных научных статьях по собственной специальности изучаемых грамматических явлений, перевод данных предложений с английского языка на русский);
- работу со справочной литературой: словарями, Интернет-ресурсами.

3) МОДУЛЬ 3: «Устная и письменная научная коммуникация»

Письменная научная коммуникация в международном сообществе – важная часть делового общения, требующего соблюдения определенных норм и принципов универсальности и национально-языковой, культурно-социальной специфики с учетом интеллектуальных стилей письменной речи. Одна из задач данного модуля – познакомить аспирантов с современными правилами научной коммуникации, которые надо учитывать при подготовке различных документов на иностранном языке (писем, тезисов, статей, грантов, резюме и т.д.). Вторая его составляющая – устная научная коммуникация, связанная с изложением результатов проводимых исследований, обсуждение научной информации, извлекаемой из литературы по специальности.

Тематический план учебного модуля
«Устная и письменная научная коммуникация»

№ п/п	Название и содержание разговорных тем	Количество часов	Самостоятельная работа студентов	Всего часов
1	**Письмо как средство коммуникации.** Оформление/структура/язык/стиль. Части делового письма. Специальные обозначения. Формы письма (служебные записки, сообщения по факсу, электронная почта).	2	2	4
2	Анализ научно-исследовательской статьи: структура, лексико-грамматические особенности, стиль.	10	10	20
3	Моделирование научно-исследовательской статьи: написание отдельных фрагментов.	8	8	16
4	Малые формы письменной коммуникации: аннотация, технический отчет, лабораторный протокол, тезисы доклада, резюме.	2	4	6
5	Обсуждение тематики научной работы, обсуждение тезисов докладов.	6	6	12
6	Зачет по устной коммуникации: деловая игра, конференция.	2	2	4
7	Зачет по письменной коммуникации: написание тезисов докладов, фрагментов научной статьи, писем.	6	4	10
	Итого практических занятий	36	36	72
	Всего часов	72		

Самостоятельная работа аспирантов по данному модулю включает:

- составление резюме и сопроводительного письма;
- составление аннотации к тексту;
- написание аннотации по ключевым словам;
- написание введения к научной статье;
- подготовку и представление презентации по применяемым современным методам исследования;
- написание заключения к научной статье;
- подготовку и представление презентации по основным результатам проведенного исследования.

5. Образовательные технологии

Для обеспечения достижения планируемых результатов освоения дисциплины «Английский язык» используются инновационные образовательные технологии: работа в команде, тренинги, методы проблемно-ориентированного обучения; обучение на основе опыта; опережающая самостоятельная работа; проектный метод; поисковый метод; исследовательский метод.

6. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов

Самостоятельная работа, дополняя аудиторную работу аспирантов, призвана решать следующие задачи:

- совершенствование навыков и умений иноязычного научно-профессионального общения, приобретенных в аудитории под руководством преподавателя;
- приобретение новых знаний, формирование навыков и развитие умений, обеспечивающих возможность осуществления научно-профессионального общения на изучаемом языке;
- развитие умений исследовательской деятельности с использованием изучаемого языка;
- развитие умений самостоятельной учебной работы.

6.1. Текущая и опережающая СР аспирантов

- выполнение домашних заданий, которые логически дополняют аудиторную работу аспирантов, включает в себя индивидуально-поисковую работу по самостоятельному изучению материала в рамках определенной темы и выполнение заданий на закрепление данного материала;
- обязательная самостоятельная работа аспирантов по заданию преподавателя (самостоятельная работа аспирантов в библиотеке, в том числе электронной);
- индивидуальная самостоятельная работа аспирантов в команде (работа с Интернет-ресурсами, подготовка реферата, научных статей, презентаций по теме диссертационного исследования, участие в научных и практических конференциях);
- индивидуальные консультации с преподавателем (как непосредственно, так и на основе удаленного доступа).

6.1.1. Темы, выносимые на самостоятельную проработку:

- Морально-этические нормы ученого в современном обществе.
- Многоуровневая система образования в Европейских и Северо-Американских колледжах и университетах (научные степени и должности, названия магистерских и докторских диссертаций, формы проведения исследовательских практик, др.).
- Достижения современной науки и техники.

6.2. Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа: индивидуально-поисковая, творческая работа по написанию реферата, научной статьи, заявки на участие в конференции или получение гранта, подготовке презентаций.

- тематика письменных работ соотносится с темами модуля. Формы письменных работ следующие: написание тезисов, отзывов, статей, реферата по теме диссертационного исследования; заполнение и подача заявок на гранты.

6.3. Контроль самостоятельной работы

- Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны преподавателя.
- Контроль выполнения текущей и творческой самостоятельной работы осуществляется преподавателем в соответствии с рейтинг-планом.

6.4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов поддерживается обращением к Интернет-источникам (профессиональные сайты, электронные версии журналов и т.д.), а также работой с профессионально-ориентированной научной литературой, выполнением контрольных и тестовых заданий

7. Средства (ФОС) текущей и итоговой оценки качества освоения дисциплины «Английский язык»

Цель контроля – получение информации о результатах обучения и степени её соответствия результатам обучения.

Текущий контроль направлен на получение информации об уровне сформированности умений в пределах каждой лексической или грамматической темы.

Рубежный контроль направлен на получение информации об уровне развития продуктивных умений и сформированности навыков употребления терминологической и

научной лексики и грамматического материала, типичных для сферы научно-профессионального общения.
Итоговый контроль проводится по окончании курса и направлен на получение информации о владении содержанием курса в виде кандидатского экзамена
Допуск к кандидатскому экзамену:
Написание реферата на родном языке, по выбранной аспирантом теме или проблеме научно – профессиональной направленности объемом 10-15 страниц и с использованием 10-15 аутентичных источников на иностранном языке (книги, пособия, Internet, сборники статей, научные журналы).

Структура реферата:

- титульный лист;
- аннотация к реферату на английском языке;
- непосредственно реферат на родном языке (с указанием ссылок в тексте на используемые источники);
- библиография на английском языке;
- терминологический словарь (200-300 единиц, перевод к ним).

Внеаудиторное чтение текстов по специальности объемом 600 000 печатных знаков с использованием сформированного аспирантом словаря (тексты по специальности должны быть англо-говорящих авторов или из источников, опубликованных в издательствах англо-говорящих стран). Отбор материала для внеаудиторного чтения и перевода осуществляется аспирантом и его научным руководителем по специальности с учетом значимости материала для научной работы.
Кандидатский экзамен
1. Изучающее чтение оригинального текста по узкой специальности объемом 2500 - 3000 печатных знаков с использованием сформированного аспирантом словаря. Время подготовки – 45-60 мин. Передача содержания прочитанного материала (в структурированной форме) на английском языке.
2. Просмотровое чтение текста без словаря объемом 1000-1500 печатных знаков по специальности и пересказ его содержания на иностранном языке. Время подготовки – 2-3 мин.
3. Беседа на иностранном языке по вопросам, связанным со специальностью и научной работой экзаменующегося: тема исследования; используемое оборудование, материалы; методы, актуальность, практическая значимость; проблемы, степень разработки данного исследования за рубежом; перспективы дальнейшего исследования и др.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Учебная литература

В качестве учебных текстов и литературы для чтения используется оригинальная монографическая и периодическая литература по тематике широкого профиля вуза (научного учреждения), по узкой специальности аспиранта, а также статьи из журналов, издаваемых за рубежом в англо-говорящих странах.

Для развития навыков устной речи привлекаются тексты по специальности, используемые для чтения, специализированные учебные пособия для аспирантов по развитию навыков устной речи.

Основными средствами обучения также являются учебники и учебные пособия, содержащие определенный программный учебный материал, аудио- и видеокурсы, аутентичные тексты, отражающие уровень развития науки и техники по специальности обучаемых, иноязычная справочная литература, словари (толковые, двуязычные, общие и

отраслевые, частотные, словари-минимумы), а также подготовленные авторскими коллективами преподавателей кафедры пособия учебно-методического комплекса.

Основная литература

1. Ганина В.В. Курс лекций по грамматике английского языка (с упражнениями). Электронный ресурс: http//main.isuct.ru/ files/publ/PUBL_ALL/INO/.
2. Иванова Н.К. Английский язык для химиков. Фонетика. Иваново, ИГХТУ, 2014, изд.. 3-е, электр. Электронный ресурс: http//main.isuct.ru/ files/publ/PUBL_ALL/INO
3. Иванова Н.К.. Шпаргалка для профессоров. Пособие по международной научной коммуникации. Иваново, ИГХТУ, 2007. Электронный ресурс: http//main.isuct.ru/ files/publ/PUBL_ALL/INO/.
4. Кутепова М.Н. The World of Chemistry. УМК для студентов химических факультетов. М., 2009.
5. Милеева М.Н. Innovations and Inventions: учеб. пособие.; Иван. гос. хим.-технол. ун-т. Иваново, 2008. 112 с. ISBN 978-5-9616-0249-4. .pdf (2,76 Мбайт)
6. Милеева М.Н. Моделирование академической статьи на английском языке через анализ оригинальных химических текстов: учеб. пособие по английскому языку для аудиторной и самостоятельной работы магистрантов и аспирантов (направление 020100 «Химия») / М.Н. Милеева; Иван. гос. хим.-технол. ун-т. – Иваново, 2014. 160 с.
7. Сафроненко О. И., Макарова Ж. И., Малашенко М. В. Английский язык для магистров и аспирантов естественных факультетов университетов. М., 2005.
8. Great people of science: учеб. пособие для студентов 1 и 2 курсов технологических специальностей ИГХТУ/ А.И. Киркин, Р.М. Москвина, Г.А. Ногтев; под ред. Н.К. Ивановой; ГОУВПО Иван. гос. хим.-технол. ун-т. Иваново, 2006, 84 с. ISBN 5-9616-0163-3. .pdf (1 Мбайт); пособие, дополненное аудиоприложением .pdf (8,45 Мбайт)
9. Emmerson P. Email English. Macmillan, 2006.
10. Krantman S. The Resume Writers Workbook. N-Y. Электронный ресурс: http://www.apa.org/journal/krantman.

Дополнительная литература

1. Бреховских Е.Э. (отв. ред.). Learn to Read Science. Курс английского языка для аспирантов и научных сотрудников. Учебное пособие. М.: «Флинта», 2006.
2. McCarthy M., O'Dell F. Academic Vocabulary in Use. Cambridge: CUP, 2010.
3. Thaine C. Cambridge Academic English. An integrated skills course for EAP. Cambridge, 2012.

Рекомендуемая литература для аспирантов,
изучающих НЕМЕЦКИЙ ЯЗЫК

Основная литература:

1. Брандес М.П., Завьялова В.М., Извольская В.М. Экология без границ: Учебное пособие по немецкому языку. М.: КДУ, 2014 (для основного курса).
2. Завьялова В.М., Ильина Л.В. Практический курс немецкого языка. М.: КДУ, 2014 (для коррективного курса).
3. Завьялова В.М., Извольская И.В. Грамматика немецкого языка. М.: КДУ, 2013.
4. Золина Е.Н., Лобанова И.В. Testen Sie Ihr Deutsch! Контрольные задания и тесты по немецкому языку. Иваново: ИГХТУ, 2011.

Дополнительная литература

1. Лобанова И.В. Практическая грамматика немецкого языка: учебное пособие для самостоятельной работы студентов химического, химико-технологического и технического профиля. Иваново: ИГХТУ, 2011.
2. Feams A., Levy-Hillerich D. Kommunikation in der Wirtschaft. Berlin: Cornelsen Verlag, 2009.
3. Wissenschaft & Bildung: Sonderausgabe der Moskauer Deutschen Zeitung. 2009-2013.

Рекомендуемая литература для аспирантов,
изучающих ФРАНЦУЗСКИЙ ЯЗЫК

Список рекомендуемой литературы:

1. Мамичева В.Т. «Пособие по переводу технических текстов с французского языка на русский». М.: Высшая школа, 2005.
2. Китайгородская Т.А. Le français. Cours accéléré..: Высшая школа, 1989.
3. Суслова Ю.И., Абрамова Н.Н. Говорите по-французски. М.: Университет, 1990.
4. Степанян А.Х. Французский язык (Интенсивный курс). М.: Высшая школа, 1992.
5. Александровская Е.Б., Лосева Н.В. «Lire et résumer». М.: Высшая школа, 2004.
6. Мелихова Г.С. «Le français des affaires». М.: Высшая школа, 2004.
7. Методические указания «Обучение основам делового общения на французском языке» Сост. Рычагова Т.С. Иваново, ИГХТУ, 2010.

Программу составили:
Иванова Н.К., д.фил. наук, профессор,
зав. каф. иностранных языков и лингвистики
Кузьмина Р.В., к. фил. н., доцент,
доцент каф. иностранных языков и лингвистики

Программа одобрена на заседании научно-методического совета ИГХТУ
от «08» 12 2014 года, протокол № 5.

Председатель НМС _____

Министерство образования и науки РФ

ФГБОУ ВПО
«Ивановский государственный химико-технологический университет»

"У Т В Е Р Ж Д А Ю"
Ректор ФГБОУ ВПО «ИГХТУ»
_____ В.А. Шарнин
« 10 » 12 » 2014 г.

РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

дисциплина «**История и философия науки»**

Уровень подготовки кадров высшей квалификации

04.06.01 – Химические науки
18.06.01 – Химическая технология
27.06.01 – Управление в технических системах
29.06.01 – Технологии легкой промышленности
38.06.01 – Экономика
45.06.01 – Языкознание и литературоведение
47.06.01 – Философия, этика и религоведение

Иваново, 2014

Пояснительная записка

1.Цель и задачи дисциплины:

Целью преподавания дисциплины «История и философия науки» является формирование целостного мировоззрения аспиранта, будущего ученого, на основе выявления глубинных связей философии и науки.

Основные задачи курса:

- дать представление о науке в процессе ее эволюции, о взаимосвязи науки, философии и других форм познавательной деятельности человека;
- познакомить с теоретическими концептами современной науки, с различными типами методологий научного исследования;
- сформировать умение анализировать мировоззренческие и методологические проблемы современного научного знания;
- способствовать развитию навыков самостоятельного, критического мышления, аргументированного изложения определенной точки зрения в ходе научной дискуссии.

2. Место дисциплины в структуре ООП аспирантуры

Курс «История и философия науки» относится к дисциплинам базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)», направленным на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов и является обязательным для освоения обучающимися.

Требования к профессиональной подготовленности аспиранта. Аспирант должен

знать:

- основы философии, естествознания и гуманитарных наук;
- общие сведения из истории науки и культуры;
- общие закономерности развития социальных систем;

уметь:

- проводить анализ научно-философского текста, выявлять основную идею, находить и формулировать содержащиеся в тексте проблемы;
- осуществлять поиск информации в научной литературе в соответствии с заданной темой;
- ясно и последовательно строить устную и письменную речь;

владеть:

- базовой научной терминологией по социально-гуманитарным дисциплинам;
- культурой мышления, методами обобщения и систематизации информации;
- навыками коммуникации, принятыми в образовательном сообществе.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате усвоения курса аспирант должен обладать следующими *компетенциями*:

способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях. (УК-1);

способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);

способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5).

Программа разработана с учетом Федерального государственного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по подготовке кадров высшей квалификации по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки.
Общая трудоемкость курса 3 з.е. (108 ч.)

II. Тематический план подготовки кадров высшей квалификации по направлению подготовки **04.06.01 Химические науки**.

№	Название тем	Количество часов				Всего
		лекц.	семинары	практич.	СР	
1.	НАУЧНАЯ КАРТИНА МИРА КАК ОСНОВАНИЕ НАУЧНЫХ ТЕОРИЙ. ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ФИЛОСОФИИ НАУКИ.	4	10		8	26
2.	ИСТОРИЯ НАУКИ И ГЕНЕЗИС НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ. НАУЧНЫЕ РЕВОЛЮЦИИ И СМЕНА ТИПОВ НАУЧНОЙ РАЦИОНАЛЬНОСТИ	2	6		6	14
3.	ЭПИСТЕМОЛОГИЯ, РАЗВИТИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О НАУЧНОМ ПОЗНАНИИ В XX в., НАУЧНОЕ ПОЗНАНИЕ В СОЦИОКУЛЬТУРНОМ ИЗМЕРЕНИИ	4	6		6	16
4.	СТРУКТУРА НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ	4	6		4	12
5.	ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ХИМИИ. ФИЛОСОФСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ХИМИИ	4	8		8	18
	Подготовка реферата				12	12
	Анализ монографии				10	10
	Итого часов:	18	36		54	108

III. Содержание дисциплины

3.1. Лекционные занятия

№	Тема	Содержание	Объем в ч.
1.	НАУЧНАЯ КАРТИНА МИРА КАК ОСНОВАНИЕ НАУЧНЫХ ТЕОРИЙ. ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ФИЛОСОФИИ НАУКИ	Предмет философии науки. Наука и научная картина мира как историческое явление. Наука как сущностное явление Нового времени. Наука как исследование. Позитивизм О. Конта, Г. Спенсера, Дж. Милля. «Первый позитивизм» о соотношении философии и науки, концепция научного познания и проблема систематизации наук. Эмпириокритицизм и его критика. Проблема обоснования фундаментальных понятий и принципов науки. Неопозитивизм. Логический атомизм Рассела-Витгенштейна. Программа логического анализа языка науки Б. Рассела. Язык как предмет изучения аналитической философии. Постпозитивистские концепции второй половины XX века. Критический рационализм К. Поппера. Концепция научно-исследовательских программ И. Лакатоса. Концепция исторической динамики науки Т. Куна. «Анархистская Эпистемология» П. Фейерабенда.	4
2.	ИСТОРИЯ	Преднаука и развитая наука. Генезис научного познания. От	2

	НАУКИ И ГЕНЕЗИС НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ. НАУЧНЫЕ РЕВОЛЮЦИИ И СМЕНА ТИПОВ НАУЧНОЙ РАЦИОНАЛЬНОСТИ	духовной революции античности к возникновению естествознания. Формирование технических и социально-гуманитарных наук. Феномен научных революций. Внутридисциплинарные и глобальные научные революции. Парадоксы и проблемные ситуации как предпосылки НР. Философские предпосылки перестройки оснований науки. Научные революции в контексте междисциплинарных взаимодействий. Глобальные научные революции как изменение типа рациональности. От классической к постнеклассической науке	
3.	ЭПИСТЕМОЛОГИЯ, РАЗВИТИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О НАУЧНОМ ПОЗНАНИИ В XX В, НАУЧНОЕ ПОЗНАНИЕ В СОЦИОКУЛЬТУРНОМ ИЗМЕРЕНИИ	Традиционные и техногенные цивилизации. Место и роль науки в культуре техногенной цивилизации. Глобальные кризисы и проблема ценности научно-технического прогресса. Специфика научного познания. Главные отличительные признаки науки. Научное, обыденное, художественное, религиозное, мистическое познание. Междисциплинарность и комплексность исследования. Проблема инноваций и преемственности в развитии науки (Дж. Холтон, М. Полани, Ст. Тулмин). Социология науки. Проблема интернализма и экстернализма. Достижения отечественной философии науки второй половины XX века. Профессиональное и личностное развитие ученого в социологии и психологии науки.	4
4.	СТРУКТУРА НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ	Эмпирический и теоретический уровни научного исследования (основные признаки). Структура эмпирического исследования. Структура теоретического исследования. Основания науки.	4
5.	ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ХИМИИ. ФИЛОСОФСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ХИМИИ	Специфика философии химии и специфика предмета химии. Концептуальные системы химии и их эволюция. Тенденции математизации химии. Тенденции физикализации химии. NBICS-технологии, проблема конвертируемости знания, языков науки, познавательных способностей субъекта науки Критический анализ и оценка современных научных достижений.	4
		Итого часов:	18

3.2. Семинары, практические занятия

№	Тема	Содержание	Объем в ч.
1.	НАУЧНАЯ КАРТИНА МИРА КАК ОСНОВАНИЕ НАУЧНЫХ ТЕОРИЙ. ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ	Кризис науки и кризис культуры Противоречия формирования образ науки в общественном сознании. Кризис науки и кризис культуры, проблема ответственности науки. Наука «культуры» и наука «цивилизации».Картина мира как исторический феномен Становление субъекта науки Нового времени. Теория роста научного знания К. Поппера Критический	10

	РАЗВИТИЯ ФИЛОСОФИИ НАУКИ	рационализм о критерии демаркации между наукой и ненаукой. Принцип фальсифицируемости и антииндуктивизм. Теория трех миров. Парадигмальная модель развития науки Т. Куна. Природа нормальной науки. Парадигма, аномалия и возникновение научных открытий. Научные революции как изменение взгляда на мир. Прогресс, который несут научные революции. Проблемы науки и «теоретический анархизм» П. Фейерабенда. Наука как анархистское предприятие. Пролиферация теорий. Влияние культурного контекста на науку. Анархистская эпистемология. Сравнение гносеологической и социальной роли науки, мифа и религии.	
2.	ИСТОРИЯ НАУКИ И ГЕНЕЗИС НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ. НАУЧНЫЕ РЕВОЛЮЦИИ И СМЕНА ТИПОВ НАУЧНОЙ РАЦИОНАЛЬНОСТИ	Наука, донаучные и преднаучные знания. Развитие науки в античности. Ее специфика. Развитие научных представлений средневековья. Новации эпохи Возрождения. Формирование полноценного научного дискурса в Новое время. Феномен научных революций. Внутридисциплинарные и глобальные НР. Парадоксы и проблемные ситуации как предпосылки НР. Философские предпосылки перестройки оснований науки. Научные революции в контексте междисциплинарных взаимодействий.	6
3.	ЭПИСТЕМОЛОГИЯ, РАЗВИТИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О НАУЧНОМ ПОЗНАНИИ В XX в., НАУЧНОЕ ПОЗНАНИЕ В СОЦИОКУЛЬТУРНОМ ИЗМЕРЕНИИ	Роль личностного неявного знания в науке. Роль субъекта познания в постижении объективных связей универсума. Роль интуиции в научном открытии, эвристический смысл критериев красоты в математике и естествознании. Роль неконцептуализированных форм в передаче знания. Личностное проникновение ученого в суть задач – как основа научного прогресса. Современность и будущее науки. Специфика науки «второй волны» по Э. Тоффлеру . Наука завтрашнего дня и интеллектуальная среда в условиях «нового синтеза» «третьей волны	6
4.	СТРУКТУРА НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ	Уровни научного знания. Основные теоретические понятия, характеризующие научное познание на теоретическом и эмпирическом уровнях, их функционировании в химических науках. Сравнение двухуровневой (теоретический и эмпирический) и трехуровневой (теоретический, эмпирический, метатеоретический) моделей научного знания	6
5.	ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ХИМИИ. ФИЛОСОФСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ХИМИИ	История химии в контексте парадигмальной модели развития науки. Научные революции в химии. Соотношение специально-философских вопросов химии и общефилософских проблем. Лавуазианская и нелавуазианская химия. Проблема предмета химии. Взаимоотношение химии со смежными научными дисциплинами. Физикализация и математизация химии. Химические технологии и их связь с биотехнологиями. Синтез наносистем. NBICS-технологии. Анализ живого профессионального языка химиков. Передний край	8

		науки-химии.	
		Итого часов:	36

3.3. Самостоятельная работа

№	Тема	Содержание	Объем в час
1.	НАУЧНАЯ КАРТИНА МИРА КАК ОСНОВАНИЕ НАУЧНЫХ ТЕОРИЙ. ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ФИЛОСОФИИ НАУКИ.	Чтение текста Порус В.Н. «Ответственность двуликого Януса (наука в ситуации культурного кризиса)» // Порус В.Н. У края культуры. М., 2008 или // Высшее образование в России. 2005. № 12 С. 256-285.Подбор определений «научной картины мира». Чтение текста Хайдеггер М. «Время картины мира» // Хайдеггер М. Время и бытие. М., 2014. С. 41-62. Исследование развития представлений о науке и ее идеалах на основе источников: О. Конт. Курс позитивной философии // Антология мировой философии. Т.3. М., 2013, с. 553 – 556, 584-586 Рассел Б. История западной философии. Философия логического анализа. (кн.3, ч. 2, гл. XXXI) Карнап Р. Преодоление метафизики логическим анализом языка// http://www.philosophy.ru/library/carnap/01.html Поппер К. Логика и рост научного знания. М., 2012. С. 236-239, С. 439-447 Поппер К. Открытое общество и его враги. М., 1992. С. 29-35 Кун Т. Структура научных революций. М., 2011. С. 9-268 Фейерабенд П. Против метода // Фейерабенд П. Избранные труды по методологии науки. М., 2010. С. 125 - 467	8
2.	ИСТОРИЯ НАУКИ И ГЕНЕЗИС НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ. НАУЧНЫЕ РЕВОЛЮЦИИ И СМЕНА ТИПОВ НАУЧНОЙ РАЦИОНАЛЬНОСТИ	Институциональная организация науки и ее историческая эволюция. Подготовка докладов по специфике науки на основных исторических этапах: Античности, Средневековья, Возрождения, Нового времени. Знакомство с литературой, где развивается идея научных революций. Степин В.С. Философия и история науки М., 2014 (Глава. Научные революции). Сайт Философские концепции науки http://www.nauka-filosofia.info/	6
3.	ЭПИСТЕМОЛОГИЯ, РАЗВИТИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О НАУЧНОМ ПОЗНАНИИ В XX в., НАУЧНОЕ ПОЗНАНИЕ В СОЦИОКУЛЬТУРНОМ ИЗМЕРЕНИИ	Исследование литературы по социокультурной обусловленности науки. Чтение источников М. Полани. Личностное знание. На пути к посткритической философии. –М.: Прогресс. 2012. С. 103-339	6
4.	СТРУКТУРА	Исследование проблемы структурирования	4

	НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ	научного познания. Чтение статьи Лебедев С.А. Уровни научного знания // Вопросы философии. 2010. № 1. С. 62-75	
5.	ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ХИМИИ. ФИЛОСОФСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ХИМИИ	Подбор литературы по философии химии. ее критический анализ. Чтение монографий Курашов В.И. История и философия химии. М., 2009. Башляр Г. Новый рационализм. –М.: «Прогресс», 2014. -376 с. Роль химии в развитии NBICS-технологий.	8
	Подготовка реферата	Выбор темы реферата, согласованной с тематикой диссертационного исследования. Работа с литературой. Подготовка текста объемом 25-30 страниц. Собеседование (или выступление) по теме реферата.	12
	Анализ монографии	Выбор и чтение монографии. Собеседование по теме монографии.	10
		Итого часов:	54

IV. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного процесса

4.1. Список литературы

а) основная литература

Стёпин В.С. Философия и методология науки. – М.: Академический проект, 2015. – 716 с.

б) дополнительная литература

Философия для аспирантов : учеб. пособие. - 2-е изд. - Ростов н/Д : Феникс, 2003. - 447 с.

Лебедев С. А. Философия науки : словарь основных терминов. - М. : Академический проект, 2004. - 317 с.

Ильин В. В. Философия : учеб. Т. 1. Метафилософия. Онтология. Гносеология. Эпистемология. - Ростов н/Д. : Феникс, 2006. - 824 с.

Ильин, В. В. Философия : учеб. Т. 2. Социальная философия. Философская антропология. Аксиология. Философия истории. - Ростов н/Д. : Феникс, 2006. - 774 с.

Философия математики и технических наук : учеб. пособие для вузов / под общ. ред. проф. С. А. Лебедева. - М. : Академический проект, 2006. - 773 с.

Голубинцев, В. О. Философия науки:уч. для вузов.- 2-е изд. -Ростов н/Д : Феникс,2008.- 542с.

Канке, В. А. Философия математики, физики, химии, биологии : учеб. пособие. - М. : Кнорус, 2011. - 366 с.

Философия науки : учеб. пособие / Издательско-торговая корпораци "Дашков и К" ; под общ. ред. А. М. Старостина, В. И. Стрюковского. - М. : Академцентр, 2010. - 368 с.

Лешкевич, Т. Г. Философия науки : учеб. пособие для аспирантов и соискателей ученой степени. - М. : ИНФРА-М, 2008. - 272 с.

Новиков, А. С. Философия научного поиска. - изд. стер. - М. : ЛИБРОКОМ, 2014. - 336 с.

4.2 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- Сайт Философские концепции науки http://www.nauka-filosofia.info/

Библиотека философских текстов на сайте Института философии РАН (http://www.philosophy.ru)

- Электронная библиотека по философии (http://filosof.historic.ru)
- Библиотека Гумер (http://gumer.info.ru)

4.3. **Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

- подготовка докладов, рефератов и других письменных работ на заданные темы;
- чтение и анализ оригинальных научно-философских текстов (список монографий);
- тестирование по отдельным темам программы;
- комплексное тестирование по курсу;

4..3.1. **Список монографий для собеседования**

1. Азимов А. Путеводитель по науке. От египетских пирамид до космических станций. — М., 2014. — 788 с.
2. Башляр Г. Новый рационализм / Пер. с фр. Ю. Сенокосова, М. Туровера. Предисловие и общ. ред. А. Ф. Зотова. М., 2013. – 376 с.
3. Белл Д. Грядущее постиндустриальное общество. Опыт социального прогнозирования. М., 2009
4. Бодрийяр Ж. Символический обмен и смерть. - М.: «Добросвет», 2013.– 387 с.
5. Вебер М. Наука как призвание и профессия. // Вебер М. Избр. произведения. М., 1990.
6. Витгенштейн. Философские исследования // Л.Витгенштейн. Философские работы. М., 2014.
7. Гайденко П.П. История греческой философии в ее связи с наукой. М., 2010.
8. Гайденко П.П. История новоевропейской философии в ее связи с наукой. М., 2010.
9. Галимов Э. М. Феномен жизни: между равновесием и нелинейностью. Происхождение и принципы эволюции. — М.: Едиториал УРСС, 2001. -256 с.
10. Гейзенберг В. Часть и целое (беседы вокруг атомной физики): Пер. с нем. / Примеч. и коммент. Б.А. Старостина. – М.: Едиториал УРСС, 2004. – 232 с.
11. Гудмен Н. Способы создания миров. –М., 2001, -376 с.
12. Дильтей В. Введение в науки о духе Опыт полагания основ для изучения общества и истории // Собр. соч. Т.I. М., 2000.
13. Дубровский Д.И. Проблема идеального. М., 2005.
14. Ильин В.А История физики. М., 2003.
15. Канке В. А Основные философские направления и концепции науки. Итоги XX столетия. — М.: Логос, 2000. — 320 с.
16. Капра Ф. Паутина жизни. Новое научное понимание живых систем. — М., 2003.
17. Кастельс Э.Информационная эпоха. Экономика,, общество и культура. М., 2001
18. Князева Е.Н., Курдюмов С.П. Основания синергетики. М.,2002.
19. Койре А. От замкнутого мира к бесконечной вселенной. М., 2001.
20. Лакофф Дж. Женщины, огонь и опасные вещи. Что категории языка говорят нам о мышлении. Кн.1., - М., 2011, 512 с.
21. Лекторский В.А. Эпистемология классическая и неклассическая. М., 2001.
22. ДЖОН ЛО. После метода: беспорядок и социальная наука / Пер. с англ. Станислава Гавриленко, Александра Писарева и Полины Хановой. Научный редактор Станислав Гавриленко. — М.: Издательство Института Гайдара, 2015
23. Лоренц К. По ту сторону зеркала. Поиски естественной истории человеческого знания. М., 2012
24. Лосев А.Ф. Диалектика мифа // Лосев А.Ф. Из ранних произведений. М., 1990.
25. Любищев А. А. Наука и религия / отв. ред. Баранцев Р.Г. – СПб.: Алетейя, 2000 – 358с.
26. Марков А. Эволюция человека: в 2 кн. Кн. 1: Обезьяны, кости и гены. -464 с. Кн.2: Обезьяны, нейроны и душа. – 512 с. М., 2011
27. Матурана У. Варела Ф. Древо познания. – М., 2001. -224 с.
28. Нестерук А. Логос и космос: Богословие, наука и православное предание, М., 2006. -443 с.
29. Патнэм Х. Разум, истина и история. – М., 2002. -296 с.
30. Поппер К. Реализм и цель науки. М., 1999.
31. Порус В. Н. У края культуры. Очерки о русской философской мысли… м., 2008. - 464 с.
32. Пригожин И, Стенгерс И. Время, хаос, квант. К решению парадокса времени / Пер. с англ. Изд. 6-е. – М.: Едиториал УРСС, 2013. – 240 с.
33. Пригожин И. Порядок из хаоса: новый диалог человека с природой / И. Пригожин, И. Стенгерс. М., 2011.
34. Пуанкаре А. О науке. Пер. с фр. / под. ред. Л.С. Понтрягина. – 2-е изд. – М.: Наука. 1990. – 736 с.
35. Рассел Б. Человеческое познание. Его сфера и границы. Киев.: «Ника-Центр», «Вист-С», 1997
36. Сорокин П.А. Человек. Цивилизация. Общество. М., 2013.
37. Хабермас Ю. Будущее человеческой природы / Пер. с нем. — М.: Издательство «Весь Мир», 2012. - 144 с.
38. Хакен Г. Принципы работы головного мозга. М., 2011.
39. Хокинг С. От Большого взрыва до черных дыр. Краткая история времени. М., 2012.
40. Чайковский Ю. В. Активный связный мир. Опыт теории эволюции жизни. М., КМК, 2008. 725 с

4.3.2. Темы рефератов

Примеры тем рефератов
Роль витаминов в организме с химической точки зрения и история их открытия
Проблема синтеза в русской философии (на примере философии В.С. Соловьева, И.В. Киреевского, А.С. Хомякова)
Общие проблемы интеграции наук (научных методов)
Специфика химии процессов
Структурная химия и ее особенности

	Проблема взаимодействия в философии и в химии
	Энтропия: от термодинамики – к теории информации
	Биохимия как пример интеграции наук: история и современные проблемы
	История электрохимии как интеграционной дисциплины
	«Свойства – вещи – отношения» в общей теории систем и в химии
	Симметрия и асимметрия как факторы развития
	Хаос как основание для возникновения порядка
	Философия цвета: объективность и субъективность восприятия
	История возникновения экологической проблемы загрязнения окружающей среды нефтепродуктами
	Роль катализа в эволюции
	Физикализация химии и ее оценка
	Гомогенные и гетерогенные типы взаимодействия: философский анализ
	Проблема объекта в науке: на примере квантовой механики
	Вопросы NBICS-технологий на примере проблематики биохимических исследований
	Структурный анализ и его методологическая роль
	Многообразие структур в структурной химии и история их открытия
	Распад, разложение с философской и научной точек зрения

4.3.3. Примеры тестов

Вар. 1 История и философия науки

1.	Кому принадлежит цитата: «Таким образом, наука гораздо ближе к мифу, чем готова допустить философия науки. Это одна из многих форм мышления, разработанных людьми, и не обязательно самая лучшая».	
2.	Какая Картина Мира базируется на <u>идее</u> мира, как совокупности естественных процессов, развивающихся по своим, объективным и специфическим для каждого из этих процессов законам	Философская Религиозная Научная Мифологическая
3.	Позитивизм зарождается в … веке	
4.	Кто из списка относится к разработчикам индуктивного метода и индуктивной логики:	Р. Декарт Ф. Бэкон Дж. Милль К. Поппер
5.	В ….. внимание сосредоточено на анализе языка науки и разработке логической техники такого анализа (вставьте пропущенное слово, выбрав из списка):	Философия языка Лингвистика Неопозитивизм Логика
6.	Назовите автора закона, заключающегося в том, «что каждая отрасль наших знаний последовательно проходит три различных теоретических состояния: состояние теологическое или фиктивное; состояние метафизическое или отвлеченное; состояние научное или позитивное».	
7.	Единственным принципом, не препятствующим прогрессу, является принцип *все дозволено*. (Автор цитаты)	
8.	Если бы грамматический синтаксис точно соответствовал логическому синтаксису, то не могло бы возникнуть ни одного псевдопредложения. (Автор)	
9.	Открытие начинается с осознания аномалии, то есть с установления того факта, что природа каким-то образом нарушила навеянные парадигмой ожидания, направляющие развитие нормальной науки. Это приводит затем к более или менее расширенному исследованию области аномалии. (Автор цитаты)	
10.	Современный аналитический эмпиризм… включает в себя математику и развивает мощную логическую технику. Поэтому он способен достигнуть определенных ответов на некоторые вопросы, имеющие характер науки, а не философии. (Выберите из списка имя автора цитаты)	М. Полани К. Поппер Б. Рассел И. Лакатос
11.	Обитателями ….. являются прежде всего *теоретические системы,* другими важными его жителями являются *проблемы* и *проблемные ситуации.* Однако его наиболее важными	

	обитателями — являются *критические рассуждения…;*конечно, сюда относится и содержание журналов, книг и библиотек. (Вставьте в цитату из К. Поппера пропущенное слово)	
12.	Автором «анархистской теории познания» считают ….	
13.	К главным ценностям и нормам, регулирующим научную деятельность, Р. Мертон относил: (вычеркните лишнее)	Организованный скептицизм Признание коллег Коллективизм Универсализм Поощрение открытий Бескорыстность
14.	К признакам техногенной цивилизации относятся (удалите из списка лишнее):	Существование устойчивых стереотипов Высокий темп социальных изменений Интенсивное развитие истории Экстенсивное развитие истории
15.	Дополните список системы современных наук:	Естественные Гуманитарные … … …

4.4. Экзамен по истории и философии науки

Сдача экзамена включает в себя три этапа:

- собеседование по содержанию монографии по одному из разделов философии науки
- отчет по реферату, собеседование
- ответ на вопросы экзаменационного билета.

Первые два этапа преимущественно проходятся в течение семестра. Для получения допуска к сдаче экзамена на третьем этапе необходимо успешно пройти первые два. На экзамене учитывается посещение лекций и степень активности работы аспиранта на семинарах по Истории и философии науки, количество и качество его выступлений с докладами и сообщениями..

Перечень вопросов к экзамену

1. Предмет философии науки. Взаимосвязь философии науки с основными разделами философского знания.
2. Место науки в системе культуры. Постановка основных проблем кризиса науки и культуры в контексте различения «Культуры» и «цивилизации» (по работе Поруса В.Н. Ответственность двуликого Януса (наука в ситуации культурного кризиса).
3. История формирования научного мировоззрения. Онтология науки и научная картина мира
4. Эволюция научной картины мира на примере эволюции физической картины мира.
5. «Картина мира» как исторический феномен: по мотивам работы М. Хайдеггера «Время картины мира».
6. Эволюция подходов к анализу науки (общее описание). Позитивизм О. Конта, Г. Спенсера, Дж. Милля (по выбору аспиранта) . «Первый позитивизм» о соотношении философии и науки, концепция научного познания и проблема систематизации наук.
7. Эмпириокритицизм (Второй позитивизм) и его критика. Проблема обоснования фундаментальных понятий и принципов науки.

8. Становление неопозитивизма (третьего позитивизма). Программа логического анализа языка науки Б. Рассела. Неопозитивизм. Логический атомизм (Л. Витгенштейна, Р. Карнапа). Неопозитивистские концепции эмпирического и теоретического. Принцип верификации.
9. Наука и не-наука (квазинаука, антинаука, псевдонаука). Проблема демаркации в философии науки XX-XXI вв.
10. Критический рационализм К. Поппера.
11. Концепция научно-исследовательских программ И. Лакатоса.
12. Концепция исторической динамики науки Т. Куна.
13. «Анархистская Эпистемология» П. Фейерабенда.
14. Проблема инноваций и преемственности в развитии науки (Джеральд Холтон)
15. Концепция «личностного знания» Майкла Полани.
16. Проблема исторического изменения идеалов и норм науки в концепции эволюционной эпистемологии Стивена Тулмина.
17. Этос науки (Р. Мертон). Социология науки о модификациях ценностей и норм науки.
18. Социология науки. Наука как социальный институт. Проблема интернализма и экстернализма в осмыслении механизмов научной деятельности.
19. Специфика философии химии и специфика предмета химии
20. Концептуальные системы химии и их эволюция
21. Тенденции физикализации химии.
22. Конвергентные NBICS технологии. Проблема совместимости знаний и языков разных наук. Роль химии в конвергенции наук.
23. Достижения философии науки второй половины XX века в области химии
24. Традиционные и техногенные цивилизации. Место и роль науки в культуре техногенной цивилизации. Роль техники и науки в преображении социальных процессов. Глобальные кризисы и проблема ценности научно-технического прогресса.
25. Специфика научного познания. Главные отличительные признаки науки. Наука и иные формы освоения мира (обыденное, художественное, философское религиозное познание (общее и особенное)).
26. Генезис научного познания. Преднаука и развитая наука. Духовная революция античности как условие перехода к научному способу порождения знаний.
27. Возникновение естествознания в контексте культуры Нового времени.
28. Формирование технических наук. Формирование социальных и гуманитарных наук в контексте индустриализма.
29. Научное знание как развивающаяся система. Эмпирический и теоретический уровни научного исследования (основные признаки, критерии различения).
30. Трехуровневая система научного знания (по работе Лебедева С.А. «Уровни научного знания»)
31. Основания науки (общее описание). Идеалы и нормы исследования. Основания науки Научная картина мира. Философские основания науки.
32. Феномен научных революций и их типология. Внутридисциплинарные и глобальные научные революции.
33. Парадоксы и проблемные ситуации как предпосылки научной революции. Философские предпосылки перестройки оснований науки.
34. Научные революции в контексте междисциплинарных взаимодействий. Глобальные научные революции как изменение типа рациональности. Движение от классической к постнеклассической науке как изменение мировоззренческих установок

Программу составил(а) Кудряшова Т.Б., д. филос.н., зав.каф. философии

Программа одобрена на заседании научно-методического совета ИГХТУ
от «8» 12 2014 года, протокол № 5.

Председатель НМС _____

Министерство образования и науки РФ

ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный химико-технологический университет»

«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор ФГБОУ ВПО «ИГХТУ»

_____ В.А. Шарнин

"20" декабря 2014 г.

Рабочая программа дисциплины

«Проектирование образовательного процесса в вузе»

Уровень подготовки кадров высшей квалификации по направлениям:

04.06.01-Химические науки;
18.06.01-Химическая технология;
27.06.01-Управление в технических системах
29.06.01-Технологии легкой промышленности;
38.06.01 -Экономика;
45.06.01 -Языкознание и литературоведение;
47.06.01 -Философия, этика и религиоведение

Иваново, 2014

Пояснительная записка

Образовательная программа высшего образования – программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре предполагает подготовку обучающихся к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования. Данная рабочая программа по дисциплине «Проектирование образовательного процесса в вузе» призвана способствовать усвоению аспирантами основ проектирования образовательного процесса в высшей школе.

Учитывая тот факт, что в магистратуре изучаются такая учебная дисциплина, как «Технология профессионально-ориентированного обучения», данный курс для аспирантов носит практико-ориентированный характер. Он направлен на формирование ключевой компетенции, связанной с готовностью на современных основах проектировать учебные курсы (дисциплины, модули, практики) и фиксировать результат этой деятельности в компетентностно-ориентированных рабочих программах и методическом обеспечении к ним.

Курс состоит из семи содержательных модулей:

Модуль 1. Вводный. В этом модуле происходит знакомство преподавателя и аспирантов, презентация РП курса, обоснование технологий реализации курса, входное тестирование.

Модуль 2. Запуск проектов. Этот модуль призван «запустить» проектную технологию реализации курса**.** Представляется основной проект **«**РП учебной дисциплины (курса), модуля, практики)», выполняемый в ходе изучения данной учебной дисциплины, формулируются требования к компетентностно-ориентированным РП, предлагаются темы дополнительных проектов, обсуждается план работы над проектом.

Модуль 3. Преподаватель и студент в условиях ФГОС. Особенности профессионально-педагогической деятельности преподавателя вуза и личности современного студента. Модуль направлен на осмысление целей и задач, функций профессионально-педагогической деятельности преподавателя вуза, особенностей личности и учебной деятельности современного студента, проблем взаимоотношений и взаимодействия преподавателя и студентов в современном вузе

Модуль 4. Основные тенденции развития высшего образования в России. Федеральные государственные стандарты высшего образования (ФГОС ВО) как основа для проектирования основных образовательных программ (ООП). В этом модуле рассматриваются основные направления развития российского высшего образования в контексте мировых тенденций, изучаются основные нормативные документы, концепция ФГОС ВО и подходы к разработке основных образовательных программ по направлениям подготовки в бакалавриате и магистратуре.

Модуль 5. Реализация компетентностного подхода в ФГОС ВО. Модуль направлен на изучение основных понятий и идей компетентностного подхода и их реализации в ФГОС ВО, в ООП по направлениям и уровням подготовки, в рабочих программах учебных дисциплин; на изучение технологии разработки паспортов компетенций.

Модуль 6. Современные образовательные технологии – основа реализации ООП. В этом модуле раскрывается понятие технологического подхода в высшем образовании, дается обзор современных образовательных технологий, определяются компетентностно-ориентированные технологии, изучаются подходы к моделированию занятий с использованием этих технологий.

Модуль 7. Современные средства контроля и оценки результатов обучения. Данный модуль направлен на выявление особенностей контрольно-оценочной деятельности в компетентностно-ориентированном обучении, дается обзор современных оценочных средств.

Каждый модуль включает в себя лекцию, семинарское или практическое занятия, задания для самостоятельной работы, методические рекомендации по выполнению проекта, средства для контроля и оценки, информационные кейсы (в бланковом и электронном вариантах).

Особо выделяется связь содержательного материала с выполнением основного проекта: обсуждается вопрос «Как можно использовать данный материал для разработки РП учебной дисциплины». Отметим, что ведущим принципом реализации данного учебного курса является принцип выбора: аспирант может выбирать как уровень изучения курса, так и стратегию его изучения, о чем подробно написано в рабочей программе данного курса.

При реализации дисциплины используются модульная и проектная технологии, кейс-технология, технология рефлексивного, проблемного обучения, интерактивные методы обучения: дискуссии, групповая работа, творческие задания, информационно-коммуникационные технологии.

Используемые сокращения:
ВО – высшее образование
ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования
ПрООП – примерная основная образовательная программа
ООП – основная образовательная программа
КО УП – компетентностно-ориентированный учебный план
КО РП – компетентностно-ориентированная рабочая программа учебного курса (дисциплины, модуля, практики);
РП – рабочая программа учебного курса (дисциплины, модуля, практики);
УМК – учебно-методический комплекс к учебному курсу (дисциплине, модулю, практике);
ОК – общекультурные компетенции;
ПК – профессиональные компетенции;
ИК – информационные кейсы;
ЭИК – электронные информационные кейсы;
КОЗ – компетентностно-ориентированные задания

1. Цель освоения дисциплины

Цель: создать условия для изучения аспирантами научно-методических основ проектирования образовательного процесса в вузе на основе разработки учебно-методического сопровождения учебного процесса, отвечающего требованиям ФГОС ВО.

Задачи курса:

- расширить и углубить понимание основных тенденций развития высшего образования;
- осмыслить и понять роль и место преподавателя в современном вузе, требования к его деятельности и личности, особенности личности и учебной деятельности современного студента;
- изучить концептуальные основы, структуру и содержание ФГОС, технологию разработки образовательных программ бакалавриата, магистратуры;
- изучить основы компетентностного подхода в образовании и компетентностно-ориентированных технологий;
- овладеть методикой разработки учебно-методического комплекса по учебной дисциплине: компетентностно-ориентированной рабочей программы, материалов к лекциям, методических разработок и т.д.
- освоить современные средства оценки результатов обучения; уметь разрабатывать их;
- включить аспирантов в проектную деятельность по разработке методического обеспечения дисциплин (курсов, модулей, практик) на компетентностной основе, анализу и рецензированию методических материалов;
- развивать рефлексию способов и результатов своих профессиональных действий; содействовать становлению личностной профессионально-педагогической позиции в анализе и оценке деятельности специалистов современных образовательных систем.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Курс «Проектирование образовательного процесса в вузе» включается в вариативную часть. Его освоение опирается на знание аспирантами понятийно-терминологического аппарата курса «Психология и педагогика», изучаемых в бакалавриате, «Технология профессионально-ориентированного обучения» – в магистратуре; сложившиеся представления о структуре и содержании ведущих видов деятельности преподавателя. Этот курс закладывает базу для освоения последующих дисциплин этого цикла: «Тренинг педагогического (лекторского) мастерства», «Современные образовательные технологии в вузе» (дисциплины по выбору аспирантов), которые могут быть включены в учебный план. Изучение курса также содействует формированию у аспирантов, как будущих преподавателей вуза, навыков по сопровождению студентов на индивидуальных образовательных маршрутах в период освоения учебных дисциплин, учебной практики, подготовки выпускной квалификационной работы.

Поэтому требования к входным знаниям и умениям обусловлены результатами изучения аспирантами учебных курсов психолого-педагогического и методического характера в бакалавриате, магистратуре и выражаются в следующем.

Должны **знать:**

- психолого-педагогическую терминологию и содержание основных понятий;
- основные тенденции развития образования в России и в мире на современном этапе;
- особенности педагогической деятельности преподавателя вуза;
- основные идеи теории обучения: структуру процесса обучения, подходы к определению содержания образования, основные технологии обучения, особенности контрольно-оценочной деятельности, основы конструирования учебных занятий в школе и в вузе;

уметь:

- характеризовать и оценивать основные тенденции развития образования в современной России;
- конструировать занятия в общеобразовательной школе и в вузе;
- быть готовыми применять основные психолого-педагогические понятия, законы, принципы при изучении дидактических явлений и объектов;

владеть:

- способами самообразования и самосовершенствования;
- способами работы с психолого-педагогическими источниками, ведения педагогической дискуссии, творчески выполнять поставленные задачи.

Изучение аспирантом данного курса создает условия для успешного прохождения ими научно-педагогической практики в вузе, так как формирует современное педагогическое мышление, способствует формированию проектировочной компетентности аспирантов – будущих вузовских педагогов.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате изучения данного курса у аспирантов должна формироваться **общепрофессиональная компетенция**: **готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования.**

В результате освоения дисциплины аспиранты должны:

***знать*:**

- основные понятия: концепция, подход, теория, модель образования; обучение, преподавание, учение, содержание образования, стандарты образования, ФГОС ВО, основная образовательная программа; компетентностная модель специалиста, компетенция, компетентность, формы, методы, средства обучения в вузе, образовательные технологии, рабочая программа и ее структура, УМК по учебной дисциплине т.д.
- подходы к проектированию процесса обучения в современной высшей школе: традиционный, личностно-деятельностный, компетентностно-ориентированный, личностно-ориентированный;
- основные нормативные документы, отражающие современное содержание образования в вузе: стандарты (ФГОС); программы, учебники, учебно-методические пособия;
- нормативные документы, определяющие характер педагогической деятельности преподавателя вуза и его роль во внедрении ФГОС ВПО;
- социально-психологический портрет личности современного студента и особенности его учебной деятельности;
- алгоритм разработки РП, УМК по учебным дисциплинам;
- сущность и содержание компетентностно-ориентированных образовательных технологий;
- особенности и структуру контрольно-оценочной деятельности, современные средства контроля и оценки учебных достижений студентов.
- ориентировочные схемы анализа и самоанализа ООП, РП, деятельности педагогов и студентов на занятиях;

***уметь*:**

- характеризовать и оценивать основные тенденции развития образования в современной России;
- разрабатывать паспорта общекультурных и профессиональных компетенций;
- разрабатывать рабочую программу учебной дисциплины (курса, модуля, практики);
- составлять учебно-методическое и научно методическое сопровождение учебной дисциплины: методические рекомендации для студентов по организации самостоятельной работы, контрольно-оценочные средства, материалы к лекциям и т.д.
- конструировать занятия на основе компетентностно-ориентированных современных образовательных технологий;
- использовать компьютерные технологии в учебном процессе;
- разрабатывать диагностические средства и современные средства контроля и оценки: тесты, компетентностно-ориентированные задачи, контрольно-измерительные материалы и т.д.
- выстраивать продуктивные отношения со студентами, анализировать свою деятельность, преодолевать затруднения, заниматься самообразованием, изменять свою профессионально-педагогическую деятельность в соответствии с требованиями времени, самосовершенствоваться;
- работать в группе, в команде;

владеть:

- понятийно-терминологическим языком в сфере психолого-педагогического знания;
- способами конструирования и организации различных форм работы со студентами;
- опытом разработки КО РП и УМК;
- технологией анализа и самоанализа результатов и процесса своей педагогической деятельности;
- способами поиска и переработки психолого-педагогической и предметной информации по изучаемой проблеме.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 часов), из них 54 часа контактной работы (18 часов – лекций; 36 часов – практических занятий), 54 часа – самостоятельная работа; форма итогового контроля – зачет с оценкой**.** Данная учебная дисциплина изучается на 1-ом курсе во 2-ом семестре.

4.1. Содержание и тематическое планирование

№ п\п	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
		Лекции	Практич. зан.	Самостоятельная работа	
1.	Особенности процесса обучения аспирантов по курсу «Проектирование образовательного процесса в вузе». Самоопределение в стратегии и уровне изучения курса	2	2	2	Входная диагностика

	Понятие проектирования образовательного процесса в вузе. Проектирование и конструирование учебного процесса. Способы проектирования				
2.	Запуск проекта: «Компетентностно-ориентированная рабочая программа (РП) по учебному курсу (дисциплине, модулю)». Преподаватель и студент в современном вузе. *Особенности проектной деятельности в вузе. Этапы разработки проекта. Планирование деятельности по выполнению собственного проекта Особенности компетентностной модели преподавателя вуза, новые роли и функции, затруднения молодых преподавателей. Социально-психологический портрет современного студента* ***Работа над проектом***	2 2	4 *2* *2*	4 4	Лист обратной связи Самоопределение в тематике проектов План выполнения проекта
3.	Основные тенденции развития высшего образования в России. Особенности Федеральных государственных стандартов ВО (ФГОС ВО), их структура и содержание. Преподаватели и студенты в условиях ФГОС	2	2		Листы обратной связи Оценка ответов на семинаре

	Изучение основных нормативных документов: 273-ФЗ «Об образовании в РФ», государственная программа «Развитие образования», тексты ФГОС и т.д. ***Работа над проектом: определение курса, изучение макета РП, составление п. 1-3 РП***			4 4	
4.	Реализация компетентностного подхода в ФГОС ВО ФГОС ВО по направлениям подготовки как основа проектирования ООП *Различные подходы в образовании. Особенности компетентностно-ориентированного подхода.* *Компетентностная модель бакалавра, магистра по направлению подготовки.* *Особенности разработки паспортов компетенций.* *Особенности проектирования образовательного процесса в магистратуре.* ***Работа над проектом: разработка пунктов 4.1 и 4.2(содержание)***	2	6 *2* *2* *2*	4 4	Листы обратной связи Ответы на семинаре Собеседование по результатам изучения компетентностной модели выпускника
5.	Современные образовательные технологии – основа реализации ООП Разработка паспорта компетенций *Обзор современных образовательных*	2	4 *2*	4	***Листы обратной связи*** ***Оценка выполнения микропроекта «Паспорт компетенци»***

	технологий. Выявление условий эффективного использования ОТ в учебном процессе. Особенности использования ОТ в магистратуре ***Работа над проектом: разработка п.5 РП***		*2*	4	
6.	Современные средства контроля и оценки результатов обучения. Что я знаю о современных образовательных технологиях и что нужно знать, чтобы продуктивно работать? *Подходы к контролю и оценке с позиций компетентностного подхода.* ***Работа над проектом: разработка п. 5-6 РП.***	4	4 4	4 4	***Листы обратной связи*** ***Методика актуализации личного опыта аспирантов по ОТ***
7.	Современные образовательные технологии как средство формирования компетенций. Проблемы контрольно-оценочной деятельности и пути их решения в современном вузе. *Составление дискуссионных вопросов. Изучение источников по планам семинаров.* ***Работа над проектом: разработка п. 7 и др.***	2	4 2 2	4 4	***Оценка ответов на задания к семинару***

8.	Дополнительная лекция (по запросу аспирантов): актуальные вопросы проектирования учебного курса ***Оформление проекта РП, самооценка и экспертная оценка проекта. Подготовка к защите***	2	2	4	***Вопросы от аспирантов*** ***Предварительная поверка проекта***
9.	**Зачет: защита проекта**				***Защита проекта***
10.	**Итого: 108 часов (аудиторных 54 часа)**	18	36	54	

4.2. Основное содержание модулей.

Модуль 1. Вводный.

Знакомство с аспирантами, представление рабочей программы курса. Обоснование инвариантной части содержания курса.

Особенности использования в изучении курса технологий проектного обучения, уровневой дифференциации, выбора, презентаций.

Особенности контроля и оценки: входной контроль, процессуальный контроль, итоговый контроль, реализация принципа сочетания самооценки, взаимооценки и экспертной оценки.

Модуль 2. Запуск проектов.

КО РП учебного курса как основной проект, выполняемый в ходе изучения данной учебной дисциплины. Макет (шаблон) компетентностно-ориентированной РП. Требования к разработке КО РП в соответствии с ФГОС ВПО. Знакомство с методикой анализа РП, методом самооценки и экспертной оценки.

Примеры дополнительных проектов, их характеристика. Методика выполнения проекта: постановка цели, задач, составления плана и т.д.

Модуль 3. Преподаватель и студент в условиях ФГОС. Особенности профессионально-педагогической деятельности преподавателя вуза и личности современного студента. Профессионально-педагогическая деятельность преподавателя вуза: особенности, структура, содержание, результат. Анализ основных компетенций, необходимых современному преподавателю высшей школы. Нормативные документы, определяющие деятельность преподавателя вуза в современных условиях. Деятельность преподавателя по разработке РП учебных курсов.

Социально-психологический портрет современного студента. Педагогические условия, стимулирующие профессиональный и личностный рост студентов в современном вузе.

Рефлексия: значение представленного в лекции материала для разработки проектов (совместное обсуждение)

Модуль 4. Основные тенденции развития высшего образования в России. Федеральные государственные стандарты ВО (ФГОС ВО) как основа для проектирования основных образовательных программ (ООП).

Болонский процесс и его реализация в системе высшего образования в России. Многоуровневое образование в России: бакалавриат, магистратура, аспирантура, система повышения квалификации (дополнительное образование).

Характеристика основных документов, определяющих развитие высшего образования в России на 2013-2020 года: Федеральный закон 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г., Государственная программа «Развитие образования» на 2013-2020 г., принятая Правительством РФ 11.11.2012 г.

История вопроса введения стандартов в высшем образовании. Системно-деятельностный и компетентностный подходы как методологическая основа разработки ФГОС ВО: общая характеристика. ФГОС ВО как система трех типов требований: требования к структуре основной образовательной программы (ООП), требования к условиям реализации ООП, требования к результатам освоения ООП. Понятие о Примерных основных образовательных программах (ПрООП), основных образовательных программах (ООП) по направлениям подготовки. Подходы к разработке ООП направления подготовки (бакалавры, магистры).

Особенности проектирования образовательного процесса в магистратуре.

Рефлексия: значение представленного в лекции материала для разработки проектов (совместное обсуждение)

Модуль 5. Реализация компетентностного подхода в ФГОС ВО.

Основные понятия компетентностного подхода: компетенции и компетентности. Основные идеи компетентностного подхода. Понятие компетентностной модели выпускника, виды компетенций. Макет паспорта компетенций, подходы к разработке паспортов конкретных компетенций. Понятие компетентностно-ориентированного учебного плана в структуре ООП.

Рефлексия: значение представленного в лекции материала для разработки проектов (совместное обсуждение)

Модуль 6. Современные образовательные технологии – основа реализации ООП.

Понятие технологического подхода в высшем образовании. Классификация технологий, используемых в вузах. Обзор современных образовательных технологий: кейс-технология, технологии проектного, модульного, рейтингового, проблемного обучения, технология критического мышления, технология выбора, индивидуализации и дифференциации и т.д. Интерактивные технологии. Информационно-коммуникационные технологии. Моделирование занятий с использованием современных образовательных технологий.

Рефлексия: значение представленного в лекции материала для разработки проектов (совместное обсуждение).

Модуль 7. Современные средства контроля и оценки результатов обучения.

Понятия – «учебные достижения студентов», «результаты обучения». Особенности современных средств оценки и контроля результатов обучения. Педагогические условия продуктивного применения тестов. Портфолио как современное средство качественной оценки. Структура контрольно-оценочной деятельности преподавателя и студента. Основные принципы современного оценивания: уровневость, критериальность, открытость и т.д.

Система контроля и оценки в учебном курсе: входной, процессуальный и итоговый контроль.

Особенности применения различных форм и средств оценивания в учебном процессе. Взаимосвязь самооценки, взаимооценки и экспертной оценки.

Подходы к конструированию диагностических средств выявления уровня развития компетентности студентов. Компетентностно-ориентированные диагностические задания.

Рефлексия: значение представленного в лекции материала для разработки проектов (совместное обсуждение).

5. Образовательные технологии

Основные технологии: модульного и проектного обучения, уровневой дифференциации, проблемного обучения, технология выбора, кейс-технология, информационно-коммуникационные.

Все содержание состоит из семи модулей, каждый из которых включает в себя лекции, семинар или практическое занятие, задания для самостоятельной работы, задание по выполнению проекта, информационные кейсы, в том числе и электронные (на диске), формы контроля усвоения содержания модуля.

Основой самостоятельной деятельности является выполнение проекта «РП учебной дисциплины (курса, модуля, практики)», который может носить характер разработки, или быть оценочным (аналитическим). Аспирантам предоставляется выбор тематики и характера выполнения проекта.

Основным принципом освоения учебного материала по курсу является *выбор* аспирантом стратегий и уровней его изучения. Выделяем *три стратегии изучения курса:*

1. Аспиранты посещают все аудиторные занятия (лекции, практические), выполняют все текущие задания, работают над проектом под руководством преподавателя через очные консультации (очная).
2. Аспиранты выборочно посещают аудиторные занятия (только лекции, или только семинары, или выборочно и то и другое), но более 50% аудиторных занятий, работают над проектом через дистанционные консультации (смешанная).
3. Аспиранты самостоятельно изучают курс в дистанционной форме (дистанционная).

Определяем следующие уровни освоения курса:

1. Высокий: изучен весь программный материал, выполнены все задания лекционного практикума (листы обратной связи), семинарских и практических занятий; выполнен основной проект на высоком уровне: разработана КО РП, проведена ее самооценка и экспертная оценка
2. Продвинутый: изучен весь программный материал, выполнена основная часть заданий лекционного практикума (листы обратной связи), семинарских и практических занятий; основной проект выполнен на продвинутом уровне, то есть носит аналитический характер с развернутой рецензией.
3. Базовый: изучены основные вопросы программы, выполнена основная часть заданий лекционного практикума (листы обратной связи), семинарских и практических занятий; выполнен основной проект на базовом уровне: проведен анализ КО РП по предлагаемой методике.

Семинарские и практические занятия также предполагают выбор заданий, стратегий подготовки к ним и вариантов выполнения этих заданий.

Ко всем занятиям составлены информационные кейсы, которые помогут глубже разобраться в изучаемых вопросах, рассмотреть различные точки зрения.

Достаточно большой материал представлен в электронном виде: презентации к лекциям, к самостоятельной работе; материал для выполнения проектов, информационные кейсы к занятиям.

Каждая лекция сопровождается презентацией, которая может быть статичной и представлена на диске, а, в случае, наличия интерактивной доски, может быть динамичной, в составлении отдельных слайдов могут принимать участие и аспиранты.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Система контроля по курсу включает: ***входной контроль*** (задание на самооценку своей готовности к профессиональной педагогической деятельности; ***текущий контроль***

(формы отражены в таблице 4.1: собеседование по составлению паспорта компетенций, защита презентации по проблеме и т.д.), ***итоговый контроль*** *по курсу* – зачёт.

В текущем контроле используются так называемые «листы обратной связи» (лекционный мини-практикум): лекция завершается письменным ответом на один из ключевых вопросов темы (решением текстовой педагогической задачи, формулированием вопроса в адрес преподавателя по данной теме и др.), а каждая следующая лекция начинается с краткой аннотации проверенных преподавателем работ (экспресс-анализ).

Условия получения зачета:

1. Если аспирант посещал все аудиторные занятия (большую часть 5-8 занятий), то для получения зачета *необходимо* предоставить преподавателю в бумажном и электронном виде только результаты выполнения одного выбранного Вами проекта.
2. Если аспирант был только на 1-4-х занятиях или осваивали курс самостоятельно, то для получения зачета необходимо:
   – пройти собеседование с преподавателем: по любому одному вопросу (по выбору) из программы курса, имеются в виду те темы, которые аспирант не посещал (если был на занятиях 1-4 раза);
   – по любым трем вопросам (по выбору) из программы курса, если осваивал содержание курса самостоятельно; предоставить в бумажном и электронном виде результаты выполнения *одного* проекта.

Зачет проходит в виде защиты проектов. Характер проектов увязывается со стратегией изучения курса (см. раздел 5 «Образовательные технологии»).

В зачетную ведомость выставляется отметка о зачете в следующей редакции:

- зачет, курс освоен на высоком уровне (85-100 баллов – «отлично»);
- зачет, курс освоен на продвинутом уровне (70-84 баллов – «хорошо»);
- зачет, курс освоен на базовом уровне (52-69 баллов – «удовлетворительно»).

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

Основная литература:

1. Малыгин А.А. Адаптивное тестирование в дистанционном обучении: монография. Иваново: ИГХТУ, 2012. - 136 с.
2. Самоукина Н. В.Психология профессиональной деятельности : учеб. пособие. - 2-е изд. - СПб. : Питер, 2004. - 219 с. : ил. - (Учебное пособие)
3. Бордовская Н. В.Психология и педагогика : учеб. для вузов. - СПб. : Питер, 2014. - 621 с. : ил. - (Учебник для вузов).
4. Подласый И. П.Педагогика. Новый курс. В 2 кн. : учеб. для пед. вузов. Кн. 1. Общие основы. Процесс обучения. - М. : ВЛАДОС, 2000. - 574 с. : ил.

Дополнительная литература:

1. Челышкова М.Б. Теория и практика конструирования педагогических тестов. – М.: Логос, 2002.
2. Звонников В. И. Оценка качества результатов обучения при аттестации (компетентностный подход) : учеб. пособие. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - М. : Логос, 2012. - 280 с.
3. Практические рекомендации к составлению контрольно-измерительных материалов : метод. пособие для преподавателей / Федерал. агентство по

образованию РФ, Иван. гос. хим.- технол. ун-т, Центр тестирования, Иван. гос. ун-т, Центр мониторинга качества образования ; [авт.- сост.:А. А. Малыгин, В. И. Светцов, С. В.Щаницина]. - Иваново, 2005. - 34 с.
4. Психология : учеб. для вузов / под ред. А. А. Крылова. - М. : ПРОСПЕКТ, 2001. - 584 с. - Библиогр. : с. 576-579.
5. Подласый И. П.Педагогика. Новый курс. В 2 кн. : учеб. для пед. вузов. Кн. 2. Процесс воспитания. - М. : ВЛАДОС, 2001. - 256 с. : ил.
6. Самоукина Н.В. Психология и педагогика профессиональной деятельности : учебник. - М. : ТАНДЕМ, 1999. - 351 с.

Интернет-ресурсы:

7. Остренко М. Технология «Учебный портфель» в образовательном процессе // http://lib.1september.ru/2003/16/1.htm
8. Карпов П.В. Практический курс «Разработка личной образовательной программы» // http://master.paideia.ru
9. Розина И.Н. Педагогическая компьютерно-опосредованная коммуникация как прикладная область коммуникативных исследований http://ifts.ieee.org /russian/depository/v8_i2/html/4.
10. Татур Ю.Г. Высшее образование: методология и опыт проектирования. Учебное пособие – электронный ресурс: http://modernlib.ru/books/yu_g_tatur/visshee_obrazovanie_metodologiya_i_opit_proektirovaniya/read_1/ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА ModernLib.Ru
11. Девисилов В.А. Портфолио и метод проектов как педагогическая технология мотивации и личностно-ориентированного обучения студентов в высшей школе http://www.mhts.ru/science/Devisilov/Technologii_motivacii.pdf
12. Малкова И.Ю. Метод проектов. Методические материалы, Томск 2006 http://umu.utmn.ru/files/project.doc
13. Пахомова Н.Ю. Метод учебного проекта в образовательном учреждении: Пособие для учителей и студентов педагогических вузов. – М.: Аркти, 2011. - 112 с. – http://www.ukazka.ru
14. www.mon.gov.ru – сайт Министерства образования и науки
15. www.iv-edu.ru – сайт Департамента Образования Ивановской области
16. http://window.edu/window - Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Электронная библиотека
17. http://www.pedlib.ru/- Педагогическая библиотека (Электронный ресурс)
18. www.standart.edu.ru – Сайт по стандартам
19. http://fgosvo.ru- Сайт по стандартам
20. http://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Pedagog/- Библиотека Гумер – педагогика
21. http://cyberleninka.ru/article/ - Научная библиотека КиберЛенинка.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Возможность выхода студентов в Интернет, ПК, проектор, экран или интерактивная доска. Ксерокс для размножения раздаточных материалов, библиотечный фонд.

Программа составлена Малыгиным А.А., заведующим кафедрой педагогики и образовательных технологий Ивановского государственного университета.

Программа одобрена на заседании научно-методического совета ИГХТУ
от «_8_» _12_ 201_ года, протокол № _5_.

Председатель НМС _____

Министерство образования и науки РФ
ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный химико-технологический университет»

«УТВЕРЖДАЮ»
Ректор ФБГОУ ВПО «ИГХТУ»
_____В.А. Шарнин
"___"_____ 201_ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Информационные технологии в научных исследованиях»

Уровень подготовки кадров высшей квалификации по направлениям:

04.06.01-Химические науки;
18.06.01-Химическая технология;
27.06.01 Управление в технических системах
29.06.01-Технологии легкой промышленности;
38.06.01 -Экономика;
45.06.01 -Языкознание и литературоведение;
47.06.01 -Философия, этика и религиоведение

Иваново, 2014

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Информационные технологии в научных исследованиях» являются:

- формирование и развитие у обучающихся профессиональных навыков использования современных компьютерных технологий и информационно-телекоммуникационной техники в научно-исследовательской и преподавательской деятельности;
- получение комплексного представления о методах и средствах создания математических моделей технологических, технических и экономических объектов и систем;
- освоение методологии и технологии работы со стандартными и универсальными пакетами прикладных программ;

2. Место дисциплины в структуре ООП аспирантуры

Дисциплина «Информационные технологии в научных исследованиях» входит в факультативную часть подготовки аспирантов всех специальностей и является важным компонентом их образования. Содержание дисциплины включает проблемы, обсуждение которых предполагает знакомство слушателей с основами математики, информатики и информационных технологий, полученными при обучении по программам вузовского образования.

Для успешного усвоения дисциплины аспирант должен

знать:

- теоретические и практические основы современных информационных технологий;

уметь:

- применять методы математического моделирования для решения технических и исследовательских задач;
- использовать современные прикладные программные средства общего и специального назначения;

владеть:

- навыками применения современного инструментария для решения технических задач;
-методикой построения и анализа математических моделей для оценки состояния и прогноза развития технических явлений и процессов;

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины у обучающегося должны быть сформированы следующие общепрофессиональные компетенции:

– Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-телекоммуникационных технологий (ОПК-1 ФГОС по направлениям 04.06.01; 38.06.01; 45.06.01; 47.06.01)

– Владение культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2 ФГОС по направлению 18.06.01; ОПК – 3 по направлению 29.06.01).

– способностью профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций (ОПК-4 по направлению 27.06.01);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

***знать*:**

- основные виды и процедуры поиска и обработки научной информации;
- математические модели объектов и процессов своей предметной области;
- основные методы и средства обеспечения информационной безопасности.

***уметь*:**

- использовать современные методы и средства поиска научной информации;

- разрабатывать модели объектов и явлений своей предметной области исследования;
- применять методы математического моделирования для решения исследовательских задач;

***владеть*:**

- современными технологиями доступа к удаленным данным;
-методикой построения и анализа математических моделей для оценки состояния и прогноза развития явлений и процессов;
- навыками применения современного инструментария для защиты информации.

4. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **2** зачетных единицы, **72** часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		4			
Аудиторные занятия (всего)		**36**			
В том числе:					
Лекции		18			
Практические занятия (ПЗ)		-	-	-	-
Лабораторные занятия (ЛЗ)		18			
Самостоятельная работа (всего)		**36**			
Вид промежуточной аттестации – диф. **зачет**					
Общая трудоемкость час		**72**			
зач. ед.		**2**			

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов (модулей) дисциплины

МОДУЛЬ 1. Технологии поиска информации

Информационные технологии поиска данных.

Современные технологии и средства доступа к удаленным данным

МОДУЛЬ 2. Технологии обработки данных и компьютерного моделирования

Общие подходы к моделированию объектов и систем

Обработка и анализ данных с использованием компьютерных технологий

МОДУЛЬ 3. Современные компьютерные средства решения научных задач

Использование мультимедиа технологий для решения научных и практических задач

Обеспечение информационной безопасности

Современные средства компьютерной поддержки научных исследований.

5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№	Название тем	Количество часов				Всего
		лекц.	семинар	лаборат	СР	
1	Информационные технологии поиска	2		2	4	8

	данных.					
2	Современные технологии и средства доступа к удаленным данным	2		2	4	8
3	Общие подходы к моделированию объектов и систем	4		4	4	12
4	Обработка и анализ данных с использованием компьютерных технологий.	4		4	4	12
5	Использование мультимедиа технологий для решения научных и практических задач	2		2	6	10
6	Обеспечение информационной безопасности	2		2	6	10
7	Современные средства компьютерной поддержки научных исследований.	2		2	8	12
	Итого часов:	**18**		**18**	**36**	**72**

6.1 Лекционные занятия – 18 часов

№	Тема	Содержание	Объем в часах
1.	Информационные технологии поиска информации	Поиск информации: основные понятия, виды и формы организации. Информационно-поисковые системы. Автоматизированные ИПС. Технологии поиска информации. Методы обработки результатов поиска. Реализация поиска. Интернет-поисковые системы. Метапоисковые системы.	1 1
2	Современные технологии и средства доступа к удаленным данным	Сетевые технологии. Прикладные возможности телеинформационных систем: передача формализованной информации, доступ к удаленным базам данных,	2
3	Общие подходы к моделированию объектов и систем	Основные понятия теории моделирования. Классификация математических моделей. Общая методика создания математических моделей. Методология системного подхода.	1 2 1
4	Обработка и анализ данных с использованием компьютерных технологий	Статистический анализ данных на компьютере. Корреляционный и регрессионный анализ. Проверка значимости и адекватности. Интерпретация результатов. Математическое планирование эксперимента	2 1 1
5	Использование мультимедиа технологий для решения научных и практических задач	Основные мультимедийные технологии, их назначение и характеристики. Современные программные средства и методы создания иллюстрационных материалов в научно-исследовательской и преподавательской деятельности	1 1
6	Обеспечение информационной	Виды и способы защиты информации. Технические и административные средства защиты инфор-	2

	безопасности	мации. Программные средства защиты информации. Разграничение доступа. Антивирусные средства защиты информации.	
7	Современные средства компьютерной поддержки научных исследований.	Системы моделирования и автоматизированные системы в научных исследованиях. Современные архитектуры вычислительных систем, параллельные системы. Кластерные системы. Элементы архитектуры открытых систем.	1 1
		Итого часов:	**18**

6.2 Лабораторные занятия – 18 часов

№	Тема	Содержание	Объем в часах
1	Информационные технологии поиска информации	Ознакомление с технологиями информационного поиска с помощью отечественных поисковых систем (Апорт, Rambler, Яндех, "Новый русский поиск", и др.). Использование для доступа к информации зарубежных поисковых систем (AltaVista, Lycos, Yahoo, Google, OpenText, WebCrawler" и др) Работа с электронными библиотеками и хранилищами данных.	1 1
2	Современные технологии и средства доступа к удаленным данным	Ознакомление с прикладными возможностями телекоммуникационных систем, современными средствами доступа к удаленным базам данных. Оценка и обработка результатов поиска данных.	1 1
3	Общие подходы к моделированию объектов и систем	Ознакомление с инструментальными средствами моделирования объектов и систем и освоение навыков их практического использования. (Statistica, Mathcad, Matlab, Simulink)	4
4	Обработка и анализ данных с использованием компьютерных технологий.	Пакеты статистической обработки данных. Корреляционный и регрессионный анализ данных. Математическое планирование эксперимента. Оптимизация эксперимента.	2 2
5	Использование мультимедиа технологий для решения научных и практических задач	Современные программные средства создания иллюстрационных материалов. Создание динамической и 3D-графики. Использование звуковых эффектов и аудиоинформации. Средства эффективного сжатия видео- и аудиофайлов для их хранения и передачи.	1 1
6	Обеспечение информационной безопасности	Современные антивирусные средства, их использование, настройка. Сетевые средства защиты информации от несанкционированного доступа.	1 1
7	Современные средства компьютерной поддержки научных исследований.	Ознакомление с прикладными возможностями телекоммуникационных систем, современными средствами доступа к удаленным базам данных и инструментальными средствами информационной защиты.	2
		Итого часов:	**18**

7. Самостоятельная работа

№	Тема	Содержание	Объем в часах
1	Информационные технологии поиска информации	Изучение особенностей работы пользователя с автоматизированными информационно-поисковыми системами в режиме "самообслуживания". Освоение методов выбора стратегии поиска, с учетом как архитектуры используемой базы данных, так и методами и средствами поиска в конкретной АИПС.	4
2	Современные технологии и средства доступа к удаленным данным	Современные средства навигации и поисковые машины. Ознакомление с основными возможностями и характеристиками географических информационных системам.	4
3	Общие подходы к моделированию объектов и систем	Ознакомление с базовыми понятиями и задачами системного анализа, методологией системного подхода, применением моделей в системном анализе.	4
4	Обработка и анализ данных с использованием компьютерных технологий.	Сбор исходных данных для статистической обработки результатов эксперимента в своей предметной области исследований. Подготовка предварительного плана эксперимента. Анализ результатов обработки данных и их обсуждение.	4
5	Использование мультимедиа технологий для решения научных и практических задач	Ознакомление с современными средствами создания динамической и трехмерной графики. Использование звуковых эффектов в выступлениях и презентациях. Современные технические средства создания видео- и аудиоприложений для использования в научно-исследовательской и преподавательской деятельности	6
6	Обеспечение информационной безопасности в научных исследованиях	Цели и задачи обеспечения информационной безопасности. Средства и методы разграничения доступа, пароли, логины. Методы минимизации потерь от несанкционированного доступа к экономической и научно-технической информации.	6
7	Современные средства компьютерной поддержки научных исследований.	Самостоятельная работа в локальных и глобальных информационных сетях с целью изучения их возможностей по передаче научной информации, доступа к распределенным базам данных, организации телеконференций и совместных работ.	8
		Итого часов:	**36**

8. Образовательные технологии и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Чтение лекций по данной дисциплине проводится с использованием электронных мультимедийных презентаций. Слайд-конспект разработан с использованием программы Microsoft Office PowerPoint 2010 и включает в себя 20 – 30 слайдов по каждому разделу дисциплины.

Презентация позволяет преподавателю хорошо иллюстрировать лекцию не только схемами и рисунками, но и цветными фотографиями, динамической графикой. Кроме того, презентация позволяет четко структурировать материал лекции, экономить время, затрачиваемое на рисование на доске схем и иллюстраций, что дает возможность увеличить объем излагаемого материала.

Обучающимся предоставляется возможность копирования презентаций для самоподготовки и подготовки к зачету.

При работе используется диалоговая форма ведения лекций с постановкой и решением проблемных задач, обсуждением дискуссионных моментов и т.д.

При проведении лабораторного практикума создаются условия для максимально самостоятельного выполнения лабораторных работ. Проведение каждой лабораторной работы включает четыре этапа:

1. Постановка целей и задач лабораторной работы. Демонстрация и разбор примера.
2. Выполнение лабораторной работы.
3. Демонстрация результатов выполнения лабораторной работы и разбор ошибок.
4. Устранение ошибок и оценивание выполненной работы

Работы выполняются индивидуально. Каждая лабораторная работа включает самостоятельную проработку теоретического материала, изучение методики и технологий построения моделей, приобретение навыка публичного представления результатов.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются следующие ее формы:

- написание рефератов с использованием фактического материала, касающегося выбранной темы, для обозначения основные общепринятых точек зрения на данную тему;
- подбор иллюстративного и описательного материала по отдельным разделам курса в сети Интернет в рамках подготовки к занятиям и рефератов.

9. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов

Примеры вопросов к зачету

1. Основные понятия, виды и формы организации поиска информации.
2. Релевантность при информационном поиске.
3. Понятие и назначение информационно-поисковой системы.
4. Автоматизированные информационно-поисковые системы. Их особенности и характеристики.
5. Стратегии и методы поиска информации. Информационные запросы.
6. Основные технологии поиска информации.
7. Предмет системного анализа. Основные определения, классификация систем.
8. Общие понятия моделирования систем, структурированные модели.
9. Непрерывные детерминированные математические модели.
10. Формирование математического описания.
11. Основные методы решения уравнений математической физики.
12. Стохастические модели.

13. Элементы теории цепей Маркова.
14. Основные этапы имитационного моделирования
15. Прикладные задачи исследования операций.
16. Задача регрессионного анализа.
17. Этапы регрессионного анализа, порядок их выполнения.
18. Методы определения оценки коэффициентов в выборочной регрессии.
19. Статистические критерии проверки адекватности регрессии.
20. Проверка результатов с помощью критерия Стьюдента.
21. Современные мультимедийные технологии.
22. Основные области применения мультимедийных технологий.
23. Цели обеспечения информационной безопасности.
24. Методы обеспечения информационной безопасности.
25. Программные средства защиты информации.

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература

1. Мельников, В. П. Информационные технологии : учеб. для вузов- М.: Академия, 2009 .- 426 с.
2. Коноплева, И. А. Информационные технологии : учеб. пособие для вузов.- 2-е изд. .- М.: Проспект, 2010 .- 327 с.
3. Васильков Ю.В. Компьютерные технологии вычислений в математическом моделировании : учеб. пособие для вузов / Васильков Юрий Викторович, Н. Н. Васильева. - М. : Финансы и статистика, 2004.
4. Мельников, В. П. Информационная безопасность и защита информации : учеб. пособие для вузов / под ред. С. А. Клейменова .- 5-е изд.,.- М.: Академия, 2011 .- 332 с
5. Гартман Т.Н., Клушин Д.В. Основы компьютерного моделирования химико-технологических процессов: Учеб. пособие для вузов. М.: ИКЦ «Академкнига»,2006.

б) дополнительная литература

1. В.А.Холоднов, В.П.Дьяконов и др. Математическое моделирование и оптимизация химико-технологических процессов. НПО «Профессионал», СПб., 2003.
2. Бобков С.П., Бытев Д.О. Моделирование систем: учеб. пособие / Иван. гос. хим.-технол. ун-т. – Иваново, 2008.
3. Дьяконов В.П. Matlab 6: Учебный курс. – СПб.:Питер, 2001.
4. Боровиков В.П., Ивченко Г.И. Прогнозирование в системе STATISTICA в среде WINDOWS. Основы теории и интенсивная практика на компьютере. М.; Финансы и статистика, 2006.

в) программное обеспечение

В качестве системных программных средств на рабочих местах используются ОС Windows-7.

В качестве прикладных программных средств используются:

- стандартные программы базового комплекта ОС Windows;
- Matlab 7 и выше – универсальная система математического и визуального моделирования с пакетом расширения Simulink;
- Statistica v 6.0 – система анализа и моделирования широкого круга статистических задач;

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- информационно-справочная система «В помощь студентам» http://dit.isuct.ru.

- Справочно-поисковые системы, доступные в сети Internet.

Электронные учебные ресурсы:
- Электронная версия конспекта лекций;
- Набор слайдов по каждому разделу дисциплины;

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекции по дисциплине проводятся в аудитории, оснащенной видеопроектором. Лабораторные занятия проводятся в дисплейном классе кафедры Информационных технологий (24 персональных компьютера), имеющем выход в локальную сеть университета, доступ к ресурсам информационного центра университета, выход в Интернет.

Программа разработана с учетом Федеральных государственных образовательных стандартов по следующим направлениям подготовки (уровень подготовки кадров высшей квалификации): 04.06.01-Химические науки, 15.06.01-Машиностроение, 18.06.01-Химическая технология, 27.06.01 Управление в технических системах, 29.06.01-Технологии легкой промышленности, 38.06.01- Экономика, 45.06.01-Языкознание и литературоведение, 47.06.01-Философия, этика и религиоведение. Программа учитывает особенности сложившейся в ИГХТУ научной школы.

Программу составил зав. кафедрой Информационных технологий ИГХТУ, д.т.н., профессор Бобков С.П.

Программа одобрена на заседании научно-методического совета ИГХТУ
от «8» 12 201 4 года, протокол № 5.

Председатель НМС _____

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«Ивановский государственный химико-технологический университет»

«УТВЕРЖДАЮ»
Ректор ФГБОУ ВПО «ИГХТУ»
_____ В.А. Шарнин
"10" декабря 2014 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины «Методология научного изложения»

Уровень подготовки кадров высшей квалификации по направлениям:

04.06.01-Химические науки;
18.06.01-Химическая технология;
27.06.01-Управление в технических системах
29.06.01-Технологии легкой промышленности;
38.06.01 -Экономика;
45.06.01 -Языкознание и литературоведение;
47.06.01 -Философия, этика и религиоведение

Иваново 2014

I. Пояснительная записка

Целью освоения дисциплины «Методология научного изложения» является формирование коммуникативно-речевой компетенции специалиста через обучение научному стилю речи, развитие навыков аналитико-синтетической переработки информации, структурно-смысловой анализ научного текста и его самостоятельное продуцирование. Будущий специалист должен хорошо владеть терминологией своей специальности, иметь представление о закономерностях научной речи, чтобы успешно выстраивать общение в профессионально значимых ситуациях. Поэтому данный курс предполагает в первую очередь усвоение нормативных характеристик научного функционально-речевого стиля.

2. Место дисциплины в структуре ООП аспирантуры

Курс «Методология научного изложения» входит в вариативную часть блока I «Дисциплины (Модули)».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Методология научного изложения»

- готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4).

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

•**Знать**:

- лингвостилистические особенности научной речи как функциональной разновидности русского литературного языка, в том числе подъязыки и жанры научной прозы;
- правила составления и оформления научных текстов (статей, докладов, тезисов, аннотаций, рефератов, отзывов, рецензий и т.д.);
- особенности монологической и диалогической речи в устной и письменной форме;
- правила построения публичного выступления;

•**Уметь**:

- использовать языковые средства научного стиля и его разновидностей в соответствии с поставленными коммуникативными задачами;
- практически применять знание основных закономерностей научной речи, ее устной и письменной формы для продуктивного общения в профессиональной сфере, в научно-исследовательской и преподавательской деятельности;
- выступать публично;

•**Владеть:**

- навыками структурно-смыслового анализа типовых научных текстов и компрессии текста;
- навыками оформления научной работы в соответствии с действующими нормативными документами;
- навыками устной научной речи, ведения дискуссий и полемики, в том числе при защите диссертации.

4. Структура дисциплины «Методология научного изложения»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
				3	
Аудиторные занятия (всего)	36			36	
В том числе:	-	-	-	-	-
Лекции	8			8	
Практические занятия (ПЗ)	28			28	

Самостоятельная работа (всего)	36			36	
В том числе:	-	-	-	-	-
Лингвостилистический анализ текстов специальности (в виде презентации)	4			4	
Анализ текстов жесткого и гибкого способов построения (в виде презентации)	4			4	
Составление библиографического описания научных источников	4			4	
Написание аннотаций	4			4	
Подготовка научного доклада по теме исследования	4			4	
Написание рефератов	4			4	
Составление рецензий, отзывов	4			4	
Выполнение итогового индивидуального задания	8			8	
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	зачет			зач.	
Общая трудоемкость час	72			72	
зач. ед.	2			2	

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

Модуль 1. Общая характеристика научного стиля. Лингвостилистические особенности научной речи.

Научный стиль как одна из функциональных разновидностей современного русского языка. Функционально-стилевая классификация научного стиля. Характеристика его подстилей. Специфические языковые черты научного стиля. Анализ стилевых черт научной речи (объективность, обобщенность, логичность, точность, сжатость) и системы языковых средств: лексических (термины, слова-организаторы научной и технической мысли, традиционные словосочетания и др.), морфологических (именной тип речи, особенности употребления грамматических форм существительных, прилагательных, глаголов), синтаксических (абстрагирующий характер изложения, типы синтаксических конструкций и др.). Активные способы терминообразования. Трудные случаи глагольного управления. Средства связи в научном тексте.

Модуль 2. Содержательно-композиционная структура научного текста.

Смысловая структура научного текста. Типы научных текстов. Текст-характеристика. Текст-определение. Текст-классификация. Текст-повествование. Тексты гибкого способа построения. Рассуждение и доказательство. Сегментация научного текста. Формы рубрикации. Виды связей между абзацами. Правила цитирования. Правила оформления сносок. Варианты выделения текстовых фрагментов. Правила составления библиографии.

Модуль 3. Жанры письменной научной речи.

Правила написания научной статьи: общие требования, структура введения, основной части, заключения. Основы компрессии научного текста. Понятие первичного и вторичного текста. Конспект и правила его составления. Написание тезисов. Составление аннотаций. Написание реферата. Рецензирование.

Модуль 4. Жанры устной научной речи.
Виды устной научной речи. Реферативное сообщение. Научный доклад. Лекция. Виду устной публицистической речи. Научная дискуссия, в т.ч. при защите диссертации. Культура публичного спора.

5.2. Разделы дисциплин и виды занятий.

№	Наименование раздела дисциплины	Количество часов				Всего
		лекц.	семинары	практич.	СР	
1.	Общая характеристика научного стиля речи. Лингвостилистические особенности научной речи.	2		8	12	22
2.	Содержательно-композиционная структура научного текста.	2		8	4	14
3.	Жанры письменной научной речи.	2		8	16	26
4.	Жанры устной научной речи.	2		4	4	10
	Итого часов:	8		28	36	72

5.3. Лекционные занятия

№	Тема	Содержание	Объем в часах
1.	Общая характеристика научного стиля речи. Лингвостилистические особенности научной речи.	Научный стиль среди других разновидностей литературного языка. Специфические черты научного стиля. Лексические, морфологические, синтаксические особенности научной речи. Использование терминов. Дефиниция квалификационная и ситуативная. Трудные случаи использования предлогов. «Цепочки» родительного падежа как одна из характерных черт научного стиля. Трудные случаи в системе глагольного управления. Средства связи в научном тексте.	2
2.	Содержательно-композиционная структура научного текста.	Типы научных текстов. Тексты жесткого способа построения: текст-характеристика, текст-определение, текст-классификация, текст-повествование, рассуждение и доказательство. Научно-популярные тексты. Тексты гибкого способа построения. Формы рубрикации текста. Абзацная сегментация. Правила оформления цитат и сносок. Варианты выделения текстовых фрагментов и возможности их использования.	2
3.	Жанры письменной	Правила написания научной статьи. Компрессия	

	научной речи. Компрессия научного текста.	научного текста. Конспект и правила его составления. Написание тезисов. Составление аннотации. Написание реферата. Рецензирование. Написание отзыва.	2
4.	Жанры устной научной речи	Устная научная речь. Информативные жанры: реферативное сообщение, лекция, доклад. Научная дискуссия, в т.ч. при защите диссертации. Культура публичного спора.	2
		Итого часов:	8

5.4. Семинары, практические занятия

№	Тема	Содержание	Объем в часах
1.	Общая характеристика научного стиля речи.	Научный стиль как одна из разновидностей литературного языка. Специфические черты научной речи. Подстили научной речи.	2
2.	Лексические особенности научного стиля.	Использование терминов. Термины общенаучные и узкоспециальные. Дефиниция квалифи-кационная и ситуативная. Общенаучная лексика. Смысловой повтор. Способы замещения слов в текстах научного стиля.	2
3.	Морфологические особенности научного стиля речи.	Использование существительных с абстрактным значением. Нанизывание родительного падежа. Особенности использования глагольных форм, имен прилагательных, местоимений, предлогов и предложных сочетаний.	2
4.	Синтаксические особенности научной речи.	Использование осложненных предложений, в т.ч. с причастными и деепричастными оборотами. Употребление сложных предложений. Предложения квалификативные, предложения качественной и количественной характеристики, предложения обусловленности.	2
5.	Смысловая структура научного текста. Тексты жесткого способа построения.	Текст-характеристика, текст-определение, текст-классификация, текст-повествование, рассуждение и доказательство. Научно-популярные тексты.	2
6.	Тексты гибкого способа построения.	Особенности логико-смысловой структуры текстов гибкого способа построения. Определение подтем текста.	2
7.	Композиция научного текста.	Особенности структуры научного текста. Формы его рубрикации. Абзацная сегментация.	2
8.	Некоторые аспекты оформления научной работы.	Правила оформления цитат и сносок. Варианты выделения текстовых фрагментов и возможности их использования. Правила составления библи-ографии.	2

9.	Жанры письменной научной ре-чи. Написание научной статьи.	Общие требования к написанию научных статей. Композиционные части. Структур введения, основной части и заключения.	2
10.	Компрессия научного текста. Конспект, аннотация, тезисы.	Понятие компрессии научного текста. Конспект и правила его составления. Работа с микротекстом. Выделение главной информации, выделение подтем. Написание вторичных тезисов. Первичные тезисы. Составление аннотаций: структура аннотации, виды, языковые клише.	4
11.	Реферат и рецензия как виды компрессии научного текста.	Написание реферата. Виды, структура и содержание реферата. Клише при составлении рефератов. Структура рецензии. Модель типовой рецензии. Оценочная часть рецензии. Отзыв.	2
12.	Информативные жанры научной речи	Подготовка реферативного сообщения. Лекция. Доклад. Выступление при защите диссертации.	2
13.	Убеждающие жанры устной научной речи.	Дискуссия и диспут: структура, классификация. Основные речевые действия ведущего. Реплики, организующие дискуссию. Основные типы аргументов и их виды. Культура публичного спора, речевая этика при ведении спора.	2
		Итого часов:	28

6. Образовательные технологии и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Чтение лекций по данной дисциплине проводится с использованием мультимедийных презентаций, что способствует четкому структурированию материала лекции, наглядному отображению важных понятий курса. Электронная презентация позволяет улучшить восприятие материала.

При проведении практических занятий преподавателю рекомендуется использовать такие формы работы, как тестирование, опрос, самостоятельное выполнение упражнений, разбор заданий на корректирование и трансформацию конструкций, свойственных научной речи, самостоятельное продуцирование научных текстов.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине преподавателю рекомендуется использовать следующие ее формы:

- подготовка и написание рефератов, докладов и других письменных работ на заданные темы;
- выполнение домашних заданий разнообразного характера (написание аннотаций, тезисов, конспектов, рефератов, рецензий, подготовка рефератов, научных докладов, поиск и изучение литературных источников, подбор иллюстративного и описательного материала по отдельным разделам курса в сети Интернет);
- работа над терминологией с использованием словарей;
- библиографическое оформление списка научной литературы;
- работа с научными текстами разных типов.

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов

По данной дисциплине аспирант может набрать 100 баллов: 50 баллов – на практических занятиях и 50 баллов – на зачете. Рекомендуется учитывать активную работу аспирантов на занятиях и выступления по вопросам, которые требовали дополнительной углубленной самостоятельной работы.

Для самостоятельной работы используются задания и упражнения, приведенные в пособии:

Атаева Е.В. Язык научной работы: Учеб. пособие.- Иваново, 2002.

Примерные темы рефератов

1. Лингвостилистические особенности научной речи.
2. Лексико-словообразовательные характеристики научного стиля.
3. Синтаксические особенности научной речи.
4. Фундаментальные характеристики научного текста.
5. Смысловая структура научного текста.
6. Способы компрессии научного текста.
7. Научная статья, монография и их структурно-смысловые компоненты.
8. Конспект, аннотация и реферат как вторичные научные тексты и их разновидности.
9. Жанры устной научной речи. Реферативное сообщение, лекция, доклад.
10. Подготовка научного доклада. Методологические требования к научному выступлению.
11. Культура ведения дискуссии.
12. История возникновения научного стиля в России.
13. Научный стиль: подстили и подъязыки.
14. Доказательство или опровержение выдвинутого аположения. Виды аргументов.
15. Основные правила оформления цитат.
16. Справочно-библиографический аппарат научного произведения.
17. Научная рецензия.
18. Термины в научном тексте.
19. Жанры письменной научной речи.

20. Составление плана к научному тексту. Виды планов.

Комплект контрольно-измерительных материалов для текущего, промежуточного и итогового контроля

Контроль знаний аспирантов на всех этапах осуществляется путем подготовки презентаций, написания самостоятельных работ, проверки домашних заданий, включающих составление аннотаций, конспектов, тезисов и проч., а также выполнения тестов.

Обязательным условием получения допуска для сдачи зачета является выполнение индивидуального итогового задания по дисциплине.

Зачет по дисциплине направлен на выявление полученных теоретических и практических навыков, поэтому включает ответ по теоретическому вопросу и выполнение практического задания, связанного с анализом текста научного стиля.

Варианты тестовых заданий и работ для контроля учебных достижений аспирантов

Модуль 1. Общая характеристика научного стиля. Лингвостилистические особенности научной речи.

Задание 1. Выберите правильный вариант:

1. Отметьте черты, присущие научному стилю:
а) точность,
б) широкое использование изобразительно-выразительных средств языка,
в) логичность,
г) широкое использование терминов,
д) широкое использование разговорной лексики,
е) неполные предложения,
ж) риторические вопросы,
з) цепочки родительного падежа.
2. Строгим академическим изложением, адресованным специалистом, характеризуется:
а) научно-информативный подстиль,
б) собственно научный стиль,
в) научно-популярный стиль.
3. Широкому кругу читателей адресован:
А) научно-популярный стиль,
Б) собственно научный стиль,
В) научно-информативный подстиль.
4. В научном стиле преобладают:
А) отглагольные существительные,
Б) существительные, обозначающие конкретные понятия.
5. В научном стиле широко используются:
А) личные формы глаголов,
Б) безличные глаголы.
6. В научном стиле широко используются:
А) действительные обороты,
Б) страдательные обороты.

Задание 2. Составьте таблицу терминов, характерных для вашей специальности, в которых используются латинские и греческие словообразовательные элементы.

Задание 3. Подготовьте презентацию, содержащую анализ научного текста по вашей специальности. На слайдах отобразите фрагмент текста, морфологические, лексические и синтаксические его особенности, сделайте вывод.

Модуль 2. Содержательно-композиционная структура научного текста.

Образец самостоятельной работы

Задание 1. Прочитайте текст. Определите тип данного текста. Укажите средства связи предложений в тексте.

АЛХИМИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ

В античные времена наука вообще и химия в частности была чисто умозрительным занятием и постановка экспериментов считалась недостойным для философа занятием.

Однако развитие ремесел, металлургии, медицины, сельского хозяйства требовало новых химических знаний, и прежде всего практических.

Большую роль в развитии лабораторной техники, синтеза новых веществ сыграла алхимия. Этим арабским вариантом известного слова *химия* принято называть сегодня почти двухтысячный период развития этой науки, продолжавшийся вплоть до XVII века. Арабский алхимик Джабар (VIII-IX вв.), по-видимому, впервые пытался превращать одни металлы в другие, прежде всего в золото. Он искал эликсир – вещество, ускоряющее трансмутацию металлов. Эликсир, по мнению алхимиков, должен был также излечивать людей от всех болезней и даже давать им бессмертие.

В безуспешных попытках найти эликсир жизни или философский камень алхимики сделали множество замечательных открытий: они получили уксусную, а затем серную и азотную кислоты, множество солей – купоросы (сульфаты), селитры (нитраты), квасцы (двойные сульфаты металлов и аммония), щелочи, спирт, составили первую классификацию химических элементов, включив в нее наряду с аристотелевскими элементами (вода, воздух, земля, огонь, эфир) серебро, ртуть, медь, золото, железо, олово, свинец. Кроме того, им были известны мышьяк, сурьма, висмут, цинк, а также неметаллы: углерод и сера.

Логическим завершением алхимического периода в развитии химии явились труды, написанные тремя врачами: немцами *Агриколой* и *Либавием* и швейцарцем *Парацельсом*. В книге «О металлургии» (1556) Агрикола систематизирует практические знания и рецепты, почерпнутые им у рудокопов и металлургов. Это самая значительная работа по химической технологии и металлургии, появившаяся до 1700 года. Парацельс, в отличие от своих предшественников, свято верил в эффективность лекарств изготовленных не только из лекарственных растений, но и из минерального сырья. Либавий в 1597 году написал первый в истории учебник химии «Алхимию», в которой описал рецепты приготовления соляной кислоты, сульфата аммония, царской водки (смесь азотной и соляной кислот), способной растворять золото.

Задание 2.Запишите текст, вставляя связующие логико-синтаксические средства.

ПОЛИМЕРЫ

Полимеры, или, как их называют, высокомолекулярные соединения, изучает и создает химия.

Наша земля богата полезными ископаемыми, и сырьевой голод ей пока не угрожает. *(Противопоставление)* … уже сегодня ведутся поиски дешевых и универсальных веществ. *(Единство или близость)* … вещества могут заменить и превзойти по своим качествам металлы, дерево и пищевое сырье, используемое в технических целях.

(Дополнение) … промышленность все чаще и чаще испытывает нужду в материалах, обладающих высокой прочностью, твердостью и другими свойствами. *(Тождество)* … материалы необходимы в технике. *(Пример)* … в технике сверхвысоких температур без них нельзя создать более совершенные машины, увеличивать производительность труда.

(Следствие) … появилась очень острая нужда в таких веществах, которых в природе не существует. *(Пример)* … не бывает прозрачных металлов, металлических изоляторов (диэлектриков), неметаллических проводников и магнитных материалов.

Проблему создания веществ, не встречающихся в природе, решает химия полимеров, создавая ткани, меха, лекарства, сверхпрочные материалы и т.д. *(Вывод)* … наука успешно решает проблемы, которые ставит перед ней развитие народного хозяйства.

Задание 3. Подготовьте презентацию, содержащую анализ текста жесткого или гибкого способа построения. На слайдах отразите фрагмент текста, названия микротем, определение вида текста.

Модуль 3. Жанры письменной научной речи.

Задание 1. Выберите правильный вариант.

1. Кратко сформулированные основные положения статьи, доклада являются:
А) аннотацией,
Б) рецензией,
В) тезисами,
Г) конспектом.

2. Отметьте то, что является результатом компрессии научного текста:
А) аннотация,
Б) диссертация,
в) монография,
Г) конспект,
Д) тезисы.
Д) лекция.

3. Краткая характеристика содержания научного произведения содержится в:
А) аннотации,
Б) рецензии,
В) реферате,
Г) научной статье.

4. Критический отзыв о каком-либо научном сочинении – это:
а) рецензия,
б) аннотация,
в) автореферат.

6. Оценочная часть работы присутствует в:
А) тезисах,
Б) конспекте,
В) аннотации,
Г) рецензии.

6. Жанрами письменной научной речи являются:
а) аннотация,
б) лекция,
в) рецензия,
г) реферат,
д) реферативное сообщение,
е) конспект,
ж) научный доклад,
з) научная статья.

Образец самостоятельной работы

Составьте аннотацию к тексту.

ТЕОРИЯ БОЛЬШОГО ВЗРЫВА

Сегодня главные вопросы космологии – науки о рождении, эволюции и структуре Вселенной – исследуются в рамках теории Большого взрыва. Итак, в чем же заключается теория Большого взрыва? Согласно ей, около 20 млрд лет назад все вещество Вселенной было заключено в точке с бесконечной высокой плотностью и массой. Это состояние физики называют сингулярностью.

Дальнейшую историю Вселенной можно разделить на несколько этапов. После первого из них, говорить о котором чрезвычайно трудно (он длился всего одну секунду), наступает эра радиационно-доминированной плазмы, заканчивающаяся через 100 тыс. лет. Наиболее важными из проходивших тогда процессов являются аннигиляция и нуклеосинтез. То, что результаты наблюдений количества водорода гелия и других ядер совпали с тем, что было предсказано теорией нуклеосинтеза, - большой успех теории Большого Взрыва.

В 1929 г. американский астроном Эдвин Хаббл обнаружил так называемое «красное смещение» в спектрах галактик. Это означало, что галактики постоянно «разбегаются» относительно друг друга. Данное положение явилось существенным ударом по господствовавшей тогда теории стационарной Вселенной согласно которой Вселенная существовала всегда и оставалась неизменной. Однако теоретически расширение Вселенной было предсказано задолго до открытия Хаббла.

В 1916 г. А. Эйнштейн опубликовал свою знаменитую общую теорию относительности. Но решение уравнений давали расширяющуюся, а не стационарную Вселенную. Для того чтобы результаты теорий относительности в стационарной Вселенной совпадали Эйнштейн ввел в уравнения некую космологическую постоянную, сильно нарушавшую стройность и красоту теории. Впоследствии А. Эйнштейн называл это едва ли не самой большой ошибкой своей жизни. В 1922 г. русский метеоролог, математик по образованию, Александр Фридман, а после него в 1927 г. бельгийский священник аббат Жорж Леметр нашли простейшее семейство решений уравнений гравитационного поля Эйнштейна, описывающих расширяющуюся Вселенную. Таким образом, их по праву можно считать творцами теории Большого Взрыва.

Однако сомнения оставались. Чаша весов окончательно склонилась в пользу теории Большого взрыва только в 1965 г., когда Арно Пензиасом и Робертом Вильсоном было обнаружено космическое микроволновое фоновое излучение – остывший остаток первичного огененного шара, который представляла собой ранняя Вселенная. За это открытие исследователи впоследствии получили Нобелевскую премию. Космологическое значение обнаруженного фонового излучения было мгновенно оценено группой физиков Принстонского университета, возглавляемой Робертом Дикке. Он понял, что фоновое излучение может послужить самым главным ключом к разгадке происхождения Вселенной. Таким образом, Дикке пришел к теории, предложенной за десять лет до этого Георгием Гамовым, предсказавшим сохранение первичного излучения.

Теория Большого Взрыва не дает ответы на все вопросы; она безусловно, будет дорабатываться и исправляться, но уже сейчас за ней прочно закрепилось наименование Стандартной модели.

Модуль 4. Жанры устной научной речи.

Задание 1. Подготовьте небольшой доклад по теме вашего исследования.

<u>Задание 2.</u> Докажите верность/неверность высказывания: «Кто двигается вперед в науках, но отстает в нравственности, тот более идет назад, чем вперед» (Аристотель).

Вопросы к зачету по дисциплине «Методология научного изложения»

Модуль 1. Общая характеристика научного стиля. Лингвостилистические особенности научной речи.

1. Общая характеристика научного стиля речи. Его подъязыки и соответствующие им жанры.
2. Лингвостилистические особенности научной речи (морфологические, лексические, синтаксические), понятие языка специальности.
3. Термин и терминосистема. Основные свойства термина, способы определения термина. Виды терминов. Активные способы терминообразования.
4. Средства связи в научном тексте.

Модуль 2. Содержательно-композиционная структура научного текста.

5. Особенности смысловой структуры научного текста. Типы научных текстов.
6. Особенности текста-характеристики.
7. Особенности текста-определения.
8. Особенности текста-классификации.
9. Особенности текста повествования.
10. Структура текстов гибкого способа построения.
11. Рассуждение и доказательство в научном тексте.
12. Фундаментальные свойства научного текста. Основные средства связи.
13. Основные правила оформления справочно-библиографического аппарата, цитат, сокращений, иллюстративного материала, цифровых обозначений, полиграфического выделения текстовых фрагментов.

Модуль 3. Жанры письменной научной речи.

14. Жанры письменной научной речи, краткая характеристика.
15. Правила написания научной статьи.
16. Конспектирование как вид компрессии научного теста. Виды конспетов.
17. Тезисы первичные и вторичные, особенности их написания.
18. Аннотация научного текста: структура, аиды, правила составления.
19. Написание рефератов. Виды рефератов.
20. Написание рецензий. Структура рецензии. Оценочная часть рецензии.
21. Особенности написания отзыва.

Модуль 4. Жанры устной научной речи.

22. Жанры устной научной речи, краткая характеристика.
23. Подготовка реферативного сообщения. Лекция. Доклад. Выступление при защите диссертации.
24. Дискуссия и диспут: структура, классификация. Основные речевые действия ведущего. Реплики, организующие дискуссию.
25. Культура публичного спора.

Образец задания для итогового контроля

Вариант 1.

1. Подберите фрагмент научного текста, связанного с Вашей специальностью (1-1,5 стр. формата А4). Докажите, почему данный текст относится к научному стилю. Укажите, каким образом качества научной речи находят отражение в данном тексте. Приводя конкретные примеры из текста, опишите морфологические, лексические, синтаксические особенности фрагмента.

1. Лексические особенности:
а) наличие общенаучных и узкоспециальных терминов, их соотношение;
б) наличие абстрактной лексики:
в) наличие слов в прямых, конкретных значениях.
2. Морфологические особенности:
а) использование существительных на –ение, -ание, -ие;
б) использование существительных на –ость, образованных от основ относительных прилагательных;
в) использование существительных без суффикса;
г) использование отыменных прилагательных;
д) употребление субстантивированных форм типа *кривая*;
е) использование глагольных форм;
ж) использоваие местоимений;
з) цепочки Родительного падежа;
и) использование союзов и предлогов.
3. Синтаксические особенности:
а) какие типы сложных предложений преобладают, назовите типы сложноподчиненных предложений;
б) использование причастных, деепричастных оборотов,
в) испеользование однородных членов предложения;
г) использование вводных слов;
д) пассивные конструкции;
е) неопределенно-личные и безличные односоставные предложения.
Сделайте вывод.

2. Установите, к какому способу построения – жесткому или гибкому – относится данный текст, определите его вид, назовите микротемы.

ХЛОПКОВОЕ ВОЛОКНО

Хлопковое волокно – волокно растительного происхождения, покрывающее семена однолетнего растения – хлопчатника. Хлопчатник – теплолюбивое растение, поэтому выращивается в южных странах. После цветения хлопчатника образуется плод в виде коробочки. В одной коробочке содержится 18-45 семян и около 200-500 тысяч волокон.

Волокно хлопка представляет собой вытянутую растительную клетку. В началеразвития волокно имеет вид тонкостенной трубочки (толщина стенки около 0,2-0,5 мк). Полное созревание волокна завершается за 50-70 дней. Внешний поперечник растущего волокна достигает наибольшего размера через несколько дней и потом остается неизменным.

Созревание волокна происходит и после прекращения роста волокон. При этом толщина стенки изнутри ежедневно увеличивется и повышается его прочность. Внутренний канал волокна по мере созревания суживается.

Хлопковое волокно скручено вокруг своей продольной оси. Витки крутки называютя извитками. Стенка волокна имеет слоистое строение. Наружный слой называется первичной стенкой, в которой находится большое количество целлюлозы (54% от веса стенки). Под первичной стенкой залегает основная, вторичная стенка волокна, которая состоит из пучков фибрилл. Стенки и канал отчетливо видны у более зрелых волокон.

При полном созревании хлопчатника коробочки с волокнами раскрываются. Семена хлопчатника, покрытые волоунами, называются хлопок-сырец. По мере созревания коробочек хлопок-сырец собирают машинами или вручную.

Процесс первичной обработки хлопка осуществляется на хлопкоочистительных заводах. Необходимо отделить волокно от семени и сорных примесей. Из 100 кг хлопка-сырца получают 30-40 кг очищенного хлопка. Очищенный хлопок отправляют на прядильную фабрику. Где из него вырвбатывают пряжу.

3. а) *Прочитайте текст и озаглавьте его. Определите, какому функционально-смысловому типу речи соответствует данный текст. Найдите фрагмент, представляющий собой отступление от основной темы.*

Чистый азот представляет собой бесцветный газ, не имеющий запаха, малорастворимый в воде. При сильном охлаждении под высоким давлением азот переходит в жидкость, которая кипит при –195,8˚ С, а при –210˚ С затвердевает и превращается в снегообразную массу. При нормальной температуре свободный азот химически малоактивное вещество, при повышенной температуре он реагирует с кальцием и некоторыми другими металлами. При очень высокой температуре азот непосредственно соединяется с кислородом и водородом.

Азот в природе встречается как в свободном состоянии, так и в виде соединений. Свободный азот является главной составной частью воздуха. Огромный воздушный океан, на дне которого мы живём, представляет собой смесь газов. Составные части воздуха можно разделить на постоянные, переменные и примеси.

Постоянные составные части воздуха – азот, кислород и инертные газы. Содержание этих составных частей воздуха практически постоянно для всех частей земного шара. Переменные составные части воздуха – оксид углерода и водяные пары. Количество их содержания в воздухе зависит от района земного шара, где взята проба воздуха. Примесями являются естественная и промышленная пыль, производственные газы, полезные и вредные микроорганизмы.

Азот в связанном состоянии входит в состав всех живых организмов, так как он является непременной составной частью всех белковых тел. Связанный азот содержится в воздухе в виде аммиака и следов кислородных соединений азота. В поверхностных зонах земной коры встречаются соли аммония, а также соли азотной кислоты. Хорошая растворимость этих соединений объясняет отсутствие значительных скоплений их в земной коре. В связанном состоянии азот содержится также в углях и нефти.

Животные организмы и растения не способны усваивать свободный азот из атмосферы. Однако некоторые бактерии почвы или развивающиеся на клубеньках бобовых растений колонии бактерий способны усваивать свободный азот. При отмирании этих бактерий почва обогащается соединениями азота, которые усваиваются растениями и превращаются в растительные белки. Растительные белки, усваиваемые животными, превращаются в животные белки.

Азот поступает в почву при гниении органических веществ, содержащих азот, с дождевой водой в виде растворов аммиака, азотной кислоты. Но огромные количества азота выносятся из почвы сельскохозяйственными культурами. Чтобы плодородие почвы не падало, в неё необходимо вносить органические и минеральные удобрения, содержащие азот.

В промышленности азот получают путём сжижения воздуха и последующего испарения его в специальных установках. В процессе испарения жидкого воздуха азот отделяется от кислорода. Совершенно чистый азот может быть получен из его соединений, например из аммиака, путём пропускания последнего над раскалённой окисью меди.

Азот применяется в промышленности для наполнения электроламп. Благодаря инертности азота лампы долго не перегорают, срок их службы увеличивается. Но основная масса добываемого из воздуха азота используется для получения аммиака, который служит сырьём для производства удобрений, красителей, лекарственных веществ.

б). Запишите данные вопросы в последовательности, соответствующей логике текста. Кроме вопросного плана, который у вас получился, составьте тезисный и назывной планы.

1. Каким путём получают азот в промышленности?
2. Как изменяется азот при сильном охлаждении и при очень высокой температуре?
3. Где и в каком виде содержится связанный азот?
4. Каким образом азот поступает в почву?
5. Для чего применяют азот в промышленности?
6. Какие организмы способны усваивать свободный азот?
7. Как может быть получен совершенно чистый азот?
8. Что представляет собой чистый азот?
9. В каком виде азот существует в природе?
10. Чем является свободный азот?
11. Каковы составные части воздуха?
12. Как можно поддерживать плодородие почвы?

4. Сократите предложения, исключая неосновную информацию и внося необходимые изменения. Запишите полученные предложения.

1. В 1932 году был изобретен электронный микроскоп, в котором стеклянные линзы заменены электромагнитными, так как вместо света здесь используют поток электронов, а изображение отбрасывается на экран, похожий на экран телевизора, что обеспечивает увеличение в 300 000 раз и позволяет видеть объекты размером в одну миллионную долю миллиметра, то есть равные вирусам; которые были сфотографированы только благодаря электронному микроскопу.
2. Даже у самых смелых эволюционистов прошлого не хватало воображения, чтобы представить себе беспредельность развития мира, например дарвинист Э. Геккель, утверждавший принцип развития на уровне живых организмов, нисколько не сомневался, что Вселенная вечна и неизменна, и эта точка зрения до сих пор находит сторонников в астрономии, хотя все более широкое признание получает эволюционная космология.
3. Мы никогда не узнаем, кто первым обратил внимание на удивительную способность янтаря, потертого о шерсть, притягивать к себе различные легкие предметы, не соприкасаясь с ними, - произошло это очень давно, а позднее было установлено, что таким свойством обладает не только янтарь, но и стекло, эбонит и другие вещества, простейшие

опыты с которыми свидетельствовали о наличии электрических сил, но систематическое изучение электрических явлений началось лишь несколько веков назад.

5. *Расположите предложения в логической последовательности. Прочитайте текст, который у вас получился. Составьте его логическую схему.*

Факторы, влияющие на климат

1. Антропогенное воздействие на климат может быть преднамеренным, т.е. сознательно совершаемым, и непреднамеренным, т.е. непроизвольным, связанным с разнообразной человеческой деятельностью.

2. Вполне возможно, что глобальные изменения климата нашей планеты в далеком прошлом были связаны с изменением параметров земной орбиты и наклона земной оси.

3. Влияние геофизических факторов на значительном отрезке времени, в течение которого поверхность нашей планеты оставалась неизменной, можно считать стабильным.

4. Достаточно указать на подвижность материков, изменения в распределении участков суши и морей, конфигурации и высоте горных хребтов и т.п.

5. Факторы, вызывающие изменения климата, делятся на антропогенные и природные.

6. Содержание в атмосфере термодинамически активных примесей, таких, как вода и углекислый газ, а также аэрозолей имеет решающее значение для формирования земного климата как в прошлом, так и в будущем.

7. Астрономические факторы включают светимость (радиацию) Солнца, положение и движение Земли в Солнечной системе, наклон ее оси вращения к плоскости орбиты и скорость вращения.

8. Геофизические факторы связаны со свойствами Земли как планеты: ее размерами и массой, внутренними источниками тепла, магнитными и гравитационными полями, особенностями земной поверхности и ее взаимодействием с атмосферой.

9. Природные факторы воздействия на климат можно разбить на несколько групп: астрономические, геофизические, метеорологические.

9. Природные факторы воздействия на климат можно разбить на несколько групп: астрономические, геофизические, метеорологические.

10. Наконец, группа метеорологических факторов охватывает основные характеристики атмосферы и гидросферы, их химический состав.

11. Однако в более отдаленном прошлом эти факторы могли существенно изменять земной климат.

6. *Расположите абзацы текста в логической последовательности.*

Химия полимеров

1. Огромную роль в химии органических соединений и, в частности, в химии полимеров сыграл русский учёный А.М. Бутлеров. Он разработал теорию химического строения вещества, согласно которой свойства веществ определяются не только их качественным и количественным составом, как считали раньше, но и внутренним строением молекул.

2. В конце XIX в. учёные установили химический состав целлюлозы, каучука и некоторых белков. Оказалось, что эти вещества, как и большинство других органических соединений, состоят из очень немногих видов атомов – углерода, азота, водорода, серы, кислорода. Молекулы этих веществ очень длинные, они состоят из периодически повторяющихся звеньев – мономеров.

3. Химики приложили немало усилий, чтобы разгадать тайну строения гигантских молекул. Ведь вслед за этим можно перейти к воспроизведению природных веществ искусственным путём, а затем и к созданию подобных им новых веществ, не существующих в природе.

4. Ещё в середине XIX в. А.М. Бутлеров первым разработал те принципы, на которых впоследствии были основаны методы получения полимеров из низкомолекулярных органических соединений. Эти работы оказали огромное влияние на дальнейшее развитие химии полимеров.

5. Разгадав, как устроены природные полимеры, учёные смогли получить искусственные высокомолекулярные вещества, например вискозное волокно из целлюлозы, резину из каучука, а также синтезировать материалы, которые не растворяются ни в одной из самых сильных кислот и щелочей, выдерживают нагрев, при котором любые природные органические вещества обугливаются и сгорают. Химия полимеров способна изготовить ткани прочнее шёлка и полотна, получить жидкости и масла, не замерзающие при сильном морозе. Таким образом, наука успешно решает проблемы, которые ставит перед ней развитие народного хозяйства.

6. От расположения таких гигантских молекул относительно друг друга зависят свойства вещества. Если цепочки молекул-мономеров располагаются прямолинейными параллельными пучками, вещество приобретает свойство прочных эластичных волокон или очень гибкого твёрдого тела. Если же молекулы свёрнуты в клубки, вещество приобретает способность сильно растягиваться и вновь сокращаться.

7. *Прочитайте текст. Разделите его на абзацы, основываясь на выделении ключевых слов и предложений. Помните, что ключевые слова начинают новую микротему и показывают, как развивается тема текста. Поставьте к каждому абзацу обобщающие вопросы, выявляющие проблематику текста. Запишите их.*

Метеориты

Метеориты – космические тела, падающие на Землю из межпланетного пространства. При падении крупных метеоритов происходят мощные световые, звуковые и механические явления. По небу стремительно проносится огненный шар, так называемый *болид*, сопровождаемый ярким хвостом и разлетающимися искрами. По пути движения болида на небе остается след, состоящий из ионизированных газов и пыли. Этот след в виде дымной полосы под влиянием воздушных течений постепенно принимает зигзагообразную форму. Ночью болид освещает местность на сотни километров вокруг. После его исчезновения раздаются сильные громовые удары, треск и постепенно затихающий гул. Ударные волны могут вызывать значительные сотрясения грунта и зданий. Метеориты могут выпадать в тех случаях, когда скорость вторгшегося в земную атмосферу метеорного тела не превосходит 22 км/с. Вследствие сопротивления воздуха метеорное тело тормозится, разогревается до нескольких тысяч градусов и раскалывается на части, которые падают на Землю в виде метеоритного дождя. При достижении грунта обломки метеорного тела (метеориты) оказываются еще теплыми и бывают покрыты затвердевшей корой плавления. В местах падения метеоритов образуются воронки, размеры которых зависят от массы метеоритов и скорости их падения. Как правило, массы метеоритов составляют сотни граммов или несколько килограммов. Однако бывают и очень крупные метеориты массой до многих десятков тонн. К крупнейшим метеоритам относится железный Сихотэ-Алинский, упавший 12 февраля 1947 г. Он раскололся на тысячи частей и выпал на Землю «железным дождем» на

площади около 3 км^2. Было обнаружено около 200 кратеров и воронок диаметром от 20 см до 26 м. Общая масса Сихотэ-Алинского метеорита оценивается приблизительно в 70 – 100 т, собрано более 23 т. До сих пор не затухают споры ученых по поводу Тунгусского метеорита, который упал 30 июня 1908 г. в глухой сибирской тайге (Красноярский край). Полет этого небесного тела сопровождался звуками, напоминавшими раскаты грома. Последовавший вслед за тем взрыв вызвал сотрясение почвы, которое ощущалось на площади свыше миллиона квадратных километров. Вокруг места падения метеорита лес был повален ветром от центра (около 2200 км^2). Интересно также, что на территории от Енисея до Атлантики ночное небо после падения метеорита было исключительно светлым. Взрыв произошел в воздухе на высоте 5 – 10 км, поэтому никакого метеоритного кратера обнаружено не было. Возможно, это была комета массой около 1 млн. т. Метеориты состоят из тех же химических элементов, которые имеются на Земле. Это в основном железо,никель, магний, кремний, сера, алюминий, кальций и кислород. Остальные элементы встречаются в метеоритах в очень малых количествах. Соединяясь между собой, эти элементы образуют в метеоритах различные минералы, большинство которых встречается на Земле. В некоторых метеоритах содержатся наизвестные или очень редкие на Земле минералы. Различают железные, железокаменные и каменные метеориты. Железные метеориты почти целиком состоят из железа в соединении с никелем и незначительным количеством кобальта. В каменных метеоритах находятся силикаты – соединения кремния с кислородом и примесью других элементов (магния, алюминия и др.). Встречаются в них и никелистое железо в виде зернышек, рассеянных по всей массе метеорита. Железокаменные метеориты состоят почти из равных количеств каменистого вещества и никелистого железа. Совокупность имеющихся данных указывает на то, что метеориты являютя обломками малых планет – *астероидов.* Сталкиваясь между собой, они дробятся на более мелкие осколки, падающие на Землю в виде метеоритов. Падение метеоритов происходит всегда неожиданно. Большинство падает в океаны и в пустынных местностях. Лишь малая доля метеоритов попадает в руки исследователей. Изучение метеоритов имеет важное значение, так как оно дает представление о составе, структуре и физических свойствах космических небесных тел.

8. Напишите аннотацию и реферат к тексту.

Е. Городецкий
Сколько бывает состояний у вещества?

В этой заметке мы хотим рассказать немного о различных состояниях вещества – о самых известных, несколько менее известных и совсем мало известных.

Остановимся прежде всего на твердом теле. Состояние твердого тела определяется в основном энергией взаимодействующих молекул. Как известно, любая система, предоставленная самой себе, стремится занять такое положение, когда ее потенциальная энергия минимальна (под потенциальной энергией здесь надо понимать именно энергию взаимодействия молекул друг с другом). Так вот, оказывается, что минимуму энергии соответствует состояние, когда молекулы расположены строго периодически. Другими словами, устойчивому равновесию соответствует не просто твердое тело, а конкретно кристалл. Это хорошо изученный тип твердых тел. Свойства кристаллов определяются типом кристаллической решетки. Бывают решетки, составленные из кубиков, шестигранных призм, параллелепипедов и т.п. При нагревании кристаллов (например, при атмосферном давлении) существует температура, при которой кристаллическая решетка становится неустойчивой. Начинается плавление.

Другой тип твердого вещества возникает в том случае, когда при охлаждении жидкости атомы теряют свою подвижность раньше, чем успевают выстроиться в кристаллическую решетку. Теперь они и «хотели» бы упорядочиться, да не могут. Точнее, могут, но для этого им надо очень много времени. Мы получаем твердое, но не кристаллическое, а аморфное тело. Типичным примером таких тел является стекло. При нагревании стекло постепенно смягчается и в конечном счете превращается в жидкость, но никакой определенной температуры плавления не существует.

Получится ли при охлаждении данной жидкости кристалл или аморфное тело, сильно зависит от скорости охлаждения. Например, для получения аморфных металлов скорость должна быть колоссальной (расплавленный металл разбрызгивают на охлажденную жидким азотом поверхность). Но это не единственное условие. Например, из глицерина, как ни старайся, кристалл не получится (причина этого на сегодня не совсем ясна). Если речь идет о телах, состоящих из молекул простой формы, то никаких других возможностей, по всей видимости, нет. Но, к счастью, мир не так прост. Вы хорошо знаете, что существуют органические (да и не только органические) молекулы чрезвычайно сложной формы. Вещества, построенные из этих молекул, могут находиться в необычайных состояниях, которые нельзя отнести ни к жидким, ни к твердым. Вот несколько примеров.

Наиболее типичным свойством жидкости является ее изотропность, т.е. одинаковость свойств во всех направлениях. Одинаковы теплопроводность, механические свойства, скорость распространения различных волн (упругих или электромагнитных) и так далее. Около ста лет тому назад были открыты жидкости, не обладающие изотропностью – так называемые анизотропные жидкости. С тех пор было найдено (и создано искусственно) огромное число таких жидкостей. Главной их особенностью является то, что в одних направлениях они обладают свойствами кристаллов (например, периодичностью внутренней структуры), а в других – нет. Это жидкие кристаллы. За совмещение таких, казалось бы, несовместимых свойств, как текучесть и упорядоченность, они получили название мезофаз (*мезо* означает промежуточный, т.е. промежуточных фаз).

Длинные полимерные молекулы могут образовывать еще один класс состояний, к которым относятся, например, холодец и резина. В этих состояниях длинные молекулы объединяются в разветвленные цепи и сетки. В результате получается своеобразное, похожее на желе тело, которое называется «чель». Состояния этого типа также чрезвычайно распространены в природе.

Наконец, очень коротко остановимся на в каком-то смысле экстремальных состояниях вещества.

При нагревании газа кинетическая энергия его молекул растет и может оказаться порядка энергии ионизации атомов. Тогда при столкновении молекул друг с другом атомы могут ионизироваться, и мы получим смесь нейтральных и заряженных (положительно и отрицательно) частиц. Очень важно, что в целом газ электронейтрален. Это плазма, совершенно специальное и обладающее уникальными свойствами состояние вещества.

И в заключение обратимся к звездам. Звезда – это гигантское газовое или пылевидное облако, стремящееся сжаться под действием гравитационного притяжения. В результате такого сжатия температура в сердцевине звезды растет, и в какой-то момент зажигается термоядерная реакция: ядра водорода сливаются, превращаясь в гелий. Выделяющаяся при этом энергия препятствует дальнейшему сжатию. Звезда стабилизируется (именно на такой стадии звездной эволюции находится наше Солнце). Но постепенно водород выгорает, и сжатие возобновляется. Колоссальные давления, возникающие при этом, раздавливают атомы.

Возникает состояние, в котором электроны свободно плавают в поле голых ядер. Если масса звезды не слишком велика (меньше 1,25 масс Солнца), то специфическое отталкивание, существующее между электронами, препятствует дальнейшему сжатию (отталкивание это не связано с электромагнитными силами, а носит сугубо квантовый характер). В результате возникает совершенно особое состояние с огромной плотностью (порядка 60 т/см ^{3}). Звезды, устроенные таким образом, носят название белых карликов (из-за светло-голубого свечения и малых размеров). Если масса звезды большая (больше 1,5 – 2 масс Солнца), то уже и электроны не могут противостоять гравитационному сжатию. В результате они (электроны) вдавливаются в ядро и, сливаясь с протонами, образуют нейтроны. Возникает вещество, состоящее не из атомных ядер, а из нейтронов с совсем уже фактически большой плотностью ($2 \cdot 10^9$ т/см ^{3}). Это нейтронные звезды.

Как мы видим, список удивительных состояний вещества, существующих в природе, отличается большим разнообразием и, в конечном счете, далеко не исчерпан.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного процесса

а) основная литература

1. Атаева Е.В. Язык научной работы: учебное пособие / Е.В. Атаева; Иван. гос. хим.-технол. ун-т; Иваново, 2002.
2. Методические указания по работе с научным текстом для иностранных студентов старших курсов и аспирантов / Сост. Е.В. Атаева; Ивановский государственный химико-технологический университет. – Иваново, 2003.

б) дополнительная литература:

1. Ганюшкина, В.В., Морозова, Т.М. Правила библиографического описания документа и оформления библиографического списка литературы к научной работе: Методические указания. Иваново: ИГХТУ, 2006.
2. Ильина, С.А. Синтаксис письменной книжной речи: выражение обстоятельственных отношений. М.: Русский язык: Курсы, 2008.

в) программное обеспечение:

Прикладные программные средства: Microsoft Office 2003, 2007 Pro, Opera 9, FireFox Internet Explorer 9.

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

- справочно-информационный портал ГРАМОТА. RU, портал russkoeslovo.org, сайт «Слово» (раздел «Филология»), сайт журнала «Мир русского слова»;

- Мультимедийная энциклопедия Кругосвет.- М.: Некоммерческий фонд «Поддержки культуры, образования и новых информационных технологий», 2003 // CD-R,
- Мультимедийная энциклопедия Большая энциклопедия Кирилла и Мефодия – 2010 – М.: ООО «Кирилл и Мефодий», 2010 // 3 CD-R.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекции и практические занятия по дисциплине проводятся в аудитории, оснащенной видеопроектором.

Программу составила _____ Здорикова Ю.Н., канд. филолог. наук, доц.

Заведующий кафедрой _____ Михеева Л.Н., докт. филолог. наук, проф.

Программа одобрена на заседании научно-методического совета ИГХТУ
от «8» 12 2014 года, протокол № 2

Председатель НМС _____

Министерство образования и науки РФ

ФГБОУ ВПО
«Ивановский государственный химико-технологический университет»

“У Т В Е Р Ж Д А Ю”
Ректор ФГБОУ ВПО «ИГХТУ»
_____ В.А. Шарнин
« 10 » « 12 » 2014 г.

РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

дисциплина «**Технологии управления научными исследованиями и коллективами»**

Уровень подготовки кадров высшей квалификации

04.06.01 – Химические науки
18.06.01 – Химическая технология
27.06.01 – Управление в технических системах
29.06.01 – Технологии легкой промышленности
38.06.01 – Экономика
45.06.01 – Языкознание и литературоведение
47.06.01 – Философия, этика и религоведение

Иваново, 2014

1. **Целью освоения дисциплины** является изучение аспирантами методики и технологии научного труда, принципов организации и управления научными исследованиями в различных учреждениях, что необходимо для решения задач будущей профессиональной деятельности (научно-исследовательской, преподавательской) в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлениям подготовки 04.06.01 Химические науки, 18.06.01 Химическая технология, 27.06.01 Управление в технических системах, 29.06.01 Технологии легкой промышленности, 38.06.01 Экономика, 45.06.01 Языкознание и литературоведение, 47.06.01 Философия, этика и религиоведение (уровень подготовки кадров высшей квалификации).

Задачами дисциплины является изучение:

- общих принципов организации научно-исследовательской работы в Российской Федерации и за рубежом;
- классификации, видов и направлений научной деятельности;
- технологии организации, управления и проведения научных исследований, в том числе с учетом специфики выбранного направления;
- особенностей управления научными коллективами;
- технологии подготовки и оформления заявочной документации в различных конкурсах, грантах, отчетной документации и пр., сопровождения научных проектов;
- принципов организации и проведения научных мероприятий и пр.

2. Место дисциплины в структуре подготовки кадров высшей квалификации

Система управления научными коллективами и организациями в настоящее время предъявляет специфические требования к любому ученому. Это связано с самим характером научных исследований, с социально-психологическими особенностями научных коллективов, с важностью учета личностной составляющей в результате научного труда, с непредсказуемостью, высокими рисками и конкурентностью этих результатов и т.д. Отсюда следуют отличительные особенности управления научным коллективом в организации рабочего дня, системы мотивации, контроля, коммуникаций, в подборе персонала и формировании трудового коллектива, обучении и повышении квалификации, организации рабочих процессов, использовании того или иного стиля управления. На любом этапе создания новых научных результатов, потребительских продуктов и образцов техники возможно появление неожидаемых, не видимых ранее проблем, которые могут привести к нарушению сроков, перерасходу ресурсов, к недостижимости запланированных целей или даже к закрытию инновационного научного проекта. Таким образом, от современного ученого в науке требуется умение стратегически мыслить, творчески решать нестандартные проблемы, находить возможности для мобилизации сил и ресурсов с тем, чтобы довести рабочий процесс до конца и получить положительный результат. Кроме того, научная и инновационная деятельность требует умения создать определенную инфраструктуру, без которой невозможно создание нового. Эти и другие особенности управления научными исследованиями обусловливают выделение дисциплины «Технологии администрирования научных исследований» в самостоятельную, изучение которой поможет сформировать у будущего кандидата наук универсальные и общепрофессиональные компетенции, необходимые для решения научно-исследовательских, инновационных и образовательных задач профессиональной деятельности.

Дисциплина входит в вариативную часть блока «Образовательные дисциплины (модули)» учебного плана подготовки аспирантов и основывается на знаниях, навыках и умениях (сформированных компетенциях) полученных в результате освоения дисциплин, предусмотренных ООП бакалавриата, специалитета и магистратуры по соответствующим направлениям подготовки.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций[1]:

Для направления 04.06.01 Химические науки:

- способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе

[1] УК – универсальные компетенции, ОПК – общепрофессиональные компетенции. Приведены главные компетенции, на формирование которых, главным образом, направлено изучение дисциплины.

междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2)

- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3)
- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5)
- готовность организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук (ОПК-2)

Для направления 18.06.01 Химическая технология:

- способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2)
- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3)
- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6)
- способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных исследований в области химических технологий (ОПК-1)

Для направления 27.06.01 Управление в технических системах

- способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2)
- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3)
- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6)
- способность формулировать в нормированных документах (программа исследований и разработок, техническое задание, календарный план) нечетко поставленную научно-техническую задачу (ОПК-2)
- способность составлять комплексный бизнес-план (НИР, ОКР, выпуск продукции), включая его финансовую составляющую (ОПК-3)

Для направления 29.06.01 Технологии легкой промышленности

- способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2)
- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3)
- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6)
- готовность организовать работу исследовательского коллектива в научной отрасли, соответствующей направлению подготовки (ОПК-5)

Для направления 38.06.01 Экономика

- способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2)
- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3)
- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6)
- готовность организовать работу исследовательского коллектива в научной отрасли, соответствующей направлению подготовки (ОПК-2)

Для направления 45.06.01 Языкознание и литературоведение

- способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2)
- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3)
- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5)

Для направления 47.06.01 Философия, этика и религиоведение

- способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2)
- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3)
- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5)

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с компетенциями выпускников (на примере компетенций направления 04.06.01 Химические науки):

УК-2	ЗНАТЬ: методы научно-исследовательской деятельности ВЛАДЕТЬ: технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований
УК-3	ЗНАТЬ: особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах УМЕТЬ: следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач УМЕТЬ: осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом ВЛАДЕТЬ: навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т. ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах ВЛАДЕТЬ: технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке ВЛАДЕТЬ: технологиями планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач
УК-5	ЗНАТЬ: содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда УМЕТЬ: осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом
ОПК-2	ЗНАТЬ: основные принципы организации работы в коллективе и способы разрешения конфликтных ситуаций УМЕТЬ: планировать научную работу, формировать состав рабочей группы и оптимизировать распределение обязанностей между членами исследовательского коллектива УМЕТЬ: осуществлять подбор обучающихся в бакалавриате, специалитете и магистратуре для выполнения НИР и квалификационных работ ВЛАДЕТЬ организаторскими способностями, навыками планирования и распределения работы между членами исследовательского коллектива ВЛАДЕТЬ навыками коллективного обсуждения планов работ, получаемых научных результатов, согласования интересов сторон и урегулирования конфликтных ситуаций в команде

4. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Вид учебной работы	**Всего часов**	**Семестр**
		5
Аудиторные занятия (всего)	34	34
В том числе:		
Лекции	17	17
Практические и семинарские занятия (ПСЗ)	17	17
Самостоятельная работа (всего)	38	38
В том числе:		
Выполнение индивидуальных проектов, кейсов, подготовка сообщений и другие виды интерактивных занятий	28	28
Подготовка к различным формам контроля	10	10
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	**ЗаО**	**ЗаО**
Общая трудоемкость: час зач.ед.	**72** **2**	**72** **2**

5. Содержание разделов (модулей) дисциплины

Модуль 1 «Общие принципы организации научно-исследовательской работы в России и за рубежом»

Основы менеджмента. Менеджмент в российской и западной экономической культуре. Управление в сфере науки. Законодательная основа. Субъекты научной деятельности. Приоритеты развития научной деятельности. Государственное регулирование научно-исследовательской деятельности в РФ. Кадровый потенциал научно-технического комплекса. Развитие международного научно-технического сотрудничества. Структурно-функциональная организация Министерства образования и науки РФ, Высшей аттестационной комиссии (ВАК), Российской академии наук. Научно-исследовательские институты. Формирование научных и научно-технических программ и проектов в РФ. Финансирование научной и научно-технической деятельности. Формирование фондов научного, научно-технического и технологического развития. Особенности подготовки научных и научно-педагогических кадров. Система ученых степеней и званий. Научно-исследовательская работа в вузах и научно-исследовательских институтах. Система докторантуры и аспирантуры. Научно-исследовательская работа студентов и ее формы.

Модуль 2 «Классификация, виды и направления научной деятельности»

Направления научной деятельности: понятия, классификации. Классификация наук. Системы классификации наук. Номенклатура. Естественные науки и математика, гуманитарные и социально-экономические науки, технические науки, сельскохозяйственные науки. Фундаментальные (теоретические) и прикладные науки.

Научно-практическое исследование: понятие, виды, этапы. Подготовительный этап. Исследовательский этап. Поисковые исследования. Этап построения внутренней структуры работы. Этап внедрения результатов исследования в практику. Методы и понятия теоретического и эмпирического исследования. Группа теоретических методов. Группа эмпирических методов. Применение статистических методов и средств в научном исследовании. Понятие статистических методов и средств. Экспериментальная работа. Понятие и специфика экспериментальной работы. Комплексный научный эксперимент. Понятие и характеристика эксперимента. Виды комплексного научного эксперимента. Этапы подготовки и проведения эксперимента.

Модуль 3 «Технологии организации, управления и проведения научных исследований. Особенности управления научными коллективами»

Методологические требования к организации научных исследований. Постановка проблемы, выбор объекта, предмета, определение цели и основных задач исследования. Формулирование гипотезы исследования. Разработка программы (планов) по методике исследования. Сбор и обработка научных фактов. Корректировка гипотезы в ходе исследования. Оформление и теоретическое обоснование результатов исследования.

Потребность и необходимость управления научно-исследовательской деятельности коллективов. Менеджмент в научной сфере: понятие, сущность, цели, задачи. Функции управления научными экспериментами. Основные характеристики системы управления научными экспериментами. Управление проведением научных экспериментов.

Научные коллективы. Организации рабочего дня. Система мотивации. Система контроля. Коммуникации в коллективе. Подбор персонала, формирование трудового коллектива. Обучение и повышение квалификации персонала. Методы организации рабочих процессов. Стиль управления научным коллективом.

Инновационные установки администрации (высшего руководства) учреждения перед научными коллективами и подразделениями. Приоритет инновации как главной организационной ценности. Освобождение части лучших работников от рутинных работ для творческой инновационной деятельности. Организация консультационной помощи в области нововведений. Хозяйственная самостоятельность подразделений учреждения.

Модуль 4 «Технология подготовки и оформления заявочной документации, отчетной документации, сопровождения научных проектов»

Бюджетное и внебюджетное финансирование научных исследований. Гранты, фонды, конкурсы, федеральные целевые программы, региональные целевые программы поддержки научных исследований. Особенности финансирования фундаментальных и прикладных научных исследований. Исследования по договорам на создания научно-технической продукции. Стипендиальные программы. Финансирование научных изданий. Доноры и благотворительные фонды.

Основы фандрайзинга. Организация фандрайзинга: поиск потенциальных источников финансирования, обоснование потребности в средствах и увязку с интересами финансовых доноров, формирование, поддержание и развитие связей с финансовыми донорами, формирование общественного мнения в пользу поддержки деятельности организации. Структура проектной (заявочной конкурсной) документации. Основные элементы заявки: название проекта, аннотация, описание проблемы, решению/снижению остроты которой посвящен проект, основные цели и задачи проекта, обоснование социальной значимости проекта, основные целевые группы, на которые направлен проект, география проекта (федеральный, региональный, местный уровень), механизм и поэтапный план реализации проекта (последовательное перечисление основных мероприятий проекта с приведением количественных показателей и периодов их осуществления), описание позитивных изменений, которые произойдут в результате реализации проекта по его завершению и в долгосрочной перспективе, детализированный бюджет проекта. Особенности заявочной документации для различных видов конкурсов. Особенности заключения государственных контрактов и соглашений на разработку научно-технической продукции.

Отчетная документация по грантам, проектам, государственным контрактам, тематическим планам. Структура отчета. Особенности оформления научных отчетов по ГОСТам. Отчеты о патентных исследованиях. Патентный поиск. Оформление сопроводительных документов к отчетам.

Модуль 5 «Принципы организации и проведения научных мероприятий»

Виды научных мероприятий. Конгресс, конференции, семинары, симпозиумы и др. Региональные, национальные и международные мероприятия. Планирование научных мероприятий. Выбор и обоснование тематики мероприятия. Подготовительный этап организации: формирование организационного комитета, выбор места, сроков проведения мероприятия. Планирование бюджета мероприятия. Поиск источников финансирования.

Подготовка программы мероприятия, календарного графика. Подготовка материалов мероприятия. Организационно-техническое сопровождение мероприятия. Информационная поддержка мероприятия. Оформление отчетов о проведении мероприятия, его итогов (результатов), принятие резолюции (решения).

6. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	ПСЗ	СР	Всего час.
1	Общие принципы организации научно-исследовательской работы в России и за рубежом	3	3	6	12
2	Классификация, виды и направления научной деятельности	3	3	6	12
3	Технологии организации, управления и проведения научных исследований. Особенности управления научными коллективами	4	4	10	18
4	Технология подготовки и оформления заявочной документации, отчетной документации, сопровождения научных проектов	4	4	10	18
5	Принципы организации и проведения научных мероприятий	3	3	6	12

7. Практические и семинарские занятия – 17 часов. Распределение занятий по модулям:

Модуль 1 «Общие принципы организации научно-исследовательской работы в России и за рубежом»

Практическое занятие 1 «Введение. Управление в сфере науки»

Рассматриваемые вопросы:

1. Менеджмент в науке в России и на Западе.
2. Законодательная основа и управление в сфере науки.
3. Приоритеты развития научной деятельности.

Практическое занятие 2 «Государственное регулирование научно-исследовательской деятельности в РФ»

Рассматриваемые вопросы:

1. Система и принципы регулирования научно-исследовательской деятельности в РФ.
2. Структурно-функциональная организация образования и науки РФ.
3. Научные и научно-технические программы и проекты в РФ.

Практическое занятие 3 «Особенности подготовки научных и научно-педагогических кадров»

Рассматриваемые вопросы:

1. Научные и научно-педагогические кадры современной России.
2. Научно-исследовательская работа в вузах и научно-исследовательских институтах.
3. Научно-исследовательская работа студентов.

Модуль 2 «Классификация, виды и направления научной деятельности»

Практическое занятие 1 «Направления научной деятельности, классификация наук»

Рассматриваемые вопросы:

1. Направления научной деятельности: понятия, классификации.
2. Системы классификации наук.
3. Фундаментальные (теоретические) и прикладные науки.

Практическое занятие 2 «Научно-практическое исследование: понятие, виды, этапы»

Рассматриваемые вопросы:

1. Научно-практические исследования.
2. Этапы научно-практического исследования.

3. Внедрения результатов исследования в практику.

Практическое занятие 3 «Методы и понятия теоретического и эмпирического исследования»

Рассматриваемые вопросы:

1. Группы теоретических и эмпирических методов, специфика.
2. Понятие статистических методов и средств.
3. Комплексный научный эксперимент.

Модуль 3 «Технологии организации, управления и проведения научных исследований. Особенности управления научными коллективами»

Практическое занятие 1 «Технология организации научных исследований»

Рассматриваемые вопросы:

1. Методологические требования к организации научных исследований.
2. Постановка проблемы, выбор объекта, предмета, определение цели и основных задач исследования.
3. Формулирование гипотезы исследования.

Практическое занятие 2 «Технология управления научными исследованиями»

Рассматриваемые вопросы:

1. Сущность, цели, задачи технологии управления в науке.
2. Функции управления научными экспериментами.
3. Управление проведением научных экспериментов.

Практическое занятие 3 «Основные принципы проведения научных исследований»

Рассматриваемые вопросы:

1. Разработка программы (планов) по методике исследования.
2. Сбор и обработка научных фактов.
3. Оформление и теоретическое обоснование результатов исследования.

Практическое занятие 4 «Научные коллективы и особенности управления ими»

Рассматриваемые вопросы:

1. Научные коллективы. Система мотивации, контроля, коммуникации в коллективе.
2. Методы организации рабочих процессов.
3. Стили управления научным коллективом.

Модуль 4 «Технология подготовки и оформления заявочной документации, отчетной документации, сопровождения научных проектов»

Практическое занятие 1 «Бюджетное и внебюджетное финансирование научных исследований»

Рассматриваемые вопросы:

1. Бюджетные и внебюджетные источники финансирования научных исследований.
2. Особенности финансирования фундаментальных и прикладных научных исследований.
3. Стипендиальные программы.

Практическое занятие 2 «Понятие и принципы франдрайзинга»

Рассматриваемые вопросы:

1. Основы фандрайзинга.
2. Поиск потенциальных источников финансирования.
3. Поддержание и развитие связей с финансовыми донорами.

Практическое занятие 3. «Структура проектной (заявочной конкурсной) документации».

Вопросы:

1. Основные элементы заявки.
2. Особенности заявочной документации для различных видов конкурсов.

3. Особенности заключения государственных контрактов и соглашений на разработку научно-технической продукции.

Практическое занятие 4 «Особенности подготовки отчетной документации»

Рассматриваемые вопросы:

1. Структура отчета.
2. Особенности оформления отчетной и сопроводительной документации.
3. Патентный поиск.

Модуль 5 «Принципы организации и проведения научных мероприятий»

Практическое занятие 1 «Виды научных мероприятий. Особенности их организации и проведения»

Рассматриваемые вопросы:

1. Основные виды научных мероприятий.
2. Особенности организации научных мероприятий.
3. Региональные, национальные и международные мероприятия.

Практическое занятие 2 «Принципы планирования научных мероприятий»

Рассматриваемые вопросы:

1. Основные этапы планирования научных мероприятий.
2. Бюджет мероприятия, источники финансирования.
3. Организационно-техническое и информационное сопровождение мероприятия.

Практическое занятие 3 «Отчеты о научных мероприятиях»

Рассматриваемые вопросы:

1. Особенности оформления отчетов о проведении научных мероприятий.
2. Этапы подготовки отчета о проведении научного мероприятия.
3. Резолюция.

8. Образовательные технологии и методические рекомендации по организации изучения дисциплины, оценочные средства

Чтение лекций по данной дисциплине рекомендуется проводить с использованием мультимедийных презентаций и Интернет-ресурсов (в режиме «on-line»).

Мультимедийная презентация, выполненная средствами программы Microsoft PowerPoint позволяет преподавателю четко структурировать материал лекции, экономить время, затрачиваемое на изображение с использованием мела и доски схем, написание формул и других сложных объектов, что дает возможность увеличить объем излагаемого материала. Кроме того, презентация позволяет очень хорошо иллюстрировать лекцию не только схемами и рисунками, которые есть в учебных пособиях, но и цветными фотографиями, рисунками и т. д. Аспирантам предоставляется возможность копирования презентаций для выполнения самостоятельной работы и подготовки к контролю.

При работе в малочисленных группах целесообразно использовать диалоговую форму проведения лекционных занятий с использованием элементов практических занятий, постановкой и решением проблемных и ситуационных заданий и т.д.

Самостоятельная работа – это наиболее важный путь освоения учащимися новых знаний, умений и навыков в освоении дисциплины. Самостоятельная работа может быть источником знаний, способом их проверки, совершенствования и закрепления знаний, умений и навыков. Этот вид деятельности учащихся формируется под контролем преподавателя. При организации внеаудиторной самостоятельной работы по дисциплине преподавателю рекомендуется использовать следующие формы:

- подготовка и написание рефератов, докладов, очерков и других письменных работ на заданные темы;

- выполнение индивидуальных заданий разнообразного характера. Это – решение задач; подбор и изучение литературных источников; подбор иллюстративного и описательного материала по отдельным разделам курса в сети Интернет;
- выполнение творческих индивидуальных заданий (индивидуального проекта), направленных на развитие у будущих соискателей ученой степени самостоятельности и инициативы. Индивидуальное задание может получать как каждый учащийся, так и часть учащихся в группе. Активно используются технологии критического мышления.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Лекции по дисциплине проводятся в аудитории, оснащенной мультимедийным проектором, усилителями звука.

В университете имеется необходимое количество ПК, а также принтеров, сканеров и копировальных аппаратов для проведения учебного процесса. Все ПК подключены к развитой внутривузовской корпоративной компьютерной сети, объединяющей локальные сети во всех зданиях университета в единый аппаратно-программный комплекс (всего более 1400 ПК). Для выхода в Internet используются широкий цифровой канал в 30 Мбит/с. Для проведения учебных занятий используются два дисплейных класса.

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Зачет с оценкой учащиеся получают на основании совокупности результатов устных выступлений, устных собеседований, дискуссий, результатов решения кейсов, защиты проектных заданий. Теоретические вопросы для устного собеседования формулируются, как правило, на основе содержания дисциплины (см. раздел 5 настоящей программы). Уровень знаний оценивается на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине приведен в **Приложении 1**.

Аспирантам предоставляется программа дисциплины, план практических занятий. Темы для выполнения индивидуальных заданий (проектные, творческие задания, сообщения, кейсы и др.) выбираются совместно преподавателем и учащимся, исходя из их актуальности и целесообразности обсуждения на данном периоде научно-технического и социально-экономического развития организации, региона и страны. Примерные темы приведены в **Приложении 1**. По теме каждой лекции указывается материал в источниках. В своем большинстве приводятся Internet-ссылки на содержащие в свободном доступе нормативные и правовые акты в области научно-технической политики РФ.

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) литература – нормативные и правовые акты в области научно-технической политики РФ (используются печатные и электронные версии изданий, размещенных в свободном доступе в сети Internet):

1. Афанасьева, Т. А. Основы менеджмента : учеб. пособие / М-во образования Рос. Федерации, Иван. гос.хим.-технол. ун-т .- Иваново: [ИГХТУ], 2004 .- 104 с.
2. Бельцова, Т. А. Введение в менеджмент : учеб. пособие / Федер. агентство по образованию Рос. Федерации, Иван. гос. хим.-технол. ун-т .- Иваново: ИГХТУ, 2006 .- 102 с.
3. Новиков Д.А., Суханов А.Л. Модели и механизмы управления научными проектами в ВУЗах. М.: Институт управления образова- нием РАО, 2005. – 80 с. http://www.mtas.ru/person/novikov/munp.pdf
4. Постановление от 2 июля 2013 г. № 554 «Об утверждении Положения о координационном совете Программы фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2013–2020 годы)»

5. Программа фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2013-2020 годы) (утв. распоряжением Правительства РФ от 27 декабря 2012 г. N 2538-р).
6. Постановление от 21 мая 2013 г. №426 О федеральной целевой программе «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 годы»
7. Постановление от 21 мая 2013 г. №424 О федеральной целевой программе «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2014–2020 годы и внесении изменений в данную программу на 2009–2013 годы
8. Распоряжение Правительства России от 2 мая 2013 г. № 736-р Об утверждении Концепции ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы»
9. Распоряжение Правительства России от 8 мая 2013 г. № 760-р Об утверждении Концепции федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2014-2020 годы
10. ПОСТАНОВЛЕНИЕ Правительства Российской Федерации от 22 апреля 2009 г. N 340 «Об утверждении Правил формирования, корректировки и реализации приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации»
11. Государственная программа Российской Федерации «Развитие науки и технологий» на 2013-2020 годы
12. Федеральный закон от 23.08.1996 N 127-ФЗ (ред. от 07.05.2013) «О науке и государственной научно-технической политике»
13. Постановление Правительства Российской Федерации от 9 апреля 2010 г. N 220 г. «О мерах по привлечению ведущих ученых в российские образовательные учреждения высшего профессионального образования»
14. Проект долгосрочного прогноза научно-технологического развития Российской Федерации до 2025 года
15. Постановление Правительства Российской Федерации от 28 июня 2008 г. N 485 г. «О перечне международных организаций, получаемые налогоплательщиками гранты (безвозмездная помощь) которых не подлежат налогообложению и не учитываются в целях налогообложения в доходах российских организаций — получателей грантов»
16. Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации от 7 февраля 2008 г. № Пр- 212 Проект плана реализации стратегии развития информационного общества
17. Об оценке результативности научных организаций Российской Федерации (проекты)
18. Гражданский кодекс Российской Федерации от 18 декабря 2006 г. N 230-ФЗ Часть четвертая
19. Федеральный закон Российской Федерации от 18 декабря 2006 г. N 231-ФЗ «О введении в действие части четвертой Гражданского кодекса Российской Федерации»
20. Федеральный закон Российской Федерации от 19 июля 2007 г. N 139-ФЗ «О Российской корпорации нанотехнологий»
21. Федеральный закон от 7 апреля 1999 г. N 70-ФЗ «О статусе наукограда Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями)
22. Федеральный закон от 29 июля 2004 г. N 98-ФЗ “О коммерческой тайне” (с изменениями и дополнениями)
23. Концепция федеральной целевой программы “Научные и научно-педагогические кадры инновационной России” на 2009 — 2013 годы
24. Устав Российской академии наук
25. Государственная программа “Создание в Российской Федерации технопарков в сфере высоких технологий”
26. Постановление Правительства Российской Федерации от 18 мая 2005 г. N 308 г. «О Правительственной комиссии по противодействию нарушениям в сфере интеллектуальной собственности»
27. Постановление Правительства Российской Федерации от 4 мая 2005 г. N 284 г. «О государственном учете результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ военного, специального и двойного назначения»

28. Постановление Правительства Российской Федерации от 27 апреля 2005 г. N 260 г. «О мерах по государственной поддержке молодых российских учёных — кандидатов наук и их научных руководителей, молодых российских учёных — докторов наук и ведущих научных школ Российской Федерации»
29. Постановление Правительства Российской Федерации от 9 февраля 2005 г. N 63 «О временном возложении на Федеральную службу по надзору в сфере образования и науки осуществления государственной аккредитации научных организаций»
30. Постановление Правительства Российской Федерации от 25 ноября 2004 г. N 682 г. «Об утверждении Порядка предоставления субвенций из федерального бюджета для финансирования дополнительных расходов наукоградов Российской Федерации»
31. Постановление Правительства Российской Федерации от 25 ноября 2004 г. N 681 г. «Об утверждении Порядка рассмотрения предложений о присвоении муниципальному образованию статуса наукограда Российской Федерации и прекращении такого статуса»
32. РАСПОРЯЖЕНИЕ ПРАВИТЕЛЬСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ОТ 11 ДЕКАБРЯ 2002 Г. N 1764-Р «Основные направления государственной инвестиционной политики Российской Федерации в сфере науки и технологий»
33. ПОСТАНОВЛЕНИЕ Правительства Российской Федерации от 31 мая 2002 г. N 372 «О Правилах зачисления в доход федерального бюджета и использования средств, получаемых от реализации договоров, заключаемых при вовлечении в экономический и гражданско-правовой оборот результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ военного, специального и двойного назначения»
34. ПОСТАНОВЛЕНИЕ Правительства Российской Федерации от 14 января 2002 г. N 7 «О порядке инвентаризации и стоимостной оценке прав на результаты научно-технической деятельности»
35. РАСПОРЯЖЕНИЕ Правительства Российской Федерации от 30 ноября 2001 г. N 1607-р «Основные направления реализации государственной политики по вовлечению в хозяйственный оборот результатов научно-технической деятельности»
36. Постановление Правительства РФ от 2 сентября 1999 г. N 982 «Об использовании результатов научно-технической деятельности» (С изменениями и дополнениями от: 17 ноября 2005 г.)

б) программное обеспечение

СИСТЕМНЫЕ ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА: Microsoft Windows XP, Microsoft Vista
ПРИКЛАДНЫЕ ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА: Microsoft Office 2007 Pro, FireFox
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ: СДО Moodle, SunRAV BookOffice Pro и др.

Электронные учебные ресурсы:

Тренировочные и контрольные тесты по каждому модулю.

в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

Успешному освоению дисциплины способствует использование следующих информационно-справочных и поисковых систем:

1. http://vak.ed.gov.ru/
   Официальный сайт Высшей аттестационной комиссии Министерства образования Российской Федерации
2. http://aspirantura.com/
   На сайте aspirantura.com содержатся ответы на вопросы, касающиеся различных аспектов подготовки и защиты диссертации. Он предназначен для аспирантов, докторантов и соискателей ученых степеней, может быть полезен для ознакомления научным руководителям и научным консультантам.
3. http://diser.biz/
   Диссертант | online - сайт для всех тех, кто собирается работать над диссертацией или уже начал такую работу. Здесь вы найдете методические указания по подготовке диссертаций, авторефератов, научных публикаций. А также, возможно, воспользуетесь разнообразными услугами для соискателей ученых степеней.

4. http://www.jurnal.org/
   Журнал научных публикаций аспирантов и докторантов
5. http://e-lib.org/
   Виртуальная библиотека аспиранта: редкие зарубежные источники для научной работы
6. http://aspirantspb.ru
   Интернет-ресурс питерских аспирантов, где можно найти много полезной информации для поступления в аспирантуру, обучения в аспирантуре, публикации статьи или доклада и защиты диссертации.
7. http://aspirantura.spb.ru/
   Портал для аспирантов
8. http://scipeople.ru/
   Научная сеть. Конференции, публикации, поиск рецензентов.
9. http://phido.ru/
   Ссообщество молодых ученых, кандидатов и докторов наук. Информация о грантах.
10. http://www.mbda.ru/
    Междисциплинарная база данных для аспирантов
11. http://www.аспирантура.рф/
    Советы аспирантам. Список аспирантур Москвы и России.
12. http://www.aspirantov.net/
    Портал для аспирантов.
13. http://www.aspirinby.org/
    В помощь аспирантам и соискателям ученых степеней.
14. Другие ресурсы: www.mon.gov.ru/, www.fips.ru/, www.obrnadzor.gov.ru/, www.ngo.ru, www.sbras.nsc.ru/win/, www.rsci.ru, www.rfbr.ru, www.rfh.ru, www.gc.spb.ru, www.extech.ru, www.daad.de, www.avh.de, www.ceu.hu, http://www.informika.ru/text/grants, http://www.udsu.ru/koi/sc/cni/listfund/, http://www.efc.be, www.fdncenter.org, www.foundations.org.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлениям подготовки 04.06.01 Химические науки, 18.06.01 Химическая технология, 27.06.01 Управление в технических системах, 29.06.01 Технологии легкой промышленности, 38.06.01 Экономика, 45.06.01 Языкознание и литературоведение, 47.06.01 Философия, этика и религиоведение (уровень подготовки кадров высшей квалификации).

Программу составил:

к.х.н., доцент, декан факультета Фундаментальной и прикладной химии
ФГБОУ ВПО «ИГХТУ» Румянцев Е.В.

_____

Программа одобрена на заседании Научно-методического совета ФГБОУ ВПО «ИГХТУ» от «__8___» _декабря_ 2014 года, протокол № _5___.

Председатель НМС:

д.х.н., профессор, проректор по учебной работе
ФГБОУ ВПО «ИГХТУ» Бутман М.Ф.

_____

Министерство образования и науки РФ
ФГБОУ ВПО
«Ивановский государственный химико-технологический университет»

"У Т В Е Р Ж Д А Ю"
Ректор ФГБОУ ВПО «ИГХТУ»
_____ В.А. Шарнин
«10» 12 » 2014 г.

РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

дисциплина "**Физическая химия**"

Направление подготовки 04.06.01 Химические науки
Профиль подготовки Физическая химия
Уровень подготовки кадров высшей квалификации

Иваново, 2014

1. Цели и задачи освоения дисциплины:

1. Теоретическое и практическое обоснование взаимосвязи между строением вещества и его реакционной способностью.
2. Изучение и объяснение основных закономерностей, определяющих направленность химических процессов, скорость их протекания, влияния на них различных факторов.
3. Формирование навыков и способов применения законов теоретической химии для решения теоретических и практических задач в химической технологии и различных областях профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре подготовки аспиранта

Дисциплина входит в вариативную часть блока 1 «Образовательные дисциплины» (модули).

Теоретической основой физической химии являются общие законы физической науки. Она включает учение о строении молекул вещества, спектроскопию, классическую химическую и основы статистической термодинамики и химическую кинетику.

Области исследований соответствуют направлению подготовки 04.06.01 – химические науки, специальности 02.00.04 – Физическая химия и включают рассмотрение разделов:

- Экспериментальное определение и расчет параметров строения молекул и пространственной структуры веществ.
- Экспериментальное определение термодинамических свойств веществ, расчет термодинамических функций простых и сложных систем, в том числе на основе методов статистической термодинамики, изучение термодинамики фазовых превращений и фазовых переходов.
- Определение термодинамических характеристик процессов на поверхности, установление закономерностей адсорбции на границе раздела фаз и формирования активных центров на таких поверхностях.
- Теория растворов, межмолекулярные и межчастичные взаимодействия.
- Макрокинетика, механизмы сложных химических процессов, физико–химическая гидродинамика, растворение и кристаллизация.
- Динамика элементарного акта при химических превращениях.
- Связь реакционной способности реагентов с их строением и условиями осуществления химической реакции.

Для успешного усвоения дисциплины аспирант должен

Знать:

- Основные законы общей химии. Основные физические величины и константы, их определение и единицы измерения.
- Основы высшей математики, в частности, аналитическую геометрию и линейную алгебру; последовательности и ряды, дифференциальное и интегральное исчисления, дифференциальные уравнения и численные методы, теорию вероятностей и математическую статистику.
- Основы химии элементов и органической химии.

Уметь: применять математический аппарат для записи основных химических законов и при проведении расчетов физико-химических величин, использовать полученные теоретические знания при описании основных химических явлений и реакций.

Владеть: численными методами решения дифференциальных и алгебраических уравнений, владеть навыками проведения химического эксперимента и основами методов первоначальной обработки экспериментальных результатов.

3**. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

При освоении дисциплины в процессе обучения у аспирантов формируются компетенции, оговоренные ФГОС ВО, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 869 от 30 июля 2014 г., и профессиональные компетенции, сформулированные вузом самостоятельно.

Общепрофессиональные компетенции:

ОПК-1 – способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;

ОПК-2 – готовность организовать работу исследовательского коллектива в научной отрасли, соответствующей направлению подготовки.

Универсальные компетенции:

УК-1 – способность к критическому анализу в оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе и в междисциплинарных областях;

УК-3 – готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач.

Профессиональные компетенции:

ПК-1 – Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

ПК–2 – *С*пособность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности;

ПК-3 – Способность критически выбирать и квалифицированно применять тот или иной метод исследования или их совокупность применительно к конкретным целям и задачам исследования;

ПК-4 – Способность выбирать и квалифицированно использовать методы обработки экспериментальных данных и программные продукты в зависимости от конкретных условий, реализующихся в эксперименте;

ПК-5 – Способность анализировать и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций.

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

Знать: основы современных теорий в области физической химии и способы их применения для решения теоретических и практических задач в различных областях химии

Уметь: самостоятельно ставить задачу физико-химического исследования в химических системах, выбирать оптимальные пути и методы решения как экспериментальных, так и теоретических задач, выполнять расчеты химических, фазовых и электрохимических

равновесий, скоростей химических реакций, обсуждать результаты физико-химических исследований, иметь представления о современных методах изучения химических процессов, иметь представления об общих подходах к выбору условий их проведения, предлагать подходы к теоретическому описанию наблюдаемых явлений, вести научную дискуссию по фундаментальным вопросам физической химии.

***Владеть**:* методами расчета физико-химических констант и параметров проведения химических процессов с помощью известных формул и уравнений, в том числе с помощью компьютерных программ, основными идеями химической и статистической термодинамики, теории растворов, фазовых равновесий, электрохимии, кинетики и катализа, спектроскопии, справочной литературой по физической химии.

4. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа

Вид работы	Всего часов	Семестры		
		3	4	5
Аудиторные занятия	36		36	
Лекции	18		18	
Практические занятия	18		18	
Самостоятельная работа (СР), в т.ч. подготовка лекций-презентаций, рефератов, развернутых комментариев, обсуждение монографий, оригинальных статей по отдельным разделам курса и пр.	108		108	
Вид аттестации			экз	
Общая трудоемкость, час / зач. ед.	144 / 4		144 / 4	

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

Раздел	Содержание раздела
1. Химическая термодинамика	Физическая химия как теоретический фундамент химической науки. Основные определения и понятия химической термодинамики. I закон термодинамики. Теплота и работа, внутренняя энергия и энтальпия. Уравнения состояния и термодинамические функции идеальных газов. Теплоемкость. Зависимость теплоемкости от температуры. II закон термодинамики. Энтропия. Термодинамическое толкование энтропии. Зависимость энтропии веществ от температуры и давления. Стандартные значения энтропии. Объединенное уравнение I и II законов термодинамики. Критерии равновесия и направленности физико-химических процессов. Фундаментальные уравнения химической термодинамики. Условия термодинамического равновесия. Постулат Планка. Тепловая теорема Нернста, III закон термодинамики. Следствия из тепловой теоремы Нернста, их применение для расчета термодинамических функций. Общие понятия термодинамики растворов. Особенности расчетов термодинамических характеристик растворов. Парциальные мольные величины. Химический потенциал. Уравнения Гиббса-Дюгема.

	Неидеальные растворы. Активность компонентов в жидких и твердых и летучесть компонентов в газовых растворах. Коэффициент активности (летучести) компонентов. Стандартные состояния компонентов, системы стандартных состояний. Методы определения летучести и активности компонентов в газовых и жидких растворах. Термодинамический смысл коэффициента активности. Тепловой эффект химической реакции. Закон Гесса. Закон Кирхгофа. Методы расчета тепловых эффектов при различных. Особенности термохимических расчетов процессов в растворах. Химическое равновесие. Термодинамическое обоснование закона действующих масс для различных физико-химических систем и процессов. Выражения стандартных констант равновесия в различных химических реакциях. Уравнение изотермы химической реакции. Уравнение нормального химического сродства. Способы расчета констант равновесия и состава реакционной смеси. Термодинамика фазовых равновесий. Правило фаз Гиббса. Фазовые равновесия в многокомпонентных системах. Закон Рауля и уравнение Шредера. Диаграммы кипения. Теоретическое построение диаграмм кипения для идеальных двухкомпонентных систем. Законы Коновалова. Азеотропные смеси. Анализ диаграмм кипения. Основы перегонки. Фазовое равновесие «**Ж-Т**» и «**Ж-Ж**» в двухкомпонентных системах. Анализ диаграмм состояния двухкомпонентных систем. Принципы построения и анализ диаграмм состояния трехкомпонентных систем. Термодинамика растворов электролитов. Межчастичные взаимодействия и электролитическая диссоциация в растворах электролитов. Слабые и сильные электролиты. Теории Аррениуса, Бренстеда и Льюиса. Кислотно-основные функции компонентов растворов. Термодинамика растворов электролитов. Среднеионная активность электролита. Выражение термодинамических функций компонентов раствора через среднеионную активность электролита. Уравнение Дебая-Хюккеля. Расчет коэффициентов активности. Электролиз. Законы Фарадея. Числа переноса и их экспериментальное определение. Теоретические расчеты процессов электролиза. Электрохимическая кинетика. Термодинамика гальванического элемента. Электрохимические системы, электродвижущая сила. Уравнение Нернста. Электродный потенциал. Причины и механизм возникновения скачка потенциала на границе металл-раствор. Типы гальванических элементов. Потенциометрия.
2. Спектроскопия	МО двухатомных гомо- и гетеронуклеарных молекул. σ-, π- и δ-связь.Основные положения теории квантово-химических методов расчета молекул. Прямая и обратная задачи в квантовой химии. Основы молекулярной спектроскопии. Виды спектров. Энергетические уровни и происхождение молекулярных спектров. Вероятность переходов и правила отбора. Определение молекулярных постоянных из спектров. Применение спектроскопии для идентификации и установления структуры веществ, исследования механизмов физико-химических процессов. Значение спектральных методов в химии.

3. Статистическая термодинамика	Основные понятия и постулаты статистической термодинамики. Термодинамическая вероятность. Квантовая статистика Больцмана, Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Сумма по состояниям молекулы и сумма по состояниям системы. Расчет поступательной, вращательной, колебательной и электронной составляющей суммы по состояниям. Статистический вес. Расчет термодинамических функций идеальных газов методами статистической термодинамики. Выражение для константы равновесия химической реакции через сумму по состояниям. Квантовая теория теплоемкости. Значение статистической термодинамики для термодинамических расчетов.
4. Кинетика и катализ	Основные понятия формальной кинетики. Стационарный и квази-стационарный режимы протекания сложной реакции в закрытых системах. Метод квазистационарных концентраций Боденштейна и его использование в кинетике. Особенности описания кинетики реакций в потоке. Стационарный режим и лимитирующая стадия. Прямая и обратная задачи химической кинетики. Влияние температуры на скорость реакции. Энергия активации химической реакции, ее квантово-химическая интерпретация. Источники активации. Запрет реакций по симметрии и спину. Принцип Вудворда-Хоффмана. Основы теорий элементарного химического акта. Теории Аррениуса, ТАС и ТАК. Стерический фактор и энтропия активации. Активированный комплекс. Механизм элементарного акта в теории переходного состояния. Поверхность потенциальной энергии и координата реакции. Интерпретация энергии активации в теории переходного состояния. Статистический и термодинамический аспект теории ПС. Определение энергии и энтропии активации из опытных данных. Кинетика гомогенных реакций. Схема Линдемана. Неразветвленные и разветвленные цепные реакции. Теория разветвляющихся цепей Семенова. Стационарный и нестационарный режимы протекания цепных реакций. Фотохимические реакции. Закон фотохимической эквивалентности. Квантовый выход. Кинетика фотохимических реакций. Жидкофазные реакции. Сравнительные характеристики реакций, протекающих в газах и растворах. Влияние ионной силы на скорость реакции, первичный и вторичный солевой эффекты. Основность, кислотность, нуклеофильность и электрофильность как кинетические характеристики реакций кислотно-основного взаимодействия. Определение катализа. Типы катализа.Гомогенный катализ. Связь основности, нуклеофильности и поляризуемости реагирующих веществ. Корреляционное уравнение Эдвардса. Окислительно-восстановительный катализ, уравнение Михаэлиса-Ментен. Металлокомплексный катализ. Зависимость скорости реакции от концентрации и природы катализатора. Ассоциативный и дисоциативный механизмы гомогенно-каталитических реакций. Гетерогенный катализ. Активационный процесс в гетерогенном катализе. Катализ и адсорбция. Компенсационный эффект. Кинетика гетерогенно-каталитических реакций и примеры описания. Механизм и основные стадии гетерогенно-каталитических реакций. Обзор теорий гетерогенного катализа.

5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№	Название тем	Количество часов				Всего
		лекции	семинары	ПЗ	СР	
1.	Химическая термодинамика	4	–	5	32	41
	Термодинамика растворов и фазовых превращений	2	–	2	14	18
	Термодинамика гальванических элементов	2	–	1	6	9
2.	Спектроскопия	2	–	2	14	18
3.	Статистическая термодинамика	2	–	3	10	15
4.	Кинетика и катализ	6	–	5	32	43
	Итого часов:	18	–	18	108	144

Лекции –18 часов

№	Тема	Содержание	Объем в часах
1.	Химическая термодинамика	Законы и постулаты химической термодинамики. Процессы, параметры, функции состояния, критерии направленности химических процессов. Вывод и анализ основных уравнений. Использование термодинамических законов для решения практических задач и выбора условий проведения процессов	4
	Термодинамика растворов и фазовых превращений	Понятия: фаза, компонент, степень свободы. Анализ диаграмм состояний одно-, двух- и многофазных систем. Использование диаграмм для практических расчетов коэффициентов активности и выбора параметров для получения чистых компонентов	2
	Термодинамика гальванических элементов.	Процессы, протекающие в электрохимических системах. Схемы ГЭ, использующих различные типы электродов. Практическое применение ЭС.	2
2.	Спектроскопия	Спектроскопия для теории и практики. Расчет параметров молекул и установление их строения по данным спектров. Назначение спектроскопии в изучении структуры и свойств твердых поверхностей	2
3.	Статистическая термодинамика	Большие и малые суммы по состояниям, взаимосвязь термодинамических величин макросистем с характеристиками микросистем	2
4.	Кинетика и катализ	Назначение химической кинетики. Феноменологическая кинетика, основные законы. Теории кинетики. Влияние различных факторов на скорость химических реакций. Катализ	6
	Итого часов:		18

6. Практические занятия – 18 часов

№	Тема	Содержание	Объем в часах
1.	Химическая термодинамика	Фундаментальные уравнения термодинамики методы и примеры их расчета. Использование различных методов для расчета тепловых эффектов при повышенных температурах. Расчет числа пробегов, равновесной степени превращения веществ и состава равновесной смеси в химических реакциях. Расчет констант равновесия для различных стандартных состояний, обоснование связи между ними.	5
	Термодинамика растворов и фазовых превращений	Расчеты коэффициентов активности с использованием диаграмм состояния реальных систем. Анализ диаграмм, иллюстрирующих гетерогенные равновесия различного характера: «**Ж-Г**», «**Ж-Ж**» и «**Ж-Т**». Разбор примеров диаграмм и основных правила. Проведение расчетов по определению количественного состава равновесных фаз.	2
	Термодинамика ГЭ	Примеры различных типов электродов и ГЭ, примеры расчета потенциалов и ЭДС ГЭ.	1
2.	Спектроскопия	Общие положения спектроскопии. Расчет молекулярных постоянных по данным спектров	2
3.	Статистическая термодинамика	Расчет термодинамических свойств реальных газов и конденсированных фаз методами статистической термодинамики. Выражение константы равновесия через суммы по состояниям молекул реагентов.	3
4.	Кинетика и катализ	Стехиометрический механизм и лимитирующая стадия химической реакции. Закон действующих масс. Кинетические уравнения, вывод и их анализ для различных схем реакций	5
	Итого часов:		18

7. Самостоятельная работа – 108 часов

№	Тема	Содержание	Объем в часах
1.	Химическая термодинамика	Назначение химической термодинамики для понимания целостной картины мира. Энтропия и тепловая смерть вселенной. Неравновесные термодинамические процессы	32
	Термодинамика растворов и фазовых превращений	Диаграммы фазовых равновесий многокомпонентных солевых систем и их практическое назначение	14
	Термодинамика ГЭ	Электрохимические системы нового поколения и их практическое использование	6

2.	Спектроскопия	Структурный анализ и его методологическая роль. Структурная химия и ее особенности	14
3.	Статистическая термодинамика	Расчеты различных термодинамических функций по молекулярным постоянным.	10
4.	Кинетика и катализ	Роль катализа в эволюции. Катализ – наука или искусство	32
	Итого часов:		108

8. Образовательные технологии и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

При освоении курса предполагается использование следующих видов образовательных технологий: интерактивные лекции, тренинги, развернутые комментарии, решение и разбор «кейс-задач» и пр. с целью закрепления базовых понятий, развития профессионального языка и овладения искусством ведения дискуссии. Конкретные виды работ определяют наполнение заданий и указаны в приведенных таблицах.

9. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов

Перечень материалов и их наполнение, планируемых к изданию в 2015/2016 учебном году, необходимый для оценки знаний по дисциплине «Физическая химия» приведен в таблице, а также в паспорте ФОС по дисциплине «Физическая химия».

Примеры контрольных вопросов и упражнений, разбираемых при проведении практических занятий по разделам 1÷4 рабочей программы

Раздел 1. "Химическая термодинамика"

1. Расчет тепловых эффектов в газовых реакциях и растворах. Использование различных методов для расчета тепловых эффектов при повышенных температурах
2. Фундаментальные уравнения термодинамики, их назначение, характеристические функции, методы и примеры их расчета.
3. Расчет числа пробегов, равновесной степени превращения веществ и состава равновесной смеси в химических реакциях.
4. Расчеты коэффициентов активности с использованием диаграмм состояния реальных систем. Анализ диаграмм, иллюстрирующих гетерогенные равновесия различного характера: «**Ж-Г**», «**Ж-Ж**» и «**Ж-Т**». Иллюстрация основных правил, использующихся при анализе диаграмм и проведении расчетов по определению количественного состава равновесных фаз.
5. Приведите примеры различные типы электродов и гальванических элементов, имеющих практическую значимость при проведении различных измерений

Упражнения (примеры)

1. Рассчитайте число пробегов, равновесную степень превращения веществ и состав равновесной смеси в химических реакциях. (Реакция может быть выбрана произвольно или задана преподавателем).

Раздел 2. "Спектроскопия"

1. Общие положения спектроскопии. Применение молекулярной спектроскопии в неорганической, органической и биохимии. Общие подходы к расчету молекулярных постоянных по данным различных спектров.
2. Потенциальная кривая реальной молекулы, уровни энергии, возможные энергетические переходы. Колебательные спектры двухатомных и многоатомных молекул. Модель гармонического осциллятора и реальной молекулы. Расчет молекулярных постоянных.
3. Использование спектров **ЭПР** и **ЯМР** для установления строения и идентификации органических молекул. Достоинства спектров и условия их получения.
4. Расчет энергии диссоциации молекул по данным спектров. Какие спектры необходимо для этого получить, какие соотношения между спектральными частотами и собственными частотами молекулы необходимо использовать?

Упражнения (примеры)

1. Используя колебательно-вращательный спектр двухатомной молекулы, предложенный преподавателем, рассчитать все возможные молекулярные постоянные. Поясните назначение каждой величины и проиллюстрируйте их использование для идентификации молекулы.

Раздел 3. "Статистическая термодинамика"

1. Основные идеи статистики Больцмана. Уравнение распределения молекул по энергетическим уровням и квантовым состояниям. Его анализ и применение.
2. Пути расчета термодинамических свойств реальных газов и конденсированных тел методами статистической термодинамики.
3. Основные идеи статистики Гиббса. Суммы по состояниям молекулы и системы.
4. Выражение константы равновесия через суммы по состояниям молекул реагентов. Вывод и применение уравнения в химической термодинамике.

Упражнения (примеры)

1. Рассчитайте составляющие суммы состояний: поступательную, вращательную и колебательную для вещества выбранного произвольно или заданного преподавателем (заданы частоты колебаний и межъядерные расстояния).

Раздел 4. "Кинетика и катализ"

1. Что означает термин и что составляет предмет "химическая кинетика"? Объекты изучения, прямая и обратная задача химической кинетики. Кинетически и термодинамически контролируемые реакции. Стехиометрический механизм и лимитирующая стадия химической реакции. Закон действующих масс. Кинетическое уравнение реакции.
2. Приведите пример сложной реакции. Получите кинетические уравнение, при условии квазистационарного протекания процесса. Проведите анализ полученного уравнения. Поясните физический смысл эффективной константы скорости реакции. Проанализируйте влияние различных условий на эффективную константу скорости. Каким образом изменится вид кинетического уравнения, какие выводы можно сделать при его анализе, если реализуется равновесный режим протекания реакции.

Упражнения (примеры)

1. Приведите примеры реакций основного и нуклеофильного катализа. Проведите вывод и анализ кинетического уравнения для произвольно выбранной схемы превращений. Обоснуйте причины влияния растворителя на скорость реакции, подчиняющейся выбранной схеме превращений.

Примеры контрольных вопросов и упражнений, рекомендуемых для самостоятельной работы по разделам 1÷4 рабочей программы

Раздел 1. "Химическая термодинамика"

1. Способы выражения констант равновесия для различных стандартных состояний, обоснование связи между ними. Примеры расчета для различных реакций.

Раздел 2. "Спектроскопия"

1. Охарактеризуйте ***современные*** спектральные методы исследования, необходимые для установления строения вещества и предсказания его реакционной способности, которые наиболее часто используются на практике.

Упражнения (примеры)

1. Используя спектр комбинационного рассеяния и колебательный спектр многоатомной молекулы, предложенный преподавателем, рассчитать все возможные молекулярные постоянные. Поясните назначение каждой величины и проиллюстрируйте их использование для идентификации молекулы

Раздел 3. "Статистическая термодинамика"

1. Виды статистик. Их особенности и использование для нахождения термодинамических функций.

Упражнения (примеры)

2. Рассчитайте составляющие энтропии: поступательную, вращательную и колебательную для вещества выбранного произвольно или заданного преподавателем (данные о необходимых геометрических параметрах молекулы взять из справочника).

Раздел 4. "Кинетика и катализ"

1. Понятие о механизме и селективности сложных химических реакций. Принцип независимости и детального равновесия. Примеры реакций
2. Теория активированного комплекса. Основные положения, расчет константы химической реакции. Достоинства и недостатки теории. Использование теории для объяснения влияния растворителя и катализатора на скорость химической реакции.
3. Катализ. Гетерогенно–каталитические реакции. Катализаторы и их свойства. Области протекания гетерогенно-каталитических реакций. Особенности описания гетерогенно-каталитических реакций. Механизмы гетерогенно-каталитических реакций.

Упражнения (примеры)

1. Приведите примеры реакций, подчиняющихся ударному механизму Ридиела-Или. Особенности адсорбционного механизма Лэнгмюра-Хиншельвуда. Приведите общую схему превращений. Проведите виды возможных уравнений для различных механизмов, проведите анализ одного из уравнений

Таблица

ПЕРЕЧЕНЬ И НАПОЛНЕНИЕ КОНТРОЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ И ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО КУРСУ «ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ» ДЛЯ АСПИРАНТОВ*

№	Наименование пособия	Наименование раздела	Выходные данные	Структура пособия	Компетенции
1.	Методические указания для проведения практических занятий для аспирантов	Химическая термодинамика	Передача в РИО Ноябрь 2015 г 4 п.л. Тираж 25 экз	Вопросы и тест-задачи для проверки знаний по основным разделам термодинамики Кейс-задачи для самостоятельной проработки и разбора с группой	ОПК–1 ОПК–2 УК–1 УК–3 ПК–1 ПК–2 ПК–3 ПК–4 ПК–5
2.	Молекулярная и фотоэлектронная спектроскопия	Спектроскопия	Передача в РИО ноябрь 2015 г 8 п.л. Тираж25 экз	Вопросы и тест-задачи для проверки знаний по разделу "Спектроскопия"	
3.	Методические указания для проведения практических занятий для аспирантов	Химическая кинетика и катализ	Передача в РИО март 2016 г 5 п.л. Тираж 25 экз	Вопросы и тест-задачи для проверки знаний по основным разделам химической кинетики Кейс-задачи для самостоятельной проработки и разбора с группой	
4.	Методические указания для проведения практических занятий для аспирантов	Статистическая термодинамика	Передача в РИО июнь 2016 г 4 п.л. Тираж 25 экз	Тест-задачи для проверки знаний по разделу статистической термодинамики	

- - сигнальные экземпляры методических материалов в электронном варианте имеются в фонде кафедры

Примеры тем рефератов, рекомендуемых для самостоятельной работы

1. Назначение химической термодинамики для понимания целостной картины мира
2. Структурный анализ и его методологическая роль
3. Структурная химия и ее особенности
4. Роль катализа в эволюции
5. Катализ наука или искусство?

Материал рефератов используется для выступлений, проведения интерактивных лекций в аудитории с целью развития профессионального языка и овладения искусством ведения дискуссии, а также более углубленного изучения и понимания различных разделов изучаемого курса.

Перечень вопросов к экзамену

1. I закон термодинамики. Теплота и работа, внутренняя энергия и энтальпия. Уравнения состояния и термодинамические функции идеальных газов. Теплоемкость. Зависимость теплоемкости от температуры
2. II закон термодинамики. Энтропия. Термодинамическое толкование энтропии. Зависимость энтропии веществ от температуры и давления. Стандартные значения энтропии
3. Объединенное уравнение I и II законов термодинамики. Критерии равновесия и направленности физико-химических процессов. Фундаментальные уравнения химической термодинамики. Условия термодинамического равновесия.
4. Постулат Планка. Тепловая теорема Нернста, III закон термодинамики. Следствия из тепловой теоремы Нернста, их применение для расчета термодинамических функций.
5. Общие понятия термодинамики растворов. Особенности расчетов термодинамических характеристик растворов. Парциальные мольные величины. Химический потенциал. Уравнения Гиббса-Дюгема.
6. Неидеальные растворы. Активность компонентов в жидких и твердых и летучесть компонентов в газовых растворах. Коэффициент активности (летучести) компонентов.
7. Стандартные состояния компонентов, системы стандартных состояний. Методы определения летучести и активности компонентов в газовых и жидких растворах. Термодинамический смысл коэффициента активности.
8. Тепловой эффект химической реакции. Закон Гесса. Закон Кирхгофа. Методы расчета тепловых эффектов при различных. Особенности термохимических расчетов процессов в растворах.
9. Химическое равновесие. Термодинамическое обоснование закона действующих масс для различных физико-химических систем и процессов. Выражения стандартных констант равновесия в различных химических реакциях.
10. Уравнение изотермы химической реакции. Уравнение нормального химического сродства. Способы расчета констант равновесия и состава реакционной смеси.
11. Термодинамика фазовых равновесий. Правило фаз Гиббса. Фазовые равновесия в многокомпонентных системах.
12. Диаграммы кипения. Теоретическое построение диаграмм кипения для идеальных двухкомпонентных систем. Закон Рауля. Законы Коновалова. Азеотропные смеси. Анализ диаграмм кипения. Теоретические основы фракционной перегонки.
13. Уравнение Шредера, вывод и анализ. Использование для построения диаграмм «Ж-Т». Примеры диаграмм, включающих различные области. Кривые охлаждения. Основные правила, используемые при анализе диаграмм «Ж-Т» и проведении расчетов.
14. Термодинамика растворов электролитов. Межчастичные взаимодействия и электролитическая диссоциация в растворах электролитов. Слабые и сильные электролиты. Теории Аррениуса, Бренстеда и Льюиса.

15. Термодинамика растворов электролитов. Среднеионная активность электролита. Выражение термодинамических функций компонентов раствора через среднеионную активность электролита. Уравнение Дебая-Хюккеля. Расчет коэффициентов активности электролитов.
16. Электрохимические системы, электродвижущая сила. Уравнение Нернста. Электродный потенциал. Причины и механизм возникновения скачка потенциала на границе металл-раствор.
17. Электрохимическая кинетика. Термодинамика гальванического элемента. Типы гальванических элементов. Потенциометрия.
18. МО двухатомных гомо- и гетеронуклеарных молекул. σ-, π- и δ-связь. Химическая связь. Основные положения теории квантово-химических методов расчета молекул. Прямая и обратная задачи в квантовой химии.
19. Основы молекулярной спектроскопии. Виды спектров. Энергетические уровни и происхождение молекулярных спектров. Вероятность переходов и правила отбора. Определение молекулярных постоянных из спектров.
20. Применение спектроскопии для идентификации и установления структуры веществ, исследования механизмов физико-химических процессов. Значение спектральных методов в химии.
21. Основные понятия и постулаты статистической термодинамики. Термодинамическая вероятность. Квантовая статистика Больцмана, Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Сумма по состояниям молекулы и сумма по состояниям системы.
22. Расчет поступательной, вращательной, колебательной и электронной составляющей суммы по состояниям. Статистический вес.
23. Расчет термодинамических функций идеальных газов методами статистической термодинамики. Выражение для константы равновесия химической реакции через сумму по состояниям.
24. Квантовая теория теплоемкости. Значение статистической термодинамики для термодинамических расчетов.
25. Основные понятия формальной кинетики. Стационарный и квазистационарный режимы протекания сложной реакции в закрытых системах. Метод квазистационарных концентраций Боденштейна и его использование в кинетике.
26. Особенности описания кинетики реакций в потоке. Стационарный режим и лимитирующая стадия. Прямая и обратная задачи химической кинетики.
27. Влияние температуры на скорость реакции. Энергия активации химической реакции, ее квантово-химическая интерпретация. Источники активации. Запрет реакций по симметрии и спину. Принцип Вудворда-Хоффмана.
28. Основы теорий элементарного химического акта. Теория Аррениуса, основы теории ТАС. Вывод основного уравнения и его анализ. Стерический фактор.
29. Теория переходного состояния. Активированный комплекс. Механизм элементарного акта в теории переходного состояния. Поверхность потенциальной энергии и координата реакции. Интерпретация энергии активации в теории переходного состояния. Статистический аспект теории переходного состояния.
30. Термодинамический аспект теории переходного состояния. Определение энергии и энтропии активации из опытных данных. Стерический фактор и энтропия активации.
31. Кинетика гомогенных реакций. Сравнительные характеристики реакций, протекающих в газах и растворах. Простые и сложные реакции реакции. Подходы к описанию кинетики одно- и многостадийных реакций.
32. Жидкофазные реакции. Влияние ионной силы на скорость реакции, первичный и вторичный солевой эффекты. Основность, кислотность, нуклеофильность и электрофильность как кинетические характеристики реакций кислотно-основного взаимодействия.
33. Определение катализа. Типы катализа. Гомогенный катализ. Связь основности,

нуклеофильности и поляризуемости реагирующих веществ. Корреляционное уравнение Эдвардса.

34. Окислительно-восстановительный катализ, уравнение Михаэлиса-Ментен.

35. Металлокомплексный катализ. Зависимость скорости реакции от концентрации и природы катализатора. Ассоциативный и дисоциативный механизмы гомогенно-каталитических реакций.

36. Гетерогенный катализ. Активационный процесс в гетерогенном катализе. Катализ и адсорбция. Компенсационный эффект. Общие подходы к описанию каталитических реакций.

37. Кинетика гетерогенно-каталитических реакций. Механизм и основные стадии гетерогенно-каталитических реакций. Подходы к описанию кинетики гетерогенно-каталитических реакций, протекающих во внешне- и внутридиффузионной областях.

38. Обзор теорий гетерогенного катализа и их назначение для объяснения влияния катализатора на скорость и константу скорости каталитической реакции.

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) ***Основная***

1. Буданов, В.В. Химическая кинетика // В.В. Буданов, Т.Н. Ломова, В.В. Рыбкин // СПб. : М. : Краснодар. – ИД. "Лань". – 2014. 288 с.
2. Буданов, В.В. Химическая кинетика / В.В. Буданов, О.В. Лефедова // Метод. пособие. – Иваново.– ИГХТУ.– 2011 г. – 178 с.
3. Буданов, В.В. Химическая термодинамика / В.В. Буданов, А.И. Максимов // М.: Академкнига, 2007. – 311 с

б) ***Дополнительная***

1. Пармон, В.Н. Термодинамика неравновесных процессов для химиков. С приложением к химической кинетике, катализу, материаловедению и биологии. // В.Н. Пармон // Долгопрудный : Интеллект. 2015. 472 с.
2. Вишняков, А.В. Физическая химия / А.В. Вишняков, Н.Ф. Кизим // Тула : Аквариус. – 2014. 660 с.
3. Вишняков, А.В. Физическая химия / А.В. Вишняков, Н.Ф. Кизим // М. : Химия. – 2012. 840 с.
4. Кук, Д. Квантовая теория молекулярных систем. СПб. : М. : Краснодар. – ИД. "Лань". – 2012. 235 с.
5. Леенсон, И.А. Как и почему происходят химические реакции. Элементы химической термодинамики и кинетики. СПб. : М. : Краснодар. – ИД. "Лань". – 2011. 220 с.
6. Пригожин, Н. Химическая термодинамика/ Н. Пригожин, Р. Дэфэй. // М. : Бином.– 2009.– 533 с.
7. Уманский, С.Я. Теория элементарных химических реакций / С.Я. Уманский // ИД : Интеллект.- Долгопрудный. – 2009. – 408 с.
8. Буданов, В.В. Компенсационный эффект в кинетике химических реакций и определение возможности его существования / В.В. Буданов // Изв. вузов. Химия и хим. технол. – 2009.– Т.52, вып.8. - С.23-27.
9. Буданов. В.В. Об изложении активированного комплекса в курсе физической химии и расчет активационных параметров химических реакций / В.В. Буданов // Изв. Вузов. Химия и хим.технология.- 2007. – т.50. – вып.6. –с.117-120.

10. Пурмаль, А.П. А, Б, В… химической кинетики / А.П. Пурмаль // М. : Академкнига, 2004. – 277 с.

11. Бэнуэлл, К. Основы молекулярной спектроскопии / К.Бэнуэлл // М.: Мир.- 1985.

12. Лебедев, Н.Н. Теория химических процессов основного органического и нефтехимического синтеза / Н.Н. Лебедев, М.Н. Манаков, В.Ф. Швец // М. : Химия. - 1984.

в) программное обеспечение:

Обработка результатов всех работ, выполняемых в практикуме и в индивидуальных заданиях, проводится на IBM с помощью пакета программ, имеющихся на кафедре физической и коллоидной химии, а также в поисковых системах.

г) Электронные фонды учебно-методической документации:

1. http://expert.isuct.ru/content/view/ 279/32/ Кинетика и катализ
2. http://expert.isuct.ru/content/view/ 280/32/Курс лекций по физической химии
3. http://expert.isuct.ru/content/view/ 252/32/ Физическая химия. Часть 1
4. http://expert.isuct.ru/content/view/ 134/11/ Основные понятия и определения физической и коллоидной химии
5. http://vle-calc.com/phase_diagram.html?numOfC=2..../ Построение диаграмм двухкомпонентных систем, иллюстрирующих гетерогенные равновесия в системах «**Ж-Г**»
6. www.Chem.msu.su/rus/teaching/KINET2012 / Абраменков В.А. МГУ. 2012. Программа для расчета кинетики сложных химических реакции

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

При выполнении экспериментальной части диссертационных работ аспиранты пользуются научным оборудованием специальных и общих кафедр, а также оборудованием межкафедральной лаборатории Ивановского государственного химико-технологического университета, а также РАН Института химии растворов РАН им. Г.А. Крестова, г. Иваново, научных центров предприятий и учреждений, представляющих места прохождения профессиональных практик.

Программа составлена д.х.н., профессором кафедры физической и коллоидной химии Лефедовой О.В. _____

Программа одобрена на заседании научно-методического совета ИГХТУ от «__08___» ____12____ 2014 года, протокол №_5__.

Председатель НМС _____

Министерство образования и науки РФ

ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный химико-технологический университет»

“У Т В Е Р Ж Д А Ю”

Ректор ФГБОУ ВПО «ИГХТУ»

_____ В.А. Шарнин

«_10_ « декабря_____ » 2014 г.

РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **«Термодинамика адсорбции на межфазных поверхностях различной природы»**

Направление подготовки 04.06.01 Химические науки
Профиль подготовки Физическая химия
Уровень подготовки кадров высшей квалификации

Иваново, 2015

1. Цели освоения дисциплины

- Изучение основных закономерностей термодинамического описания адсорбции на межфазных поверхностях различной природы.

- Выработка навыков применения полученной информации в области, в которой выполняется диссертационная работа, а также анализ возможностей использования результатов современных физико-химических методов исследования при описании термодинамики адсорбции.

2. Место дисциплины в структуре подготовки аспирантов

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору блока 1 «Образовательные дисциплины (модули)».

Данная программа предназначена для более углубленного изучения одного из важнейших разделов дисциплины - физической химии поверхностности, имеющего практическую значимость и реализуемого в различных отраслях промышленности. Основное внимание уделено изложению основных закономерностей адсорбции на межфазных поверхностях различной природы, подходов к описанию термодинамики процесса и объяснению влияния различных характеристик адсорбционных систем на механизмы протекания гетерогенно-каталитических процессов.

Теоретической основой изучения данной дисциплины являются общие законы физической, коллоидной, неорганической химии и химической технологии.

Основные вопросы, освещаемые в курсе «Термодинамика адсорбции на межфазных поверхностях различной природы»:

- Адсорбция. Основные понятия. Экспериментальные методы изучения адсорбции;
- Общие подходы к описанию термодинамики адсорбции;
- Закономерности мономолекулярной адсорбции в идеальном адсорбционном слое;
- Закономерности мономолекулярной адсорбции в реальных адсорбционных слоях;
- Подходы к описанию полимолекулярной адсорбции;
- Закономерности адсорбции на неоднородных поверхностях;
- Особенности адсорбции на твердых пористых адсорбентах;
- Адсорбция на жидких межфазных поверхностях;
- Термодинамика адсорбции на твердых поверхностях из растворов.

Для успешного усвоения дисциплины аспирант должен:

Знать:

- Основные законы общей химии. Основные физические величины и константы, их определение и единицы измерения, основные законы физической химии поверхностных процессов.

- Основы высшей математики, в частности, аналитическую геометрию и линейную алгебру; дифференциальное и интегральное исчисления, численные методы, теорию вероятностей и математическую статистику.

- Иметь представление о современном состоянии теории адсорбции, методах описания адсорбции на поверхностях различной природы.

Уметь: применять математический аппарат для нахождения отдельных характеристик адсорбционных равновесий, использовать полученные теоретические знания при подборе

наиболее оптимальной адсорбционной модели для результатов адсорбционных исследований.

Владеть: методами регистрации и обработки результатов химических экспериментов, в частности, адсорбционного и каталитического, а также методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

3**. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

При освоении дисциплины в процессе обучения у аспирантов формируются компетенции, приведенные в ФГОС ВО, утвержденном приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 869 от 30 июля 2014 г., и профессиональные компетенции, сформулированные вузом самостоятельно.

Общепрофессиональные компетенции:

ОПК-1 – способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.

Универсальные компетенции:

УК-3 – готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач.

Профессиональные компетенции:

ПК-1 – Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

ПК–2 – *С*пособность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности;

ПК-3 – Способность критически выбирать и квалифицированно применять тот или иной метод исследования или их совокупность применительно к конкретным целям и задачам исследования;

ПК-4 – Способность выбирать и квалифицированно использовать методы обработки экспериментальных данных и программные продукты в зависимости от конкретных условий, реализующихся в эксперименте;

ПК-5 – Способность анализировать и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основные понятия, законы и терминологию курса «Термодинамика адсорбции на межфазных поверхностях различной природы», основы теорий описания адсорбционных равновесий, иметь представление о современных подходах при оценки основных термодинамических параметров процессов адсорбции на поверхностях различной природы.

Уметь: использовать общие законы физической химии для решения конкретных задач, проводить теоретические расчеты предельной адсорбции, адсорбционных коэффициентов и термодинамических характеристик процесса, владеть основами прогнозирования изменения параметров адсорбционной системы при варьировании внешних параметров,

анализировать и обобщать полученные экспериментальные результаты, иметь представления о современных методах исследования поверхности катализаторов.

***Владеть**:* методами расчета термодинамических параметров адсорбционной системы, подходами к обоснованию применения различных моделей адсорбции.

4. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа

Вид работы	Всего часов	Семестры	
		3	
Аудиторные занятия	36	18	
Лекции	18	9	
Практические занятия	18	9	
Самостоятельная работа (СР)	108	54	
Вид аттестации		диф. зачет	
Общая трудоемкость, час / зач. ед.	144/4		

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

Раздел	Содержание раздела
1. Адсорбция. Основные понятия. Экспериментальные методы изучения адсорбции.	Общее условие равновесия поверхностного слоя с объемными фазами. Адсорбция. Основные понятия. Модели процесса адсорбции: метод избытков Гиббса и метод полного содержания. Адсорбционное уравнение Гиббса. Способы экспериментального исследования адсорбционных равновесий. Природа адсорбционных сил.
2. Термодинамика процессов адсорбции.	Термодинамика процессов адсорбции. Стехиометрическая теория адсорбции. Теплоты адсорбции. Энергетическая неоднородность поверхности адсорбента. Энтропии адсорбции.
3. Мономолекулярная адсорбция в идеальном адсорбционном слое.	Адсорбция на границе раздела фаз твердое тело-газ. Идеальный адсорбционный слой. Теория мономолекулярной адсорбции Лэнгмюра.
4. Закономерности мономолекулярной адсорбции в реальных адсорбционных слоях.	Общие подходы к описанию адсорбционных равновесий при взаимодействии адсорбат-адсорбат в поверхностном слое. Подход Н.И. Кобозева. Статистический подход Р. Фаулера и Э.А. Гуггенгейма. Использование фундаментального уравнения Гиббса и уравнений состояния поверхностных слоев для получения изотерм адсорбции в реальных адсорбционных слоях. Подход В.С. Гаркинса и Г. Юра.
5. Полимолекулярная адсорбция.	Потенциальная теория Поляни. Адсорбционный потенциал и адсорбционный объем. Полимолекулярная адсорбция. Теория БЭТ и Арановича. Адсорбенты, их классификация. Методы определения удельной поверхности твердых адсорбентов.
6. Закономерности адсорбции на неоднородных поверхностях.	Основные термодинамические подходы к описанию адсорбции на неоднородных поверхностях. Функции распределения, интегральное уравнение изотермы адсорбции.
7. Особенности адсорбции на твердых пористых адсорбентах.	Особенности адсорбции на твердых пористых адсорбентах. Теория объемного заполнения микропор. Уравнение Дубинина-Радушкевича.
8. Адсорбция на жидких межфазных поверхностях.	Адсорбция на границе раздела фаз жидкость-газ и жидкость-жидкость. Уравнение Шишковского. Связь величин адсорбции, поверхностного натяжения растворов и термодинамических характеристик процесса.

9. Термодинамика адсорбции на твердых поверхностях из растворов.	Адсорбция на границе раздела фаз твердое тело-жидкость. Обменная молекулярная адсорбция из растворов, ее особенности. Уравнение изотермы адсорбции из растворов на твердых адсорбентах в приближении идеального и реального адсорбционного слоя.

5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№	Название тем	Количество часов				Всего
		лекции	Семин.	ПЗ	СР	
1.	Адсорбция. Основные понятия. Экспериментальные методы изучения адсорбции.	2	–	2	12	16
2.	Термодинамика процессов адсорбции.	2	–	2	12	16
3.	Мономолекулярная адсорбция в идеальном адсорбционном слое.	1	–	2	10	13
4.	Закономерности мономолекулярной адсорбции в реальных адсорбционных слоях.	3	–	2	14	19
5.	Полимолекулярная адсорбция.	2	–	2	12	16
6.	Закономерности адсорбции на неоднородных поверхностях.	2	–	2	12	16
7.	Особенности адсорбции на твердых пористых адсорбентах.	2	–	2	12	16
8.	Адсорбция на жидких межфазных поверхностях.	2	–	2	10	14
9.	Термодинамика адсорбции на твердых поверхностях из растворов.	2	–	2	14	18
	Итого часов:	18	–	18	108	144

5.3. Лекции – 18 часов

№	Тема	Содержание	Объем в часах
1.	Адсорбция. Основные понятия. Экспериментальные методы изучения адсорбции.	Адсорбция. Основные понятия и определения. Природа сил, обусловливающих адсорбционные взаимодействия. Физическая адсорбция и хемсорбция. Современные методы определения характеристик адсорбентов и параметров равновесия.	2
2.	Термодинамика процессов адсорбции.	Современные подходы к описанию адсорбционных равновесий в гетерогенных системах. Стехиометрическая теория адсорбции. Термодинамика адсорбции. Метод Гиббса и метод полного содержания, полные и избыточные адсорбции.	2
3.	Мономолекулярная адсорбция в идеальном адсорбционном слое.	Закономерности мономолекулярной адсорбции на твердых поверхностях. Идеальный адсорбционный слой. Изотерма Лэнгмюра, изотерма Генри.	1
4.	Закономерности мономолекулярной адсорбции в реальных адсорбционных слоях.	Реальные адсорбционные слои. Описание адсорбционных равновесий при взаимодействии в адсорбционном Подход Кобозева. Метод Гаркинса-Юра.	3
5.	Полимолекулярная адсорбция.	Полимолекулярная адсорбция. Теория БЭТ. Модель Арановича. Методы определения удельной поверхности твердых адсорбентов.	2
6.	Закономерности адсорбции на	Основы теории адсорбции на неоднородных поверхностях. Функции распределения, интегральное	2

	неоднородных поверхностях.	уравнение изотермы адсорбции.	
7.	Особенности адсорбции на твердых пористых адсорбентах.	Закономерности адсорбции на пористых адсорбентах. Теория ТОЗМ. Аффинность. Изотерма ТОЗМ для макро, мезо- и микропористых адсорбентов. Капиллярная конденсация. Изотермы капиллярной конденсации, капиллярно-конденсационный гистерезис. Определение параметров пористой структуры адсорбентов из изотерм капиллярной конденсации.	2
8.	Адсорбция на жидких межфазных поверхностях.	Адсорбция на границах раздела фаз жидкость-жидкость и жидкость-газ. Связь величин адсорбции и поверхностного натяжения. Уравнение Шишковского. Правило Траубе. Определение размеров молекул ПАВ из данных адсорбционных измерений.	2
9.	Термодинамика адсорбции на твердых поверхностях из растворов.	Адсорбция на границе раздела твердое-жидкость. Основные особенности процессов адсорбции из растворов. Изотерма адсорбции из растворов на твердых поверхностях в идеальном адсорбционном слое и ее анализ. Влияние природы адсорбента, адсорбата и растворителя на закономерности адсорбции из растворов. Правило полярности Ребиндера, его количественное обоснование. Правило Траубе. Обращения правила Траубе. Модели процессов адсорбции из реальных растворов.	2
	Итого:		18

5.4. Практические занятия – 18 часов

№	Тема	Содержание	Объем в часах
1.	Адсорбция. Основные понятия. Экспериментальные методы изучения адсорбции.	Диспут: «Современные методы определения характеристик адсорбентов и параметров равновесия».	2
2.	Термодинамика процессов адсорбции.	Рассмотрение математической интерпретации подходов к описанию адсорбционных равновесий в гетерогенных системах. Установление возможности применения метода полного содержания и метода Гиббса при экспериментальном изучении адсорбции.	2
3.	Мономолекулярная адсорбция в идеальном адсорбционном слое.	Применение модели Лэнгмюра к описанию адсорбционных равновесий, нахождение параметров процесса.	2
4.	Закономерности мономолекулярной адсорбции в реальных адсорбционных слоях.	Рассмотрение особенностей математического описания адсорбционных равновесий при взаимодействии в адсорбционном.	2
5.	Полимолекулярная адсорбция.	Применение основных моделей БЭТ и Арановича к описанию адсорбционных равновесий, нахождение параметров процесса. Установление термодинамической корректности моделей. Расчетные методы определения удельной поверхности твердых адсорбентов.	2
6.	Закономерности адсорбции на неоднородных поверхностях.	Рассмотрение особенностей математического описания в случае адсорбции на неоднородных поверхностях. Построение функций распределения и интегрального уравнения изотермы адсорбции.	2

7.	Особенности адсорбции на твердых пористых адсорбентах.	Применение модели ТОЗМ к математическому описанию адсорбции на макро, мезо- и микропористых адсорбентах. Особенности построения изотерм капиллярной конденсации. Расчет параметров пористой структуры.	2
8.	Адсорбция на жидких межфазных поверхностях.	Математическое обоснование эмпирических коэффициентов уравнения Шишковского. Установление взаимосвязи между адсорбционной способностью и строением вещества. Расчет размеров молекул ПАВ из данных адсорбционных измерений.	2
9.	Термодинамика адсорбции на твердых поверхностях из растворов.	Рассмотрение особенностей математического описания адсорбции из растворов на твердых поверхностях. Анализ влияния природы адсорбента, адсорбата и растворителя на закономерности адсорбции из растворов. Диспут: «Подбор оптимальных адсорбентов и растворителей для селективного извлечения веществ»	2
	Итого:		18

5.5. Самостоятельная работа – 108 часов

№	Тема	Содержание	Объем в часах
1.	Адсорбция. Основные понятия. Экспериментальные методы изучения адсорбции.	Анализ современных методов определения характеристик адсорбентов и параметров равновесия. Основы различных физико-химических методов исследования структуры катализаторов (РСА, РФЭС, СДТСРП, EXAFS, ЭМ, ПЭМ, СЭМ, МС, МСВИ, РНИ, ОРР, ИКС, ДМЭ, СЗМ, СТМ).	12
2.	Термодинамика процессов адсорбции.	Выявление достоинств и недостатков существующих подходов к описанию адсорбционных равновесий в гетерогенных системах. Установление точности определяемых параметров.	12
3.	Мономолекулярная адсорбция в идеальном адсорбционном слое.	Выявление достоинств и недостатков модели Лэнгмюра к описанию адсорбционных равновесий. Установление точности определяемых параметров.	10
4.	Закономерности мономолекулярной адсорбции в реальных адсорбционных слоях.	Сравнительный анализ подходов Кобозева и Гаркинса-Юра при описании мономолекулярной адсорбции в реальных адсорбционных слоях.	14
5.	Полимолекулярная адсорбция.	Выявление достоинств и недостатков теории БЭТ и Арановича.	12
6.	Закономерности адсорбции на неоднородных поверхностях.	Анализ новых методов описания адсорбции на неоднородных поверхностях и получения новых интегральных изотерм адсорбции.	12
7.	Особенности адсорбции на твердых пористых адсорбентах.	Выявление влияния природы и структуры адсорбента на закономерности адсорбции на пористых адсорбентах. Получение изотерм, осложненных капиллярно-конденсационным гистерезисом и их применение.	12
8.	Адсорбция на жидких межфазных поверхностях.	Анализ современных методов исследования адсорбции на границах раздела фаз жидкость-жидкость и жидкость-газ.	10
9.	Термодинамика адсорбции на твердых поверхностях из растворов.	Анализ современных методов исследования адсорбции на твердых поверхностях из растворов. Установление корректности применения изотермы в идеальном адсорбционном слое. Математические	14

		подходы к описанию процессов адсорбции из реальных растворов.	
	Итого:		18

8. Образовательные технологии и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

При освоении курса предполагается использование следующих видов образовательных технологий: интерактивные лекции, тренинги, развернутые комментарии с целью закрепления базовых понятий, развития научного языка и овладения искусством ведения дискуссии.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы с целью закрепления полученных теоретических знаний при изучении дисциплины «Термодинамика адсорбции на межфазных поверхностях различной природы» выполняется индивидуальное расчетное задание, заключающееся в подборе физически обоснованной адсорбционной модели для предложенных экспериментальных данных, а также по определению отдельных характеристик адсорбционного равновесия и параметров адсорбента.

9. Оценочные средства, использующиеся при проведении практических занятий, организации самостоятельной работы и промежуточного контроля по освоения дисциплины «Термодинамика адсорбции на межфазных поверхностях различной природы»:

Примеры контрольных вопросов и упражнений, разбираемых при проведении практических занятий по разделам 1÷9 и при организации самостоятельной работы по разделам 1÷9 рабочей программы

Раздел 1. Адсорбция. Основные понятия. Экспериментальные методы изучения адсорбции.

Контрольные вопросы:

1. Что такое адсорбция? Основные понятия и определения. Запишите уравнение для расчета энергии Гиббса поверхностного слоя.
2. Какие межмолекулярные взаимодействия могут реализовываться при образовании адсорбционных связей? Какое взаимодействие вносит основной вклад в энергию связи при физической адсорбции?
3. В чем сущность метода избытков Гиббса и метода полного содержания.
4. Избыточные и полные адсорбции, взаимосвязь между ними.
5. Фундаментальное уравнение Гиббса и его применение для процессов адсорбции на различных межфазных поверхностях.
6. Перечислите основные экспериментальные методы изучения адсорбционных равновесий. В сущность этих методов?
7. Что представляют собой изотермы, изобары (изопикны) и изостеры адсорбции? Возможен ли взаимный переход между ними?

Примеры упражнений:

1. Пользуясь первым и вторым законом термодинамики и связанными с ними определениями, выведите фундаментальное уравнение Гиббса.
2. Используя экспериментальные данные по поверхностному натяжению ртути, находящейся в контакте с парами воды при различных давлениях, рассчитайте величины адсорбции воды и постройте изотерму.

Раздел 2. Термодинамика процессов адсорбции.

Контрольные вопросы:

1. Каким образом процесс адсорбции рассматривается в рамках стехиометрической теории? Запишите выражение для константы адсорбционного равновесия. От чего она зависит?
2. В рамках стехиометрической теории получите выражения, связывающие концентрационные и стандартные термодинамические характеристики адсорбции.
3. Дайте определение теплоты адсорбции. перечислите основные виды теплот адсорбции.
4. От чего зависят теплоты адсорбции? Перечислите основные типы неоднородных поверхностей. Какова основная причина неоднородности поверхности адсорбента?
5. Методы экспериментального определения теплот адсорбции.
6. Что такое энтропии адсорбции? Перечислите основные типы энтропий, от чего они завися и что характеризуют?

Примеры упражнений:

1. По известному значению стандартной энтропии адсорбата и при выбранной системе стандартных состояний определить характер процесса адсорбции.
2. Выявить условия, при которых на гетерогенной поверхности могут наблюдаться ступенчатые зависимости дифференциальных теплот адсорбции. По экспериментальным данным получить зависимость интегральной теплоты адсорбции от степени заполнения.

Раздел 3. Мономолекулярная адсорбция в идеальном адсорбционном слое.

Контрольные вопросы:

1. Что называют идеальным адсорбционным слоем, какими характеристиками он должен обладать?
2. Запишите уравнение изотермы Лэнгмюра. Каков смысл всех входящих в него величин?
3. Проанализируйте изотерму Лэнгмюра. Как выглядит уравнение для различных областей давлений?
4. Каким образом в рамках модели Лэнгмюра можно определить константу равновесия и предельную адсорбцию?
5. Каковы недостатки модели Лэнгмюра?

Примеры упражнений:

1. Определить условия, при которых адсорбционный коэффициент Лэнгмюра в кинетическом выводе совпадает с коэффициентом в статистико-термодинамическом выводе.
2. На твердом адсорбенте протекает конкурентная адсорбция двух газов. При T=80K первый газ заполняет поверхность на 10% при давлении 100 мм.рт.ст., а второй газ при давлении 10 мм.рт.ст. Полагая, что локальные изотермы соответствуют модели Лэнгмюра, рассчитать разность теплот адсорбции газов.

Раздел 4. Закономерности мономолекулярной адсорбции в реальных адсорбционных слоях.

Контрольные вопросы:

1. Чем характеризуются реальные адсорбционные слои?
2. Какие типы латеральных взаимодействий существуют?
3. Сущность подходов Кобозева, Фаулера и Гаркинса-Юра к описанию адсорбционных равновесий при взаимодействии адсорбат-адсорбат в поверхностном слое.
4. Получите изотермы адсорбции, отвечающие наиболее известным уравнениям состояния идеальных и реальных газов в мономолекулярных адсорбционных слоях, при соблюдении условия близости величин полной и избыточной адсорбции.

5. Каковы границы применения изученных подходов при описании адсорбции в реальных адсорбционных слоях?

Примеры упражнений:

1. Получить уравнение для суммы по состояниям двухмерного газа, находящегося в стандартных условиях, адсорбция которого отвечает изотерме Хила де Бура. найти вклад поступательной энтропии.
2. Проанализируйте экспериментально полученную зависимость двухмерного поверхностного давления от мольной площади реальной пленки.

Раздел 5. Полимолекулярная адсорбция.

Контрольные вопросы:

1. Перечислите основные допущения потенциальной теории Поляни. Что такое адсорбционный потенциал и адсорбционный объем?
2. Что такое характеристическая кривая адсорбента? Каким свойством она обладает? Как осуществить переход от характеристической кривой к изотерме адсорбции?
3. Сформулируйте основные допущения теории БЭТ при описании закономерностей процессов полимолекулярной адсорбции.
4. Запишите и проанализируйте основное уравнение изотермы полимолекулярной адсорбции теории БЭТ. В чем недостаточность теории БЭТ с точки зрения термодинамики?
5. Линейные координаты изотермы БЭТ, нахождение параметров адсорбционного равновесия.
6. Изотерма полимолекулярной адсорбции Г.Л. Арановича. Использование линейных координат уравнения Арановича.
7. Что такое удельная поверхность адсорбента? Сущность экспериментальных методов определения удельной поверхности по изотермам БЭТ и хемсорбции

Примеры упражнений:

1. Рассмотрите вариант уравнения БЭТ при константе, равной единице. Рассчитать теплоту и энтропию адсорбции в данном случае при различных степенях заполнения.
2. Используя уравнение БЭТ, рассчитайте удельную поверхность твердого адсорбента по приведенным экспериментальным данным.

Раздел 6. Закономерности адсорбции на неоднородных поверхностях.

Контрольные вопросы:

1. Что такое поверхностные дислокации? Как они влияют на характер адсорбции?
2. В чем сущность подхода С.З. Рогинского к описанию адсорбции на неоднородных поверхностях?
3. Что такое локальная изотерма адсорбции? Как она выбирается?
4. Перечислите основные термодинамические подходы к описанию адсорбции на неоднородных поверхностях.
5. Функции распределения, интегральное уравнение изотермы адсорбции.

Примеры упражнений:

1. Математически докажите корректность замены операции суммирования на интегрирование для непрерывного энергетического спектра поверхности в подходе Рогинского.
2.На гетерогенной поверхности 15% занимают центры с теплотами -8.4 кДж/моль, 50% с теплотами -13 кДж/моль, остальные центры отвечают теплоте -16 кДж/моль. На всех участках адсорбция описывается изотермой Лэнгмюра. Получите интегральное уравнение изотермы адсорбции азота при 90К.

Раздел 7. Особенности адсорбции на твердых пористых адсорбентах.

Контрольные вопросы:

1. Перечислите основные допущения теории объемного заполнения пор.
2. Что такое коэффициент аффинности и как его найти?
3. Получите основное уравнение изотермы ТОЗМ. Каков физический смысл входящих в него величин?
4. Каким образом проводят обработку экспериментальных изотерм адсорбции паров, линеаризованных в координатах уравнения ТОЗМ?
5. Перечислите типы пористой структуры адсорбента в рамках ТОЗМ?

Примеры упражнений:

1. В рамках ТОЗМ по представленным экспериментальным изотермам адсорбции различных адсорбатов определить тип пористой структуры и объем пор твердого адсорбента.

Раздел 8. Адсорбция на жидких межфазных поверхностях.

Контрольные вопросы:

1. Перечислите основные особенности процессов адсорбции на границах раздела фаз жидкость–жидкость и жидкость-газ.
2. Какими уравнениями описываются закономерности адсорбции на жидких поверхностях?
3. Запишите уравнение Шишковского. Каков физический смысл эмпирических коэффициентов этого уравнения?
4. Проанализируйте структуру адсорбционных слоев ПАВ на поверхности жидкостей при различных концентрациях адсорбата. Можно ли определить геометрические параметры молекулы ПАВ по данным адсорбционных исследований?
5. Каким образом изменяется поверхностная активность в гомологических рядах ПАВ?

Примеры упражнений:

1. Используя принцип Лэнгмюра о независимости поверхностного действия определить каким образом молекула этанола будет ориентироваться по отношению к ртути на границе раздела этанол/ртуть.
2. По экспериментальным изотермам адсорбции членов гомологического ряда математически доказать, что поверхностная активность изменяется при переходе от одного гомолога к другому.

Раздел 9. Термодинамика адсорбции на твердых поверхностях из растворов.

Контрольные вопросы:

1. Перечислите отличительные особенности процессов адсорбции из растворов на поверхности твердых тел.
2. Каковы возможные механизмы адсорбции из растворов на поверхности твердых тел?
3. Проанализируйте зависимости величин избыточной адсорбции адсорбата от состава раствора. Чем обусловлен их экстремальный характер?
4. Какой вид имеет изотерма молекулярной адсорбции из растворов на твердой поверхности в идеальном адсорбционном слое?
5. Проанализируйте зависимость состава адсорбционного объема твердой поверхности в широком интервале концентраций растворенного вещества.
6. Какие факторы оказывают определяющее влияние на закономерности процессов физической адсорбции из растворов?
7. Каким образом протекает адсорбция адсорбатов на твердых адсорбентах различной природы в растворителях, отличающихся по своим полярным свойствам?

Примеры упражнений:

1. По экспериментальным величинам адсорбции стандартных адсорбатов из различных растворителей на поверхности твердого адсорбента определить константу адсорбционного равновесия и удельную поверхность адсорбента. Как соотносятся определенные характеристики в случае разных растворителей?

Пример методики выполнения индивидуального расчетного задания (в рамках самостоятельной работы):

1. Определение давления насыщенного пара адсорбата P_s по эмпирическим соотношениям, нахождение величин равновесных давлений адсорбата и построение изотермы адсорбции.
2. Проверка применимости модели мономолекулярной адсорбции Лэнгмюра к описанию экспериментальной изотермы с использованием линейных координат изотермы Лэнгмюра. Делается вывод о применимости уравнения изотермы Лэнгмюра к данным. В случае применимости определяется предельная адсорбцию и адсорбционный коэффициент. Если модель неприменима, то делаются предположения о причинах этого.
3. Проверка применимость изотермы БЭТ для описания экспериментальных данных для чего строится график зависимости в рамках линейных координат уравнения БЭТ. Если зависимость линеаризуется с высокой точностью рассчитывается предельная адсорбция и адсорбционный коэффициент.
4. По рассчитанной величине предельной адсорбции определяется удельную поверхность адсорбента (в $м^2$/кг).
5. Переход от изотермы адсорбции к характеристической кривой адсорбента с использованием основных положений теории Поляни:
    - Рассчитывается адсорбционный потенциал при постоянной температуре для каждого значения относительного давления адсорбата;
    - Определяется адсорбционный объем.
6. Переход к изотерме адсорбции при второй температуре с использованием свойства температурной инвариантности характеристической кривой.
7. Расчет дифференциальной теплоты адсорбции из изотерм адсорбции при различных температурах и выбранных фиксированных значениях адсорбции. Делается вывод о характере зависимости теплот адсорбции и энергетической однородности адсорбента.
8. Построение изотермы адсорбции в рамках модели теории объемного заполнения пор при различных типах пористой структуры адсорбента с использованием линейных координат теории. Делается вывод о типе пористой структуры и рассчитывается суммарный объем пор адсорбента.

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) ***основная***

4. Фридрихсберг Д.А. Курс коллоидной химии: Учебник. 4-е изд., испр. и доп. – СПб: Издательство «Лань», 2010. – 416 с.

б) ***дополнительная***

1. Парфит Г., Рочестер К. Адсорбция из растворов на поверхности твердых тел.- М.: Мир.- 1986.- 488 с.

2. Адамсон А. Физическая химия поверхностей.- М.: Мир.- 1979. - 568 с.

в) программное обеспечение:

Обработка результатов всех работ, выполняемых в практикуме и в индивидуальных заданиях, проводится на персональных компьютерах с помощью пакета программ, имеющихся на кафедре физической и коллоидной химии, а также в поисковых системах.

г) электронные фонды учебно-методической документации:

www.ISUCT.RU/E–LIB/SITES/DEFAULT/FILES/FKH20032014/PDF

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

При выполнении экспериментальной части диссертационных работ аспиранты пользуются научным оборудованием специальных и общих кафедр, а также оборудованием межкафедральной лаборатории Ивановского государственного химико-технологичес-кого университета, а также РАН Института химии растворов РАН им. Г.А.Крестова, г. Иваново, научных центров предприятий и учреждений, представляющих места прохождения профессиональных практик.

Программа составлена к.х.н., доцентом кафедры физической и коллоидной химии Филипповым Д.В. _____

Программа одобрена на заседании научно-методического совета ИГХТУ от «_08___» _12_____ 2014 года, протокол №_5__

Председатель НМС _____

Министерство образования и науки РФ
ФГБОУ ВПО
«Ивановский государственный химико-технологический университет»

«УТВЕРЖДАЮ»
Ректор ФГБОУ ВПО «ИГХТУ»
_____В.А. Шарнин
«___» _____ 2014 г.

РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

«Химия парообразного состояния»
дисциплина

Направление подготовки **04.06.01 Химические науки**

Профиль подготовки **Физическая химия**

Уровень подготовки кадров высшей квалификации

Иваново, 2014

1. Цели освоения дисциплины

- Знакомство с современной отраслью знания высокотемпературной химии, определяющей в значительной степени прогресс в области новых эффективных технологий, базирующихся на использовании высокотемпературных процессов
- Усвоение основ современных экспериментальных методов исследования высокотемпературных систем
- Изучение специфики поведения высокотемпературных систем в экстремальных условиях
- Формирование научного мировоззрения и творческого мышления с целью использования их при решении научно-прикладных проблем.

2. Место дисциплины в структуре ООП аспирантуры

Курс «Химия парообразного состояния», как дисциплина по выбору при обучении аспирантов, сконцентрирован на вопросах *теоретического и экспериментального исследования структуры и энергетики молекул и* является дополнением к базовой дисциплине «*Физическая химия».*

Для успешного усвоения дисциплины аспирант должен

знать:

основы математики, в том числе аналитическую геометрию, линейную алгебру, функциональный анализ, основы физики, в том числе классической механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной физики и квантовой механики, основы неорганической и органической химии, химии координационных соединений, физической химии, основы квантовой химии и теории строения молекул;

уметь:

применять методы математического анализа при решении физических задач, управлять компьютером с помощью операционной системы MS Windows или Linux, пользоваться важнейшими прикладными программами для ЭВМ, входящими в пакеты программ MS Office, Open Office и др., читать естественнонаучную литературу на английском языке;

владеть:

методами вычислительной математики, языками программирования, методами поиска и обмена информацией в компьютерных сетях, техническими и программными средствами хранения и защиты информации при работе с ЭВМ, современными методами обработки экспериментальных результатов, навыками работы на современной физической аппаратуре.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Универсальные компетенции:

готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3).

Общепрофессиональные компетенции:

способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1).

Профессиональные компетенции:

способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-1);

способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности (ПК-2);

способность критически выбирать и квалифицированно применять тот или иной метод исследования или их совокупность применительно к конкретным целям и задачам исследования (ПК-3);

способность выбирать и квалифицированно использовать методы обработки экспериментальных данных и программные продукты в зависимости от конкретных условий, реализующихся в эксперименте (ПК-4);

способность анализировать и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (ПК-5).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

специфику поведения химических соединений при высоких температурах
методические аспекты экспериментальных физико-химических методов исследования высокотемпературных материалов и процессов
методики определения энергетических и термодинамических параметров компонентов гетерогенных систем

уметь:

работать на современной аппаратуре, используемой при исследовании высокотемпературных систем
самостоятельно формировать научную тематику, планировать и проводить экспериментальные исследования
проводить обработку экспериментальных данных и оценивать погрешности измерений
проводить термодинамические расчеты равновесий химических реакций

владеть:

научными основами химической термодинамики, на базе которых решаются проблемы направленности протекания химических процессов, рассчитываются параметры равновесных систем и оптимизируются условия проведения технологических процессов
теоретическими основами экспериментальных методов исследования химических равновесий (масс-спектрометрия, тензиметрия, спектроскопия, фотометрия, калориметрия, гравиметрия и т.д.)
методами расчета термодинамических параметров индивидуальных веществ на базе подходов химической и статистической термодинамики.

4. Структура дисциплины «Химия парообразного состояния»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетная единица, 144 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2	3	4
Аудиторные занятия (всего)	36			36	
В том числе:		-	-	-	
Лекции	12			12	
Практические занятия (ПЗ)	20			20	
Семинары	4			4	
Самостоятельная работа (всего)	108			108	
В том числе:		-		-	
Аналитические и расчетно-графические работы	96			96	

Подготовка реферата, презентации	12			12	
Вид промежуточной аттестации (зачет с оценкой)				зач.	
Общая трудоемкость час. / зач. ед.	144			144/4	

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов (модулей) дисциплины

МОДУЛЬ 1. **ХИМИЧЕСКАЯ ТЕРМОДИНАМИКА**

Введение. Предмет и содержание курса. Исторические предпосылки для формирования новой отрасли знания - химии парообразного состояния вещества. Взаимосвязь теоретической неорганической химии, физической химии и физики. Химическая термодинамика. Законы термодинамики. Термохимия. Теплоемкость. Зависимость теплоемкости от температуры. Химическое равновесие. Закон действующих масс. Константы равновесия химических реакций. Уравнение изотермы. Влияние температуры на химическое равновесие. Уравнение изобары реакции. Интегральные форма зависимости изменения энергии Гиббса и константы равновесия от температуры. Термодинамика равновесия конденсированная фаза - пар. Сублимация и испарение. Полимеризация в парах. Образование в парах соединений, неустойчивых в конденсированной фазе.

МОДУЛЬ 2. **ТЕНЗИМЕТРИЯ**

Тензиметрические методы изучения гетерогенных равновесий. Статические методы определения давления насыщенного пара. Статический метод с мембранным нуль-манометром. Оптико-тензометрический метод. Весовой метод. Квазистатические методы определения давления насыщенного пара. Метод точек кипения. Метод газового вытеснения. Динамические методы определения давления насыщенного пара. Метод потока. Циркуляционный метод. Кинетические методы определения давления насыщенного пара. Метод Ленгмюра. Эффузионный метод Кнудсена. Торсионный метод. Эффузионно-торсионный метод.

МОДУЛЬ 3. **МАСС-СПЕКТРОМЕТРИЯ**

Высокотемпературная масс-спектрометрия. Реконструкция серийных масс-спектрометров для высокотемпературных термодинамических исследований. Основные узлы высокотемпературной масс-спектрометрической установки. Вакуумная система масс-спектрометра. Источник молекулярного пучка. Источник ионов. Эффузионная ячейка. Система измерения и стабилизации температуры. Система измерения и регистрации ионных токов. Методы ионизации: электронный удар, ионный удар, фотонный удар (фотоионизация), термическая ионизация, полевая ионизация, ионизация быстрыми атомами, пенинговская ионизация, электрогидродинамическая ионизация, ионизация разрядом, химическая ионизация, ионизация в пламенах, электроспрей.

МОДУЛЬ 4. **МАСС-СПЕКТРОМЕТРИЧЕКИЕ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Элементарные процессы, происходящие при столкновении электронов с атомами и молекулами. Функция ионизации и сечение ионизации атомов электронным ударом. Пороговый закон при ионизации электронным ударом. Процессы возбуждения и ионизации двухатомных молекул электронным ударом. Энергетика процессов ионизации и диссоциативной ионизации двухатомных молекул. Кинетическая энергия ионов. Энергии появления и ионизации. Ионизация многоатомных молекул электронным ударом.

Сечения ионизации молекул. Определение состава пара из масс-спектрометрических измерений. Связь между интенсивностью ионного тока и парциальным давлением. Методы расшифровки масс-спектров паров сложного состава и

определения относительного состава пара. Проблема термодинамического равновесия в эффузионной ячейке. Метод ионно-молекулярных равновесий. Расчет констант равновесия газофазных и гетерогенных химических реакций по масс-спектрометрическим данным. Определение энтальпий реакций по и закону термодинамики. Термохимия ионов и молекул. Расчет энтальпий образования, энергий диссоциации и ионизации, сродства к электрону и протону. Определение термодинамической активности независимых компонентов конденсированной фазы. Исследование термической эмиссии ионов. Определение работы выхода электрона и ионов.

5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Количество часов				Всего
		лекции	семинары	практические занятия.	СР	
1.	Модуль 1	4		4	24	32
2.	Модуль 2	2		4	12	18
3.	Модуль 3	2	2	4	24	32
4.	Модуль 4	4	2	8	48	62
	Итого часов:	12	4	20	108	144

6. Практические занятия – 20 часов.

№	Тема	Содержание	Объем в часах
1	Химическая термодинамика	Расчеты тепловых эффектов химических реакций. Расчет теплоемкостей. Расчет термодинамических параметров химических процессов. Расчет термодинамических функций	4
2	Тензиметрия	Расчеты термодинамических параметров химических процессов и термохимических величин	4
3	Масс-спектрометрия	Характеристики масс-спектрометров. Расчет разрешающей способности масс-спектрометра. Расчет изотопных распределений. Определение масс ионов	4
4	Масс-спектрометричекие термодинамические исследования	Определение энергий появления ионов. Определение коэффициентов фрагментации. Расчет парциальных давлений компонентов пара. Определение активностей индивидуальных компонентов пара.	8
		Итого часов:	20

7. Самостоятельная работа – 108 час.

В рамках часов самостоятельной работы аспиранты прорабатывают дополнительно вопросы, вынесенные на самостоятельную проработку по соответствующим модулям дисциплины, проводят самостоятельно расчеты к практическим занятиям, просматривают научную литературу по тематике исследований, готовят презентации к семинарским занятиям и итоговую зачетную презентацию по курсу (тема презентации согласовывается заранее с учетом тематики предполагаемого направления научного исследования, непосредственно связанного с содержанием курса).

№	Тема	Содержание	Объем в часах
1	Химическая термодинамика	Освоение методик расчета и оценки термодинамических функций	24
2	Тензиметрия	Подготовка реферата по методам тензиметрии	12
3	Масс-спектрометрия	Составление обзора литературы по классификации масс-спектрометров	24
4	Масс-спектрометрические термодинамические исследования	Работа с научной литературой по тематике высокотемпературных термодинамических исследований методом ВТМС	48
		Итого часов:	108

Кроме того, самостоятельная работа предполагает:

Проведение на основе полученных экспериментальных данных расчетов и оформление их в графическом виде (рисунков, графиков, таблиц и т.д.) в соответствие с конкретным заданием.

Примеры заданий:

«Провести обработку кривых эффективности ионизации для компонентов пара, присутствующих над триодом лантана, определить пороговые величины энергии появления ионов и рассчитать энергии разрыва связей».

«Рассчитать давление компонентов насыщенного пара над фторидом цезия, построить температурные зависимости $\ln p = f(1/T)$ и по второму и третьему закону термодинамики рассчитать энтальпии сублимации в форме мономерных и полимерных молекул».

1. Подготовку реферата или презентации по предложенной теме, непосредственно связанной с тематикой курса.

Примеры тем рефератов:

«Масс-спектрометры нового поколения»,
«Применение масс-спектрометрии в исследованиях ионных жидкостей»,
«Методы определения давления пара».

8. Образовательные технологии и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Чтение лекций и проведение практических занятий предусматривает широкое использование активных и интерактивных форм преподавания. Применение мультимедийных презентаций позволяет рационально структурировать лекционный материал и экономить время, затрачиваемое на рисование на доске сложных объектов, написание формул, иллюстраций таблиц, моделей и т.д. Проведение семинаров в виде научных мини конференций и представление презентаций позволяет более наглядно и более эффективно представлять аспирантам результаты своих учебных и научных исследований, дает им хороший опыт выступлений и оживленных дискуссий.

Весьма эффектной формой проведения занятий является приглашение на семинары ведущих ученых в области масс-спектрометрии, приезжающих нередко с визитом в ИГХТУ из других университетов России и из-за рубежа. Эти ученые могут рассказать аспирантам о своих исследованиях, провести мастер-классы и т.п.

9. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов

Зачет по дисциплине с оценкой «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» проставляется на последнем семинарском занятии после представления аспирантом итоговой презентация по заранее выданной индивидуальной теме реферата с учетом активности работы на практических и семинарских занятиях в течение семестра.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы включает источники литературы из списка 10, доступные в лаборатории масс-спектрометрии, литературу библиотечного фонда ИГХТУ и интернет ресурсы.

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература

1.Л.Н. Сидоров, М.В. Коробов, Л.В. Журавлева. Масс-спектральные термодинамические исследования. Изд. МГУ.- М. 1985.

2.Казенас Е.К. Термодинамика испарения двойных оксидов. М.: Наука, 2004. 551 с.

3.Г. А. Семенов, В. Л. Столярова. Масс-спектрометрическое исследование испарения оксидных систем. - Л. : Наука, 1990. - 299 с.

4.Г.А. Семенов, Е.Н. Николаев, К.Е. Францева. Применение масс-спектрометрии в неорганической химии. Изд. Химия.- Л. 1976.

5.Drowart J., Chatilon C., hastie J. Bonnell D. High-temperature mass spectrometry: Instrumental techniques, ionization cross-sections, pressure measurements, and thermodynamic data. Pure Appl. Chem. 2005. Vol. 77. No.4. P. 683-737.

6.Hilpert K. Chemistry of Inorganic Vapors. In: Structure and Bonding 73 / Eds. by Clarke M. Goodenough J.B. Ibers J.A. et al. Berlin, Springer-Verlag. Heidelberg. 1990. P. 97-198.

7.А.В. Суворов. Термодинамическая химия парообразного состояния. Л.:Химия.1970.

8.Л.Н. Горохов. Развитие методов высокотемпературной масс- спектрометрии термодинамические исследования соединений щелочных металлов.: Дисс. докт. хим. наук. - М.: ИВТАН. 1972.

9.Бутман М.Ф. Закономерности ионной и молекулярной сублимации поли- и монокристаллов AI BVII, AII BII, A BII, IV. *Дисс... докт. физ.- мат. наук.* Московский государственный университет. - М.: МГУ 2004.

10.Л.С. Кудин. Термическая эмиссия ионов неорганическими соединениями металлов I-III группы и термодинамические характеристики газообразных положительных и отрицательных ионов.: Дисс. докт. хим. наук. - Иваново 1994.

11.Л.В. Вилков, Ю.А. Пентин. Физические методы исследования в химии. (Структурные методы и оптическая спектроскопия). Высшая школа. - М. 1987.

12.А.Э. Рафальсон, А.М. Шерешевский. Масс-спектрометрические приборы. Атомиздат.- М. 1968.

13.А.Т. Лебедев Масс-спектрометрия в органической химии. М.: Биномю Лаборатория знаний, 2003. -493 с.

14.М.Токарев. "Что такое масс-спектрометрия и зачем она нужна?" (2004) http://www.textronica.com/

15.Н.А.Понькин Что в имени твоем, масс-спектрометрия?» (К вопросу о терминах "масс-спектрометрия" и "масс-спектрометр") ФГУП "РФЯЦ-ВНИИЭФ"

16.Р.С.Борисов, В.Г.Заикин, А.В.Варламов, Л.Н.Куликова «Методы ионизации в масс-спектрометрии»

б) дополнительная литература

1. К.С. Краснов, Н.К. Воробьев, И.В. Годнев и др. /Под ред. К.С. Краснов. Физическая химия. В 2 кн. - 2-е изд., пераб. и доп. - Высшая школа, М.: 1995.
2. М.Х. Карапетьянц. Методы сравнительного расчета физико-химических свойств. М.: Наука.- 1965.

в) программное обеспечение:

- системные программные средства: Microsoft windows xp
- прикладные программные средства: Microsoft office 2007 prvo, fire fox
- специализированное программное обеспечение: SunRAV BbookOffice Pro, TestOffice Pro, специализированные программы обработки экспериментальных данных и автоматизированного управления масс-спектрометром HTMSlab и др.

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

- Термодинамические свойства индивидуальных веществ: Спр. изд. в 4-х томах. Гурвич Л.В., Вейц И.В., Медведев В.А. и др. /3-е изд. перераб. и расшир. М.: Наука.-1978-1984.
- JANAF Thermo chemical Tables. /2nd Edition. Stull D.R., Prophet H. (Project Directors). NSRDS-NBS37. Washington.-1971. Supplements in J. Phys. Chem. Ref. Data.-1974.- V.3, N 2.-P.311-480; 1975.-V.4, N 1.-P.1-175.
- Martin W.E., Zalubas R., Hagan L. Atomic energy levels. The rare-earth elements. NSRDS NBS60. National Bureau of Standards. Washington, 1978, –411 p.
- Encyclopedia of Chemical Physics and Physical Chemistry. Edited by J. H. Moore, N. D. Spencer. – U.S. Institute of Physics, 2001. – pp. 3076
- Молекулярные постоянные неорганических соединений. Справочник. Ред. Краснов К.С. – Л.: Химия, 1979. – 448 с.
- Хьюбер К.П., Герцберг Г. Константы двухатомных молекул. Справочник в 2-х частях. – М.: Мир, 1984. Ч. 1 – 408 с., Ч. 2 – 368 с.
- Автоматизированная база данных ИВТАНТЕРМО http://www.chem.msu.su/rus/handbook/ivtan/

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Занятия по дисциплине «Химия парообразного состояния» проводятся в дисплейном классе аудиторного корпуса (А9) и в научной лаборатории «Высокотемпературная масс-спектрометрия» Научно-исследовательского Института термодинамики и кинетики химических процессов при ИГХТУ (к.8 главного корпуса). Лаборатория оборудована двумя магнитными масс-спектрометрами МИ1201 и 6 компьютерами, с выходом в Интернет. Компьютеры снабжены операционными системами Linux и Microsoft Windows, а также специальными программами для обработки экспериментальных данных и автоматического управления масс-спектрометрами.

Программу составил _____ д.х.н., проф. Кудин Л.С.

Программа одобрена на заседании научно-методического совета ИГХТУ
от «08» 12 2014 года, протокол № 5.
Председатель НМС _____

Министерство образования и науки РФ
ФГБОУ ВПО
«Ивановский государственный химико-технологический университет»

«УТВЕРЖДАЮ»
Ректор ФГБОУ ВПО «ИГХТУ»

_____ В.А. Шарнин
"10" декабря 2014 г.

РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Теоретические основы кинетики неравновесных процессов**

Направление подготовки **04.06.01 Химические науки**

Профиль подготовки **Физическая химия**

Уровень подготовки кадров высшей квалификации

Иваново, 2014

1. Цели освоения дисциплины

Целью курса является изучение основ описания свойств и кинетики процессов, протекающих в неравновесных системах. К таким системам относятся системы, инициирование реакций в которых осуществляется фотохимическим способом, радиационно-химическим, а также плазмохимические системы. Современная технология производства изделий твердотельной электроники во многом базируется именно на использовании таких систем. Это литографии, процессы размерного травления полупроводников и их очистки, процессы нанесения тонкопленочных покрытий и многие другие. В системе подготовки аспирантов, занимающихся исследованиями физико-химических закономерностей процессов в неравновесных условиях эта дисциплина должна занимать существенное место, поскольку используемые положения классической аррениусовой кинетики неприменимы для неравновесных условий, а базовый курс направления Химическая технология не включает в себя рассмотрение этих явлений.

2. Место дисциплины в структуре ООП аспирантуры

Дисциплина относится к блоку образовательных дисциплин и является дисциплиной по выбору аспиранта. Она базируется на результатах изучения дисциплин естественнонаучного цикла, в том числе математики, физики, химических дисциплин. Для успешного усвоения дисциплины студент должен

знать:

- основные понятия и методы молекулярной кинетической теории
- электронное строение атомов и молекул, основы теории химической связи в соединениях разных типов, основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния;

уметь:

- проводить анализ функций, решать уравнения и системы дифференциальных и алгебраических уравнений применительно к реальным процессам, применять методы математической физики при решении типовых профессиональных задач;
- использовать основные химические законы, термодинамические и кинетические справочные данные и количественные соотношения неорганической и физической химии для решения профессиональных задач;

владеть:

- методами построения математических моделей профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов;
- методами классической и статистической химической термодинамики для описания различных равновесий
- методами расчета неравновесных уровневых констант скоростей, функций распределения частиц по поступательным, колебательным и электронным состояниям

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

***Универсальные компетенции**:*

– готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (**УК-3**);

***Общепрофессиональные компетенции**:*

– способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (**ОПК-1**);

***Профессиональные компетенции**:*

– Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (**ПК-1**)*;*
– *с*пособность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности (**ПК-2**);
– Способность критически выбирать и квалифицированно применять тот или иной метод исследования или их совокупность применительно к конкретным целям и задачам исследования (**ПК-3**);
– Способность выбирать и квалифицированно использовать методы обработки экспериментальных данных и программные продукты в зависимости от конкретных условий, реализующихся в эксперименте (**ПК-4**);
– Способность анализировать и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (**ПК-5**).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать: основные особенности неравновесных систем, методы их анализа и описания, основные журналы, публикующие работы по данной тематике и мировые базы данных по константам скоростей, параметрам молекул и их спектроскопическим свойствам

уметь: использовать кинетические расчеты процессов образования и гибели активных частиц, использовать справочную литературу

владеть: методами оценок констант скоростей неравновесных процессов, методами предсказания продуктов реакций, методами решения кинетических уравнений и соответствующими программными продуктами

4. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		3	4	5	6
Аудиторные занятия (всего)	36	36			
В том числе:		-	-	-	-
Лекции	18	18			
Практические занятия (ПЗ)	18	18			
Самостоятельная работа (всего)	108	108			
В том числе:		-	-	-	-
Изучение оригинальной литературы	36				
Выполнение домашних расчетных заданий	36				
Подготовка к лекциям, практическим занятиям	32				
Вид промежуточной аттестации (зачет с оценкой)	Диф.зачет.				
Общая трудоемкость 144 час / 4 зач.ед.	144 / 4	144/4			

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов (модулей) дисциплины

5.1. **МОДУЛЬ 1**. Общие свойства неравновесных систем .

5.1.1. Типы неравновесных систем и их отличия от равновесных. Функции распределения частиц по поступательным и внутренним степеням свободы. Энергетические параметры атомов и молекул. Молекулярные и атомные термы. Эффективные температуры.
5.2. **МОДУЛЬ 2**. Описание столкновений частиц. (4 часа).
5.2.1. Типы столкновений (упругие, неупругие, сверхупругие). Сечение процесса. Связь уровневых констант скоростей с сечением и функциями распределения. Пороговая энергия и энергия активации процесса. Характерные величины сечений и их зависимость от энергии. Критерий адиабатичности. Потенциальные кривые молекул. Электронные переходы, Принцип Франка-Кондона.
5.3. **МОДУЛЬ 3**. Колебательная кинетика (2 часа).
5.3.1. V-V и V-T процессы колебательного энергообмена. Методы расчета констант скоростей (SSH-приближение.) Кинетические уравнения колебательного энергообмена и методы их решения. Роль колебательных уровней в балансе энергии и химической активности.
5.4. **МОДУЛЬ 4**.Функция распределения частиц по поступательным степеням свободы (2 часа).
5.4.1. Кинетическое уравнение Больцмана. Шестимерное фазовое пространство. Интеграл соударений. Кинетическое уравнение Больцмана для электронов.
5.5. **МОДУЛЬ 5**. Плазма газового разряда как пример неравновесной системы (4 часа)
4.5.1. Определение плазмы. Виды газовой плазмы. Стационарное состояние. Диффузионная теория и ее модификации. Системный анализ плазмы: основные подсистемы, их описание и взаимосвязь.
4.5.2. Индивидуальная и самостоятельная работа, подготовка к практическим занятиям и промежуточному контролю (21 час.).

5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Количество часов			Всего
		лекции	лаборат. практич.	СР	
1.	Общие свойства неравновесных систем	2	2	21	25
2.	Описание столкновений частиц.	4	4	24	32
3.	Колебательная кинетика	3	3	21	27
4.	Функция распределения частиц по поступательным степеням свободы	3	3	21	27
5	Плазма газового разряда как пример неравновесной системы	6	6	21	33
	Итого часов:	18	18	108	144

6. Практические занятия – 18 часов.

МОДУЛЬ 1. Расчет энергетических параметров двухатомной молекулы, Нахождение энергии колебательных уровней, энергии диссоциации и предельного уровня, соответствующего энергии диссоциации. (2 часа).

МОДУЛЬ 2. Анализ потенциальных кривых двухатомной молекулы. Определение возможных продуктов и пороговых энергий и баланса энергии процесса. (2 часа).

МОДУЛЬ 3. Расчет уровневых констант скоростей V-T и V-V обмена для двухатомной молекулы. Расчет функции распределения по колебательным уровням для двухатомной молекулы для условий газового разряда. (4 часа).

МОДУЛЬ 4. Расчет функции распределения электронов по энергиям и кинетических характеристик электронов для плазмы молекулярного газа. Анализ влияния состава плазмообразующего газа на характеристики электронов (4 часа).

МОДУЛЬ 5. Расчет характерных времен и масштабов разделения зарядов. Расчет стационарной приведенной напряженности электрического поля для поддержания плазмы и параметров электронного газа. (6 часов).

7. Самостоятельная работа

№	Тема	Содержание	Объем в часах
1.	Молекулярные и атомные термы.	Система обозначений молекулярных и атомных термов в приближении LS-связи. Квантовые числа атомов и молекул. Правила отбора в молекулярных и атомных спектрах.	21
2.	Потенциальных кривые двух-атомных молекул	Виды потенциальных кривых. Принцип Франка-Кондона. Факторы Франка-Кондона. Переходы между потенциальными кривыми.	24
3.	Уровневые константы скоростей V-T и V-V	Теория SSH. Одноквантовые и многоквантовые процессы. Диссоциация через колебательный континуум. Методы расчетов уровневых констант скоростей.	21
4.	Функции распределения электронов по энергиям и кинетические характеристики электронов	Двучленное приближение разложения по сферическим гармоникам. Константа скорости порогового процесса. Коэффициенты диффузии и подвижности электронов. Скорость дрейфа электронов. Пути влияния химического состава плазмы на распределение электронов по энергиям.	21
5	Диффузионная теория положительного столба	Амбиполярная диффузия. Влияние отрицательных ионов на коэффициент амбиполярной диффузии. Связь стационарной напряженности электрического поля с внешними параметрами разряда.	21
		Итого часов:	108

8. Образовательные технологии и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Лекции, лабораторно-практические занятия, дискуссии.

План занятия. 1. Краткий опрос по теме модуля, выданный на самостоятельное изучение. 2. Обсуждение проблем, вызвавших затруднения. 3. Решение задач, в том числе с использованием программных продуктов 4. Обсуждение полученного результата и возможных ошибок и "подводных камней". 5. Выдача задания на самостоятельную работу по следующему модулю.

9. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов

Примеры расчетных и аналитических заданий:

1. Рассчитать Дебаевский радиус экранирования и Ленгмюровские частоты для электронов и ионов при концентрации электронов и ионов 10^{10} см$^{-3}$, средней энергии электронов 2 эВ и температуре ионов 700 К.

2. Используя принцип Франка-Кондона и потенциальные кривые молекулы O_2 определите возможный механизм диссоциации, состояние продуктов, их кинетические энергии и вертикальные энергии перехода.

4. Используя энергетическую диаграмму атома кислорода, определите его излучающие и метастабильные состояния.

5. Оцените длину и время релаксации функции распределения электронов по энергиям в плазме азота при атмосферном давлении, если $E/N=6\ 10^{-16}$ В см^2, а температура газа 1500К

6. Рассчитайте доли энергии, вкладываемые в различные степени свободы для плазмы кислорода в диапазоне E/N (1-150) Td.

7. Рассчитайте зависимость E/N=f(NR) для плазмы азота в диффузионном приближении, считая, что основной положительный ион $-N_2^+$.

Вопросы для зачета

1. По заданной концентрации и средней энергии электронов оцените временной и пространственный масштабы разделения зарядов.

2. Как будут отличаться Лэнгмюровские частоты для ионов O+ и электронов при их одинаковой концентрации и средней энергии.

3. По заданным термам атомов определите, возможны ли между ними оптические переходы.

4. По заданным термам молекул определите, возможны ли между ними оптические переходы.

5. По заданным потенциальным кривым молекулы определите: каналы диссоциации, пороговые энергии, продукты диссоциации, кинетические энергии продуктов.

6. По заданному сечению процесса и средней энергии электронов оцените константу скорости процесса.

7. По заданной средней энергии электронов, транспортному сечению и полной концентрации частиц оцените время и длину релаксации функции распределения электронов по энергии.

8. По уравнению химической реакции и квантовому состоянию реагентов определите возможные квантовые состояния продуктов реакции.

9. От каких параметров зависит коэффициент амбиполярной диффузии электронов.

10. Почему в электроотрицательных газах приведенная напряженность электрического поля выше, чем в электроположительных.

11. Как должны влиять соударения 2-го рода на вид функции распределения электронов по энергиям.

12. Каковы возможные каналы влияния изменения химического состава плазмы на ее физические свойства.

13. Как отличаются сечения разрешенных и запрещенных правилами отбора процессов.

14. Что такое метастабильные и резонансные состояния атомов и молекул.

15. Чем отличается энергия активации от дефекта энергии реакции.

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература

1. Буданов В.В., Ломова Т.Н., Рыбкин В.В. Химическая кинетика. Спб.: Лань. 2014. 288 С.
2. Словецкий Д.И. Механизмы химических реакций в неравновесной плазме. М.: Наука. 1980. 310 С.
3. Райзер Ю.П. Физика газового разряда. Долгопрудный: Интеллект. 2009. 736 С.

б) дополнительная литература

1. Максимов А.И., Буданов В.В. Химическая термодинамика.М.: Академкнига. 2007. 311 С.
2. Денисов Е.Т., Саркисов О.М., Лихтенштейн Г.И. Химическая кинетика. М.: Химия. 2000. 565 С.
3. Физико-химические процессы в газовой динамике. Под. ред. Г.Г. Черного, С.А. Лосева.. М: МГУ. 1995. 349 с.
4. Кутепов А.М., Захаров А.Н., Максимов А.И. Вакуумно-плазменное и плазменно-растворное модифицирование полимерных материалов. М.: Наука. 2004. 496 С.

в) программное обеспечение:

1. Программа численного решения уравнения Больцмана для электронов

2. Программа численного решения уравнений колебательной кинетики

3. Программа численного решения уравнений стационарной химической кинетики

4. Программа численного решения нестационарных “жестких” уравнений химической кинетики

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

http://kinetics.nist.gov/kinetics/

http://kinetics.nist.gov/solution/

http://www.nist.gov/pml/data/asd.cfm

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Дисплейный класс (12 компьютеров) с мультимедийным проектором

Программу составил Рыбкин В.В., д.х.н. профессор

Программа одобрена на заседании научно-методического совета ИГХТУ
от «08» 02 2014 года, протокол № 5.

Председатель НМС

Министерство образования и науки РФ
ФГБОУ ВПО
«Ивановский государственный химико-технологический университет»

«УТВЕРЖДАЮ»
Ректор ФГБОУ ВПО «ИГХТУ»

_____ В.А. Шарнин
"10" февраля 2014 г.

РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **«Методы диагностики неравновесной плазмы»**

Направление подготовки **04.06.01 Химические науки**

Профиль подготовки **Физическая химия**

Уровень подготовки кадров высшей квалификации

Иваново, 2014

1. Цели освоения дисциплины

Целью курса является изучение основ методов диагностики неравновесных систем. К таким системам относятся системы, инициирование реакций в которых осуществляется фотохимическим способом, радиационно-химическим, а также плазмохимические системы. Современная технология производства изделий твердотельной электроники во многом базируется именно на использовании таких систем. Это процессы размерного травления полупроводников и их очистки, процессы нанесения тонкопленочных покрытий и многие другие. Несмотря на общность аппаратурного оформления, методы диагностики неравновесных систем имеют существенные отличия в части обработки и интерпретации экспериментальных результатов. В таких системах методы диагностики являются не только инструментом исследования, но и составляют основу контроля и управления технологическим процессом в целом. В системе подготовки аспирантов, занимающихся исследованиями физико-химических закономерностей процессов в неравновесных условиях эта дисциплина должна занимать существенное место, поскольку эти вопросы в учебной литературе не рассматриваются, а опубликованы исключительно в монографиях и журнальных статьях.

2. Место дисциплины в структуре ООП аспирантуры

Дисциплина относится к блоку образовательных дисциплин и является дисциплиной по выбору аспиранта. Она базируется на результатах изучения дисциплин естественно-научного цикла, в том числе математики, физики, химических дисциплин. Для успешного усвоения дисциплины студент должен

знать:

- основные понятия и методы молекулярной кинетической теории и теории излучения
- электронное строение атомов и молекул, основы теории химической связи в соединениях разных типов, основные закономерности протекания химических процессов

уметь:

- проводить анализ функций, решать уравнения и системы дифференциальных и алгебраических уравнений применительно к реальным процессам, применять методы математической физики при решении типовых профессиональных задач;
- использовать основные химические и физические законы, термодинамические и кинетические справочные данные и количественные соотношения физики и химии для решения профессиональных задач;

владеть:

- методами построения математических моделей профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов;
- методами статистической термодинамики и кинетической теории газов для описания различных явлений;
- методами расчета неравновесных уровневых констант скоростей, функций распределения частиц по поступательным, колебательным и электронным состояниям

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Универсальные компетенции:

– готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (**УК-3**);

***Общепрофессиональные компетенции**:*

– способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (**ОПК-1**);

***Профессиональные компетенции**:*

– способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (**ПК-1**)*;*
– *с*пособность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности (**ПК-2**);
– способность критически выбирать и квалифицированно применять тот или иной метод исследования или их совокупность применительно к конкретным целям и задачам исследования (**ПК-3**);
– способность выбирать и квалифицированно использовать методы обработки экспериментальных данных и программные продукты в зависимости от конкретных условий, реализующихся в эксперименте (**ПК-4**);
– способность анализировать и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (**ПК-5**).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать: основные особенности неравновесных систем, энергетическую структуру атомов и молекул, основные журналы, публикующие работы по данной тематике и мировые базы данных по константам скоростей, параметрам молекул и их спектроскопическим свойствам

уметь: использовать справочную литературу, выбирать адекватный ситуации метод диагностики и способ обработки данных

владеть: методами оценок констант скоростей неравновесных процессов, и вероятностей оптических переходов, а также основными спектральными, масс-спектральными и зондовыми методами диагностики

4. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы,144 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		5			
Аудиторные занятия (всего)	36				
В том числе:		36	-	-	-
Лекции	18	18			
Лабораторно-практические занятия	18	18			
Самостоятельная работа (всего)	108	108			
В том числе:		-	-	-	-
Изучение оригинальной литературы	36	40			
Выполнение домашних расчетных заданий	36	36			
Подготовка к лекциям, лабораторно-практическим занятиям	32	32			
Вид промежуточной аттестации (зачет с оценкой)	Диф.зачет.				
Общая трудоемкость час / зач.ед.	144 / 4	144/4			

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов (модулей) дисциплины

МОДУЛЬ 1. Общие свойства неравновесных систем

Типы неравновесных систем и их отличия от равновесных. Функции распределения частиц по поступательным и внутренним степеням свободы. Энергетические параметры атомов и молекул. Молекулярные и атомные термы. Эффективные температуры.

МОДУЛЬ 2. Зондовые методы.

Одиночный и двойной зонды Лэнгмюра. Определение концентрации электронов и их средней энергии. Определение напряженностей электрических полей. Термопарные методы.

МОДУЛЬ 3. Характеристики оптических переходов.

Спонтаные и вынужденные переходы. Правила отбора. Вероятности переходов для атомов и молекул. Виды спектров. Коэффициенты поглощения. Уширение линий.

МОДУЛЬ 4. Нахождение параметров плазмы.

Нахождение концентрации частиц по эмиссионным спектрам. Нахождение концентрации частиц по спектрам поглощения. Актинометрия. Определение колебательных и вращательных температур.

МОДУЛЬ 5. Масс спектрометрия плазмы.

Определение состава нейтральной компоненты: проблемы отбора пробы, калибровка

Индивидуальная и самостоятельная работа. подготовка к практическим занятиям и промежуточному контролю (10 час.).

5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Количество часов			Всего
		лекц.	лаборат. практич.	СР	
1.	Общие свойства неравновесных систем	2	2	21	25
2.	Зондовые методы.	4	4	24	32
3.	Характеристики оптических переходов	4	4	21	29
4.	Нахождение параметров плазмы	4	4	21	29
5	Масс спектрометрия плазмы	4	4	21	29
	Итого часов:	18	18	108	144

6. Практические занятия – 18 часов

МОДУЛЬ 1,2. Измерения напряженности электрического поля методом 2-х зондов. Обработка вольтамперной характеристики двойного и одиночного зонда. Определение концентраций ионов, электронов и электронной температуры. (4 часа)

МОДУЛЬ 3. Расчет коэффициентов поглощения линий и полос. Расчет параметров уширения линий. (4 часа).

МОДУЛЬ 4. Расчет колебательных и вращательных температур по эмиссионным спектрам. (6 часов).

МОДУЛЬ 5. Определение коэффициентов чувствительности масс-спектрометра. Оценки параметров системы дифференциальной откачки. Расчет состава нейтральных частиц в плазме сложного состава. (4 часа).

7. Самостоятельная работа

МОДУЛЬ 1. Общие свойства неравновесных систем

Изучение литературы (5 часов). Расчеты параметров систем (5 часов). Подготовка к занятиям (6 часов).

МОДУЛЬ 2. Зондовые методы.

Изучение литературы (7 часов). Расчеты концентрации электронов и их средней энергии по ВАХ (7 часов). Подготовка к занятиям (6 часов).

МОДУЛЬ 3. Характеристики оптических переходов.

Изучение литературы (8 часов). Расчет коэффициентов поглощения и параметров уширение линий. (8 часов). Подготовка к занятиям (6 часов).

МОДУЛЬ 4. Нахождение параметров плазмы.

Изучение литературы (9 часов). Расчет концентрации частиц по эмиссионным спектрам. Расчет концентрации частиц по спектрам поглощения. Расчет колебательных и вращательных температур (9 часов). Подготовка к занятиям (7 часов).

МОДУЛЬ 5. Масс спектрометрия плазмы.

Изучение литературы (7 часов). Расчет состава нейтральной компоненты (7 часов) Подготовка к занятиям (7 часов).

8. Образовательные технологии и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Лекции, лабораторно-практические занятия, дискуссии.

План занятия. 1. Краткий опрос по теме модуля, выданный на самостоятельное изучение. 2. Обсуждение проблем, вызвавших затруднения. 3. Получение соответствующих теме экспериментальных данных (ознакомление с конкретными приборами и установками) или использование ранее полученных и их конкретная обработка с использованием соответствующего программного продукта. 4. Обсуждение полученного результата и возможных ошибок и ‘подводных камней’. 5. Выдача задания на самостоятельную работу по следующему модулю.

9. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов

Вопросы для текущего контроля

1. Для данного давления, температуры и параметров электронов оцените возможность применения зондового метода.
2. Мие методы используются для 2-х кратного дифференцирования ВАХ одиночного зонда.
3. Какие ограничения имеет двух-зондовый метод.
4. От каких параметров зависит уширение линий.
5. Что такое реабсорбция излучения и от чего она зависит.
6. Что такое неразрешенная структура полосы.
7. Какие методы используют для обработки однозондовой характеристики.
8. Какими параметрами определяется распределение интенсивности излучения в колебательно-вращательной полосе.
9. Почему показания термопары в плазме нельзя отождествлять с температурой.
10. Что такое чувствительность масс-спектрометра. Чем она определяется.
11. Методы расшифровки масс-спектра газа сложного состава.
12. Методы расшифровки спектра излучения плазмы.

Вопросы для дифференциального зачета

1. Общие свойства неравновесных систем.
2. Статистическое описание неравновесной системы. Функции распределения.
3. Энергетические параметры атомов и молекул. Атомные и молекулярные термы.
4. Принципы зондовой диагностики плазмы. Возможности и ограничения методов.

5. Основы эмиссионной спектроскопии. Спектроскопия излучения-поглощения. Правила отбора.
6. Контуры спектральных линий и величины их определяющие.
7. Распределение интенсивностей излучения в молекулярных полосах. Определение колебательных и вращательных температур.
8. Принципы масс-спектрометрии. Методы сепарации ионов. Типы масс-спектрометров.
9. Определение состава газовой фазы смеси газов. Проблемы калибровок.

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература

1. Словецкий Д.И. Механизмы химических реакций в неравновесной плазме. М.: Наука. 1980. 310 С.
2. Иваново Ю.А., Лебедев Ю.А., Полак Л.С. Методы контактной диагностики в неравновесной плазмохимии. М.: Наука. 1981. 144 С.
3. Очкин В.Н. Спектроскопия низкотемпературной плазмы. М.: Физматлит. 2010. 592 с.

б) дополнительная литература

1. Райзер Ю.П. Физика газового разряда. Долгопрудный: Интеллект. 2009. 736 С.

в) программное обеспечение:

1. Программа расчета распределения интенсивностей во вращательно-колебательных полосах по заданной температуре (Diatomic 1.4.1.1)

2. Программа расчета состава газовой фазы по данным масс-спектральных измерений (Non-stationar, Mass-Spectr).

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

http://kinetics.nist.gov/kinetics/

http://kinetics.nist.gov/solution/

http://www.nist.gov/pml/data/asd.cfm

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лаборатории кафедры, монохроматоры (4 шт), масс-спектрометры (2 шт.)

Программу составил Рыбкин В.В., д.х.н. профессор

Программа одобрена на заседании научно-методического совета ИГХТУ
от «08» 12 2014 года, протокол № 5.

Председатель НМС _____

Министерство образования и науки РФ
ФГБОУ ВПО
«Ивановский государственный химико-технологический университет»

«УТВЕРЖДАЮ»
Ректор ФГБОУ ВПО «ИГХТУ»
_____В.А. Шарнин
«___» _____ 201__ г.

РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **«Металлокомплексный катализ»**

Направление подготовки **04.06.01 Химические науки**

Профиль подготовки **Физическая химия**

Уровень подготовки кадров высшей квалификации

Иваново 2014

1. Цели освоения дисциплины "Металлокомплексный катализ" – дать аспирантам знания научных основ современных процессов, катализируемых комплексами металлов, а также сформировать навыки их применения при решении научных и практических задач.

2. Место дисциплины в структуре ООП аспирантуры

Дисциплина "Металлокомплексный катализ" базируется на результатах изучения дисциплин бакалавриата и магистратуры химико-технологического, пищевого или биотехнологического направлений, прежде всего физической химии.

Для успешного усвоения дисциплины аспирант должен

знать:

- основные фундаментальные разделы физики, математики, общей и неорганической химии, органической химии, физической химии, коллоидной химии в объеме, необходимом для понимания основных закономерностей реакций, катализируемых металлокомплексами;

уметь:

- использовать базовые знания в области естественно-научных, общепрофессиональных и специальных дисциплин для анализа факторов, влияющих на эффективность использования процессов, катализируемых комплексами металлов;

владеть:

- методами определения важнейших кинетических параметров.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Универсальные компетенции:

готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3).

Общепрофессиональные компетенции:

способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1).

Профессиональные компетенции:

способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-1);

способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности (ПК-2);

способность критически выбирать и квалифицированно применять тот или иной метод исследования или их совокупность применительно к конкретным целям и задачам исследования (ПК-3);

способность выбирать и квалифицированно использовать методы обработки экспериментальных данных и программные продукты в зависимости от конкретных условий, реализующихся в эксперименте (ПК-4);

способность анализировать и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (ПК-5).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

основные типы механизмов, методы исследования, особенности кинетики реакций, катализируемых комплексами металлов;

уметь:

использовать на практике уравнения кинетики реакций, катализируемых комплексами металлов;

владеть:

методами анализа факторов, влияющих на протекание реакций, катализируемых комплексами металлов.

4. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		3	4	5	6
Аудиторные занятия (всего)	36				
В том числе:		-		-	-
Лекции	18	9			
Практические занятия (ПЗ)	18	9			
Самостоятельная работа (всего)	108	54			
В том числе:		-		-	-
Подготовка к текущим занятиям, в том числе лекции по предложенной преподавателем теме	78	39			
Реферат	30	15			
Вид промежуточной аттестации (зачет с оценкой)					
Общая трудоемкость час / зач.ед.	144 / 4	72 / 2			

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов (модулей) дисциплины

МОДУЛЬ 1. Общая характеристика каталитических реакций

История металлокомплексного катализа. Терминология и классификация гомогенного катализа. Схема каталитической реакции. Гомогенный и гетерогенный катализ. Кинетические уравнения, описывающие гомогенно-каталитические реакции. Преимущества и недостатки использования гомогенных и гетерогенных (иммобилизованных) металлокомплексных катализаторов. Металлокомплексный и органокатализ. Автокатализ. Металлокомплексный катализ в природе и технологии.

МОДУЛЬ 2. Влияние координации на свойства лигандов. Общие аспекты катализа комплексами переходных металлов

Эффекты лигандов (транс-влияние и транс-эффект, пространственные эффекты и др.). Влияние растворителя на реакционную способность координационных соединений. Влияние координации на кислотные свойства лигандов. Влияние координации на окислительно-восстановительные свойства лигандов. Ионы переходных металлов в катализе. Электронная конфигурация многоэлектронных ионов. Основные положения теории поля лигандов. Высоко- и низкоспиновые комплексы. Электронные спектры комплексов переходных металлов. Координационное связывание и катализ (монооксид углерода, алкены). Окислительное присоединение и восстановительное элиминирование. Диссоциация лигандов и лигандный обмен. Стабилизация в комплексе молекул,

неустойчивых в свободном состоянии. Реакции изомеризации (на примере дитионита Na).

МОДУЛЬ 3. Комплексы металлов с тетрапиррольными лигандами в катализе

Строение металлопорфиринов, металлофталоцианинов и кобаламинов, их роль в биохимии, пищевых продуктах и промышленном катализе. Ферменты, в состав которых входят тетрапиррольные комплексы металлов, механизм их действия. Механизмы редокс превращений сульфида, сульфита, тиосульфата, оксида азота (II) и нитрита в присутствии тетрапиррольных комплексов металлов. Реакции окисления кислородом и пероксидом водорода, катализируемые тетрапиррольными комплексами металлов. Нитридодимерные фталоцианины железа – эффективные катализаторы процессов окисления пероксидами. Активные частицы в окислительном катализе.

5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Количество часов				Всего
		лекц.	лабор.	практич.	СР	
1.	Общая характеристика каталитических реакций	3	-	3	25	31
2.	Влияние координации на свойства лигандов. Общие аспекты катализа комплексами переходных металлов	8	-	8	40	56
3.	Комплексы металлов с тетрапиррольными лигандами в катализе	7	-	7	43	57
	Итого часов:	18	-	18	108	144

6. Практические занятия

МОДУЛЬ 1

Вывод и анализ кинетических уравнений, описывающих гомогенно-каталитические реакции. Использование квазистационарного и квазиравновесного приближений. Определение кинетических и активационных параметров каталитических реакций.

МОДУЛЬ 2

Электронная конфигурация многоэлектронных ионов. Примеры высоко- и низкоспиновых комплексов. Анализ электронных спектров переходных металлов. Анализ механизмов конкретных процессов, катализируемых комплексами переходных металлов. Доклады по рефератам, соответствующим темам 2-го модуля. Лекция с презентацией по теме, относящейся ко 2-му модулю, но непосредственно не связанной с темой диссертационной работы (на основе данных литературы).

МОДУЛЬ 3

Анализ кинетических уравнений и механизмов реакций, катализируемых тетрапиррольными комплексами металлов. Доклады по рефератам, соответствующим темам 3-го модуля. Лекция с презентацией по теме, относящейся к 3-му модулю, но непосредственно не связанной с темой диссертационной работы (на основе данных литературы).

7. Самостоятельная работа

МОДУЛЬ 1

Решение задач по кинетике гомогенно-каталитических реакций. Подбор конкретных гомогенно-каталитических реакций (на основе данных литературы), анализ их возможных механизмов, вывод кинетических уравнений, определение кинетических и активационных параметров, анализ влияния на них различных факторов (температуры, pH, растворителя и т.д.). Подготовка к коллоквиуму.

МОДУЛЬ 2

Анализ данных по строению и спектрам металлокомплексных катализаторов (кроме комплексов с тетрапирролами), используемых аспирантом в диссертационной работе или предложенных преподавателем. Подготовка докладов по рефератам, соответствующим темам 2-го модуля. Подготовка лекции с презентацией по теме, относящейся ко 2-му модулю, но непосредственно не связанной с темой диссертационной работы (на основе современных литературных источников). Подготовка к коллоквиуму.

МОДУЛЬ 3

Анализ данных по строению и спектрам катализаторов – тетрапиррольных комплексов металлов, используемых аспирантом в диссертационной работе или предложенных преподавателем. Подготовка докладов по рефератам, соответствующим темам 3-го модуля. Подготовка лекции с презентацией по теме, относящейся к 3-му модулю, но непосредственно не связанной с темой диссертационной работы (на основе современных литературных источников). Подготовка к коллоквиуму.

8. Образовательные технологии и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Чтение лекций по данной дисциплине проводится с использованием мультимедийных презентаций. Слайд-конспект курса лекций включает более 100 слайдов. Презентация позволяет преподавателю четко структурировать материал лекции, экономить время и т.д. Аспирантам предоставляется возможность копирования презентаций для самоподготовки и подготовки к экзамену.

Целесообразно использовать диалоговую форму ведения лекций с использованием элементов практических занятий, постановкой и решением проблемных задач и т.д.

В рамках практических занятий проводится обсуждение лекционного материала, заслушиваются и обсуждаются подготовленные аспирантами рефераты. По каждому модулю запланированы коллоквиумы.

При организации внеаудиторной **самостоятельной работы** по данной дисциплине преподавателю рекомендуется использовать следующие ее формы:

- подготовка и написание рефератов, докладов, очерков и других письменных работ на заданные темы.
- выполнение домашних заданий разнообразного характера: подбор и изучение литературных источников; подбор иллюстративного и описательного материала по отдельным разделам курса в сети Интернет. В течение учебного года каждый аспирант должен подготовить лекцию и презентацию по предложенной преподавателем теме, касающейся металлокомплексного катализа и непосредственно не связанной с темой диссертационной работы. В этой лекции должны быть использованы только литературные источники последних (3-5) лет.

9. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов

Примерные темы рефератов:

История кинетики химических реакций.

История металлокомплексного катализа.

Вклад российских и советских ученых в кинетику химических реакций.

Роль катализа в химии.

Перспективы развития металлокомплексного катализа

Механизмы гомогенного катализа.

Металлокомплексный катализ в природе и технологии.

Использование металлокомплексного катализа в химической технологии

Транс-влияние и транс-эффект

Ионы переходных металлов в катализе.

Влияние координации на кислотные свойства лигандов

Активация молекулярного кислорода

Активация молекулярного азота

Нитро-нитритная изомеризация в металлокомплексах

Прикладные аспекты катализа металлофталоцианинами

Механизмы реакций порфирин-содержащих ферментов

Механизмы реакций кабаламин-содержащих ферментов

Модификация кобаламинов

Перспективы использования комплексов металлов с тетрапиррольными лигандами в катализе.

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература

1. Денисов Е.Т. Кинетика гомогенных химических реакций. М. : Высшая школа. 1988. 391 с.
2. Танабе К. Катализаторы и каталитические процессы. М. : Мир. 1993.176 с.
3. Хенрици-Оливе Г., Оливе С. Координация и катализ. М. : Мир. 1980. 421 с.
4. Sorokin A.B. Phthalocyanine Metal Complexes in Catalysis. Chem. Rev. 2013.113. 8152-8191.
5. Kudrik E.V., Makarov S.V., Zahl A. Van Eldik. Kinetics and Mechanism of the Cobalt Phthalocyanine Catalyzed Reduction of Nitrite and Nitrate by Dithionite in Aqueous Solution. Inorg. Chem., 2003. 42. N 2. p/618-624.

6. E. V. Kudrik, S. V. Makarov, A. Zahl, R. van Eldik, Kinetics and Mechanism of the Iron Phthalocyanine Catalyzed Reduction of Nitrite by Dithionite and Sulfoxylate in Aqueous Solution, Inorg. Chem., 2005, 44, N 18, 6470 – 6475.
7. I.A.Dereven'kov, D.S.Salnikov, S.V.Makarov, G.R.Boss, O.I.Koifman, Kinetics and mechanism of oxidation of super-reduced cobalamin and cobinamide species by thiosulfate, sulfite and dithionite, Dalton Trans., 2013, 42, 15307-15316.
8. H. Nakai, M. Hatake, Y. Miyano, K. Isobe, The absolute asymmetric photoisomerization of a photochromic dithionite complex in chiral crystals, Chem. Commun., 2009, 2685–2687.

б) дополнительная литература

1. J. Coord. Chem. (печатная версия начиная с 2013 г. имеется на кафедре ТПП и БТ).
2. Кукушкин Ю.Н. Реакционная способность координационных соединений.- Л.: Химия, 1987, 288 с.
3. Лефедова О.В., Макаров С.В. Селективность и механизмы химических реакций. – Иваново.: Изд-во Ивановского государственного химико-технологического университета. 2003, 52 с.
4. Эмануэль Н. М., Кнорре Д. Г. Курс химической кинетики.– М.: Высшая школа. 1984, 463 с.
5. I.A. Dereven'kov, D.S. Salnikov, S.V. Makarov, M. Surducan, R. Silaghi-Dumitrescu, G.R. Boss, Comparative study of reaction of cobalamin and cobinamide with thiocyanate, J. Inorg. Biochem., 2013, 125, 32.
6. I.A.Dereven'kov, S.S.Ivanova, E.V.Kudrik, S.V.Makarov, A.S.Makarova, P.A.Stuzhin, Comparative Study of Reactions between μ-Nitrido- or μ-Oxo-Bridged Iron Tetrasulfophthalocyanines and Sulfur-Containing Reductants, J.Serb.Chem.Soc., 2013, 34, 444-449.

в) программное обеспечение:

программа Chemical Kinetics Simulation

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

Scopus, Web of Science, журналы American Chemical Society (J. Amer. Chem. Soc., J. Phys. Chem., Inorg. Chem., Royal Society of Chemistry (Dalton Trans., Chem. Commun. и др.).

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекции по дисциплине проводятся в аудитории, оснащенной видеопроектором. Практические занятия проводятся в дисплейном классе кафедры (10 ПЭВМ типа Pentium).

Хотя лабораторные занятия по данной дисциплине не предусмотрены, каждый аспирант знакомится с оборудованием кафедры, используемым для кинетических исследований (спектрофотометры Cary и Shimadzu).

Программу составил зав. кафедрой технологии пищевых продуктов и биотехнологии, проф. С.В.Макаров

Программа одобрена на заседании научно-методического совета ИГХТУ
от «08» 12 2014 года, протокол № 5.

Председатель НМС _____

Министерство образования и науки РФ
ФГБОУ ВПО
«Ивановский государственный химико-технологический университет»

«УТВЕРЖДАЮ»
Ректор ФГБОУ ВПО «ИГХТУ»
_____В.А. Шарнин
«___» _____ 2014 г.

РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

дисциплины «**Кинетика и механизм электрохимических процессов**»

Направление подготовки **04.06.01 Химические науки**

Профиль подготовки **Физическая химия**

Уровень подготовки кадров высшей квалификации

Иваново, 2014

1.Цели освоения дисциплины

Целью данного курса является:
- усвоение основ современных аспектов электрохимии, кинетики электродных процессов, выяснение механизма действия катализаторов и закономерностям влияния состава электродного материала на изменение кинетических параметров процесса электровосстановления молекулярного кислорода;
- изучение особенностей электрохимического поведения порфиринов и их координационных соединений с *d*-металлами в различных средах;
- формирование общих представлений влияния структуры металлопорфиринов и их структурных аналогов на их электрокаталитическую активность;
- формирование научного и творческого мышления с целью использования их при решении научно-прикладных проблем.

2. Место дисциплины в структуре ООП аспирантуры

Дисциплина относится к блоку образовательных дисциплин и является дисциплиной по выбору аспиранта. Она базируется на результатах изучения дисциплин естественно-научного цикла, в том числе математики, физики и химических дисциплин (физической, органической, неорганической, аналитической химии).

Для успешного усвоения дисциплины аспирант должен:
знать:
- знать и понимать фундаментальные законы и положения общей химии как теоретического основы современной химической науки;
- владеть основными подходами электрохимии, кинетики и катализа, спектроскопии, современными информационными технологиями в области химии;
- основы научно-исследовательской работы.

уметь:
- уметь организовывать и вести научно-исследовательскую деятельность в области своей тематики работы,
- использовать современные программы и методы обработки, описания и моделирования результатов научных исследований;
- анализировать и применять основные научные подходы к интерпретации результатов исследований.

владеть:
- владеть методологическими принципами основных экспериментальных методов исследования электрохимических процессов, методами электрохимии, спектроскопии и квантовой химии, использовать данные подходы в научных исследованиях.
- теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Общепрофессиональные компетенции:

ОПК-1 – способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;

Универсальные компетенции:

УК-3 – готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач.

Профессиональные компетенции:

ПК-1 – Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

ПК-2 – способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности

ПК-3 – Способность критически выбирать и квалифицированно применять тот или иной метод исследования или их совокупность применительно к конкретным целям и задачам исследования;

ПК-4 – Способность выбирать и квалифицированно использовать методы обработки экспериментальных данных и программные продукты в зависимости от конкретных условий, реализующихся в эксперименте;

ПК-5 – Способность анализировать и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основные понятия, законы и терминологию курса «Кинетика и механизм электрохимических процессов», основы протекания электрохимических реакций, иметь представление о современных проблемах физической химии в области современной электрохимии и электрокатализа порфириновыми соединениями и способах их решения, иметь представления о подходах к выбору оптимальных условий проведения электрохимических реакций, редокс свойствах металлопорфиринов. Иметь представления об общих решениях в реализации практически значимых электрокаталитических процессов;

уметь:

- использовать общие законы физической химии для решения конкретных задач, проводить теоретические расчеты электрохимических параметров реакции электровосстановления молекулярного кислорода, числа электронов, участвующих в данных процессах, владеть основами прогнозирования изменения структуры молекулы порфирина на его электрокаталитические свойства, анализировать и обобщать полученные экспериментальные результаты, иметь представления о современных методах исследования порфириновых катализаторов, иметь представления об общих подходах к раскрытию механизмов реакций;

владеть:

- методами корректной оценки погрешностей при проведении эксперимента, подходами к обоснованию возможных кинетических моделей процесса, разработкой подходов, направленных на создание практически значимых процессов, понятийным аппаратом в области электрохимии порфириновых соединений и их структурных аналогов;

4. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа

Вид работы	Всего часов	Семестры		
		3	4	5
Аудиторные занятия	36	36		
Лекции		18		
Лабораторно-практические занятия		18		
Самостоятельная работа (СР)	108	108		
В том числе:				
Работа с литературой (информационными базами		58		

данных)				
Рефераты		12		
Доклады		14		
Подготовка к зачету		24		
Вид аттестации		диф. Зачет		
Общая трудоемкость, час / зач. ед.	144 / 4	144 / 4		

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов (модулей) дисциплины

Раздел	Содержание раздела
1. Электрохимия как междисциплинарная наука	Краткие сведения об электрохимических методах.
2. Теория строения двойного электрического слоя и электрохимической кинетики	Теория строения двойного электрического слоя (ДЭС) на твердых поверхностях. Механизмы образования и строения двойного электрического слоя в отсутствие специфической адсорбции. Строение ДЭС в условиях специфической адсорбции. Общие закономерности адсорбции ПАВ на электродах. Электрокапилярный метод исследования ДЭС. Уравнение Фрумкина. Исследования ДЭС методом измерения емкости. Зависимость емкости от потенциала, влияние адсорбции ПАВ на емкость ДЭС. Потенциалы нулевого заряда. Приведенная шкала потенциалов.
3. Кинетика электродных процессов	Общие понятия кинетики электродных процессов, электродная поляризация. Скорость электродных процессов, способы ее выражения. Основы теории электрохимического перенапряжения. Зависимость энергии активации электрохимической реакции от электродного потенциала. Кинетическое уравнение дли катодного процесса. Кинетические параметры электрохимического перенапряжения (плотность тока обмена, коэффициент переноса). Уравнение Тафеля. Безбарьерный и безактивационный электродные реакции. Методы исследования природы поляризации. Основы теории совмещенных реакций. Построение результативной поляризационной кривой и разложение ее па составляющие.
4. Основы процесса электрохимического выделения водорода и электровосстановления молекулярного кислорода	Зависимость перенапряжения от условий электролиза, состава раствора и материала электрода. Стадийность процесса выделения водорода. Природа водородного перенапряжения на различных металлах. Перенапряжение при катодном выделении металлов из растворов простых и комплексных солей. Влияние ПАВ на перенапряжение и структуру катодных осадков металлов. Условия катодного осаждения сплавов. Поляризационные явления при анодном растворении металлов с образованием хорошо растворимых соединений. Природа пассивирующих пленок. Общая анодная потенциостатическая поляризационная кривая, ее анализ. Электролиз.
5. Современные методы исследования кинетики электродных	Метод вращающегося дискового электрода с кольцом. Особенности гидродинамики и массы переноса вблизи вращающегося диска. Коэффициент эффективности в системе диск-кольцо. Конструкция электродной системы и техника

процессов с участием порфириновых соединений и их структурных аналогов	эксперимента. Пастовые электроды. Расчет констант скоростей параллельно-последовательных стадий электрохимических процессов. Изменение кинетических параметров процесса электровосстановления кислорода от природы электродного материала. pH, присутствия посторонних ионов. Электрохимическое поведение электродов, содержащих органические комплексы (фталлоцианины, порфирины и др. макрогетероциклические соединения).

5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Количество часов			Всего
		лекции	лаборат.-практич.	СР	
1.	Электрохимия как междисциплинарная наука	1	-	2	3
2.	Теория строения двойного электрического слоя и электрохимической кинетики	3	-	8	11
3.	Кинетика электродных процессов	3	-	8	11
4.	Основы процесса электрохимического выделения водорода и электровосстановления молекулярного кислорода	4	-	11	15
5	Современные методы исследования кинетики электродных процессов с участием порфириновых соединений и их структурных аналогов	7	18	79	104
	Итого часов:	18	18	108	144

6.Лабораторно-практические занятия – 18 часов.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Количество часов
1.	Метод инверсионной полярографии	6
2.	Метод циклической вольтамперометрии	12
	ИТОГО:	18

7. Самостоятельная работа – 108 часов.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Количество часов
1.	Электрохимия как междисциплинарная наука	2
2.	Теория строения двойного электрического слоя и электрохимической кинетики	8
3.	Кинетика электродных процессов	8
4.	Основы процесса электрохимического выделения водорода и электровосстановления молекулярного кислорода	11
5.	Современные методы исследования кинетики электродных процессов с участием порфириновых соединений и их структурных	15

	аналогов	
6.	Электровосстнановление порфиринов и металлопорфиринов	12
7.	Электрохимическое окисление порфиринов и металлопорфиринов	15
8.	Электрокатализ порфиринами	11
9.	Подготовка реферата на заданную тему	12
10.	Подготовка и выступление с докладом на кафедральном семинаре	14
	ИТОГО:	108

8. Образовательные технологии и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

При освоении курса предполагается широкое использование следующих видов образовательных технологий: интерактивные лекции, развернутые комментарии с целью закрепления базовых понятий, развития научного языка и овладения искусством ведения дискуссии.

В качестве основных технологий, используемых для организации изучения теоретического материала являются мультимедиа лекции и информационные базы данных. Для самостоятельной работы над лекционным материалом аспиранты используют компьютерные программы и информационные базы данных.

При организации внеуадиторной самостоятельной работы по данной дисциплине обучающимся предлагается выполнить такие ее виды как подготовка и написание реферата на заданную тему, а также подготовка и выступление с докладом на кафедральном семинаре.

Лабораторно-практические занятия проводятся в виде выполнения лабораторных работ. На основе полученных экспериментальных данных предполагается определение и расчет электрохимических параметров (эффективное число электронов - n, коэффициент переноса - α, потенциал максимума - E_p, плотность тока – j) и оформление их в графическом виде (рисунков, графиков, таблиц и т.д.) в соответствии с конкретным заданием.

9. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов

Примерные темы для докладов:

1. Новые электрохимические процессы. Современное состояние.
2. Адсорбция органических молекул на электродах.
3. Кинетика реакций на границе раздела металл-раствор
4. Перспективы в области электрокатализа реакций кислорода.
5. Особенности электрохимического поведения электродов, модифицированных металлопорфиринами в водно-щелочных растворах и органических растворителях.

Примерные темы для рефератов:

1. Прикладная электрохимия
2. Теория строения двойного слоя на полупроводниковых электродах
3. Межфазные границы в зоне контакта электрода и электролита
4. Оценка электрохимической активности катализаторов процесса электровосстановления молекулярного кислорода на основе метода циклической вольтамперометрии.
5. Методы электрохимических исследований. Использование метода циклической вольтамперометрии для исследования электрохимических свойств органических комплексов.

Вопросы для подготовки к зачету:

1. Фарадеевские и нефарадаеевские процессы.
2. Моделирование двойного электрического слоя.
6. Электрохимическое равновесие на границе раздела металл-раствор.
7. Выражение электродного потенциала при электродном равновесии.
8. Общая характеристика электрохимических процессов.
9. Поляризационная характеристика в условиях лимитирующей стадии массопереноса.
10. Зависимость скорости реакции переноса электрона от температуры.
11. Концентрационное перенапряжение.
12. Электрохимическое перенапряжение.
13. Температурно-кинетический метод определения природы электродной поляризации.
14. Механизм электровосстановления молекулярного кислорода.
15. Кинетика восстановления молекулярного кислорода.
16. Электровосстановление порфиринов и металлопорфиринов.
17. Электрохимические окисление порфиринов и металлопорфиринов.
18. Электрокатализ реакции восстановления кислорода порфириновыми металлокомплексами.

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) **основная литература**:

1. Б.Б. Дамаскин, О.А. Петрий, Г.А. Цирлина. Электрохимия. 2-е изд., и перераб. М.: Химия, КолосС, 2006. 672 с.

б) **дополнительная литература**:

2. Ф. Миомандр, С. Садки, П. Одебер, Р. Меалле-Рено. Электрохимия. Пер. с французского В.Н. Грасевича под ред. Ю.Д. Гамбурга, В.А. Сафанова. Москва: Техносфера, 2008. 360с.
3. Скундин А.М., Воронков Г.Я. Химические источника тока: 210 лет. М.: Поколение, 2010. 352 с.
4. Justus Masa, Kenneth Ozoemena, Wolfgang Schuhmann and Jose H. Zagal. Oxygen reduction reaction using N_4-metallomacrocyclis catalysts: fundamentals on rational catalyst design. Journal of Porphyrins and Phthalocyanines. 2012, 16, 761–784.
5. Allen J. Bard, Larry R. Faulkner. Electrochemical methods: Fundamentals and Applications. New York, Chichester, Weinhein, Brisbane, Singapore, Toronto: John Wiley & Sons. 2nd ed., 2000, 833p.
6. Kadish K.M., Royal G., Van Caemelbecke E., Gueletti L. Metalloporphyrins in Non-aqueous Media: Database of Redox Potentials. *In: The porphyrin handbook.* (Ed. By Kadish K.M., Smith K.M., Guilard R., Eds.) New York: Acad. Press, 2000, 9, 1-219.
7. Compton R.G., C.E. Banks. Understanding Voltammetry. 2nd Edution. World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., 2010. 444 p.
8. М.Р.Тарасевич, К.А. Радюшкина. Катализ и электрокатализ металлопорфиринами. М.: Наука, 1982. 168с.
8. М.Р.Тарасевич, К.А. Радюшкина, Богдановская В.А. Электрохимия порфиринов. М.: Наука, 1991. 312 с.
9. Порфирины: спектроскопия, электрохимия, применение. К.А. Аскаров, Б.Д. Березин, Е.В. Быстрицкая и др. М.: Наука, 1989. 127-181 с.

в) **программное обеспечение**:

Обработка результатов всех работ, выполняемых в практикуме и при индивидуальных заданиях, проводится на IBM с помощью пакета программ, имеющихся на кафедре аналитической химии, а также в поисковых системах.

г) **базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**:

Карта обеспеченности дисциплины учебной литературой приведена в таблице

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

При проведении лекций используется дисплейный класс, оснащенный Мультимедиа проектором (В405).

Проведение лабораторно-практических занятий осуществляется в научно-исследовательской лаборатории «Электрохимии порфиринов» НИИ МГЦС и лаборатории «Термохимии и электрохимии координационных соединений» НИИ термодинамики и кинетики химических процессов при ИГХТУ. Лаборатория оборудована:

1. Аппаратно-программным комплексом для регистрации циклических вольтамперных кривых и автоматической обработки экспериментальных данных (на базе потенциостата ПИ-50-1 и персонального компьютера с интерфейсным блоком аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразования).

2. Комплексной установкой для инверсионной вольтамперометрии на базе полярографа «ЭкотестВА» с соответствующим программным обеспечением.

Программу составил _____ д.х.н., профессор М.И. Базанов

Программа одобрена на заседании научно-методического совета ИГХТУ

от «08» 12 2014 года, протокол № 5

Председатель НМС _____

Министерство образования и науки РФ

ФГБОУ ВПО ««Ивановский государственный химико-технологический университет»

Кафедра физической и коллоидной химии

“У Т В Е Р Ж Д А Ю”
Ректор ФГБОУ ВПО «ИГХТУ»
_____ В.А. Шарнин
«10» «12» _____ » 2014 г.

РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

дисциплина "**Катализ в промышленности. Теория и прикладные каталитические процессы**»

Направление подготовки 04.06.01 Химические науки
Профиль подготовки Физическая химия
Уровень подготовки кадров высшей квалификации

Иваново, 2014

1. Цель освоения дисциплины:

Формирование навыков и способов применения законов теоретической химии для решения теоретических и практических задач в химической технологии

2. Место дисциплины в структуре подготовки аспиранта

Дисциплина «"Катализ в промышленности. Теория и прикладные каталитические процессы» является дисциплиной по выбору блока 1 «Образовательные дисциплины» (модули).

Программа данного курса углубляет знания по отдельным разделам программы физической химии, а также связанными с научными исследованиями аспиранта, отражает современное состояние проблем, в области которых выполняется диссертационная работа, предусматривает анализ возможностей современных физико-химических методов исследования.

Основное внимание уделено изложению основ современного гетерогенного катализа и объяснению каталитических явлений на концептуальном уровне, выяснению механизма действия катализаторов и тенденций в изменении их характеристик в процессах получения и эксплуатации, практическому использованию гетерогенных катализаторов.

Основные вопросы, освещаемые в курсе "Катализ в промышленности. Теория и прикладные каталитические процессы»:

- катализ как междисциплинарная наука, необходимость катализа, учение о каталитических превращениях в гомогенных, гетерогенных и биохимических процессах, катализ и химическая индустрия;
- определение параметров катализаторов, современные физико-химические методы, используемые для выяснения природы, активности катализаторов, определения их структурных характеристик;
- требования, предъявляемые к эффективным катализаторам, индексы доступности, экономичности, оригинальности, твердые катализаторы, их свойства и каталитическая активность;
- реакционная способность поверхности твердых катализаторов, универсальность гетерогенного катализа;
- кинетика поверхностных реакций, микрокинетическое моделирование практически значимых реакций;
- практика гетерогенного катализа в нефтехимии, гидроочистке, производстве бензина, реакциях полимеризации;
- каталитические процессы и защита окружающей среды.

Для успешного усвоения дисциплины аспирант должен:

Знать:

- Основные законы общей химии. Основные физические величины и константы, их определение и единицы измерения, основные законы формальной кинетики.

- Основы высшей математики, в частности, аналитическую геометрию и линейную алгебру; последовательности и ряды, дифференциальное и интегральное исчисления, дифференциальные уравнения и численные методы, теорию вероятностей и математическую статистику.

- Основы химии элементов и органической химии.

- Иметь представления о современном состоянии теории химической кинетики и катализа, методах построения кинетических моделей различных химических процессов,

теоретических подходах к регулированию активности реакций варьированием условий проведения процесса.

Уметь: применять математический аппарат для записи кинетических уравнений и при проведении расчетов физико-химических величин, использовать полученные теоретические знания при описании кинетических закономерностей протекания химических реакций и анализе различных кинетических схем превращений.

Владеть: численными методами решения дифференциальных и алгебраических уравнений, владеть навыками проведения кинетического эксперимента, методами обработки результатов кинетических исследований.

3. **Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

При освоении дисциплины в процессе обучения у аспирантов формируются компетенции, оговоренные ФГОС ВО, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 869 от 30 июля 2014 г., и профессиональные компетенции, сформулированные вузом самостоятельно.

Общепрофессиональные компетенции:

ОПК-1 – способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;

Универсальные компетенции:

УК-3 – готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;

Профессиональные компетенции:

ПК-1 – Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

ПК–2 – Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности;

ПК-3 – Способность критически выбирать и квалифицированно применять тот или иной метод исследования или их совокупность применительно к конкретным целям и задачам исследования;

ПК-4 – Способность выбирать и квалифицированно использовать методы обработки экспериментальных данных и программные продукты в зависимости от конкретных условий, реализующихся в эксперименте;

ПК-5 – Способность анализировать и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций.

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

Знать: основные понятия, законы и терминологию курса "Катализ в промышленности. Теория и прикладные каталитические процессы», основы теорий количественного описания химических реакций, иметь представление о современных проблемах физической химии в области современного катализа и способах их решения, иметь представления о подходах к выбору оптимальных условий проведения каталитических реакций и побочных процессах, сопровождающих каталитические превращения. Иметь представления об общих технологических решениях в реализации практически значимых каталитических процессов.

Уметь: использовать общие законы физической химии для решения конкретных задач, проводить теоретические расчеты скоростей и констант скоростей химических реакций, владеть основами прогнозирования изменения скоростей и селективности каталитических реакций при варьировании внешних параметров, составлять кинетические схемы многостадийных превращений, анализировать и обобщать полученные экспериментальные результаты, иметь представления о современных методах исследования поверхности катализаторов, иметь представления об общих подходах к раскрытию механизмов реакций.

Владеть: методами корректной оценки погрешностей при проведении кинетического эксперимента, методами расчета кинетических параметров, подходами к обоснованию возможных кинетических моделей процесса, разработкой подходов, направленных на создание экологически чистых практически значимых процессов.

4. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа

Вид работы	Всего часов	Семестры		
		3	4	5
Аудиторные занятия	36			36
Лекции	18			18
Практические занятия	18			18
Самостоятельная работа (СР)	108			108
Вид аттестации				дифф. зачет
Общая трудоемкость, час / зач. ед.	144/4			

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

Раздел	Содержание раздела
1. Катализ как междисциплинарная наука	Необходимость катализа. Теория скоростей реакций. Гомогенный, гетерогенный и биокатализ. Множественность пространственных масштабов в катализе. Катализ и экологически чистая химия. Химическая индустрия
2. Определение параметров катализаторов	Современные методы определения характеристик гетерогенных катализаторов. Основы методов РСтА, РЭС, СДТСРП, EXAFS, ЭМ, ПЭМ, СЭМ, МС, МСВИ, РНИ, ОРР, ИКС, ДМЭ, СЗМ, СТМ
3. Реакционная способность поверхности твердых катализаторов	Требования, предъявляемые к современным катализаторам. Физическая адсорбция. Химическое связывание и химическая адсорбция. Анализ положений модели Ньюиса-Андерсона, Модель "*желе*" Наиболее значимые закономерности поведения реакционной способности поверхности. Универсальность гетерогенного катализа.
4. Кинетика поверхностных реакций	Простейшие поверхностные реакции. Адсорбция и десорбция. Роль латеральных взаимодействий в катализе. Диссоциативные реакции и интермедиаты в поверхностных реакциях. Кинетические параметры, извлекаемые из модели Лангмюра-Хиншельвуда. Микрокинетическое моделирование в катализе
5. Практика гетерогенного катализа	Практически значимые каталитические процессы, протекающие с участием водорода: конверсия метана с водяным паром реакция с участием синтез-газа, конверсия водяного газа, синтез аммиака, водород и топливные элементы

6. Каталитические процессы и защита окружающей среды	Каталитическая нейтрализация выхлопных газов. Защита от загрязнения воздуха крупными стационарными источниками вредных веществ. Процессы каталитического восстановления, используемые в транспортных средствах

5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№	***Название тем***	***Количество часов***				Всего
		лекции	семинары	ПЗ	СР	
1.	Катализ как междисциплинарная наука	2	–	1	32	34
2.	Определение параметров гетерогенных катализаторов	4	–	3	14	22
3.	Реакционная способность поверхности твердых катализаторов	2	–	4	10	16
4.	Кинетика поверхностных реакций, микрокинетическое моделирование практически значимых реакций	4	–	5	14	24
5.	Практика гетерогенного катализа в нефтехимии, гидроочистке, производстве бензина, реакциях полимеризации	2	–	4	12	18
6.	Каталитические процессы и защита окружающей среды	4	–	1	26	30
	Итого часов:	18	–	18	108	144

Лекции –18 часов

№	Тема	Содержание	Объем в часах
1.	Катализ как междисциплинарная наука, катализ и химическая индустрия	Катализ и его назначение в химии и современных химических технологиях. Теория и практика гомогенных, гетерогенных и биохимических процессах. Множественность пространственных масштабов в катализе. Химическая индустрия сегодня	2
2.	Современные методы определения параметров катализаторов, структурные характеристики и каталитические свойства твердых катализаторов	Современные методы определения характеристик гетерогенных катализаторов. Основы различных физико-химических методов исследования структуры катализаторов (РСтА, РЭС, СДТСРП, EXAFS, ЭМ, ПЭМ, СЭМ, МС, МСВИ, РНИ, ОРР, ИКС, ДМЭ, СЗМ, СТМ)	4
3.	Реакционная способность поверхности твердых катализаторов, универсальность гетерогенного катализа	Требования, предъявляемые к современным катализаторам. Физическая адсорбция. Химическое связывание и химическая адсорбция. Анализ различных моделей катализа. Наиболее значимые закономерности поведения реакционной способности поверхности. Универсальность гетерогенного катализа.	2
4.	Кинетика поверхностных реакций, микрокинетическое	Простейшие поверхностные реакции. Адсорбция и десорбция. Роль	4

	моделирование практически значимых реакций	латеральных взаимодействий в катализе. Диссоциативные реакции и интермедиаты в поверхностных реакциях. Кинетические параметры и различные кинетические модели. Микрокинетическое моделирование в катализе	
5.	Практика гетерогенного катализа в нефтехимии, гидроочистке, производстве бензина и пр.	Практически значимые каталитические процессы, протекающие с участием водорода. Водород и топливные элементы	2
6.	Каталитические процессы и защита окружающей среды	Каталитическая нейтрализация и защита воздуха от загрязнений. Примеры практического использования процессов каталитического восстановления.	4
	Итого:		18

6. Практические занятия – 18 часов

№ п/п	Тема	Содержание	Кол-во часов
1.	Катализ как междисциплинарная наука, катализ и химическая индустрия	Диспут: «Оценка значимости катализа в химической промышленности». Диспут: «Современный катализ. Проблемы, решения, перспективы»	1
2.	Современные методы определения параметров катализаторов, структурные характеристики и каталитические свойства твердых катализаторов	Рассмотрение примеров различных спектров, иллюстрирующих возможности современных фи-зико-химических методов исследования поверхности катализаторов	3
3.	Реакционная способность поверхности твердых катализаторов, универсальность гетерогенного катализа	Выявление взаимосвязей структурных характеристик катализаторов, их свойств и реакционной способности	4
4.	Кинетика поверхностных реакций, микрокинетическое моделирование практически значимых реакций	Составление кинетических моделей для различных механизмов, реализуемых в условиях гетерогенного катализа	5
5.	Практика гетерогенного катализа в нефтехимии, гидроочистке, производстве бензина, реакциях полимеризации	Обзор эффективности современных каталитических технологий. Сравнение экономичности производств ведущих фирм-производителей химической продукции	4
6.	Каталитические процессы и защита окружающей среды	Диспут: «Оценка различных подходов при организации экологически чистых каталитических технологий	1
	ИТОГО:		18

7. Самостоятельная работа – 108 часов

№ п/п	Тема	Содержание	Количество часов
1.	Катализ как междисциплинарная наука, катализ и химическая индустрия	Мировая химическая промышленность, химическая индустрия и роль катализа в химическом синтезе	32
2.	Современные методы определения параметров катализаторов, структурные характеристики и каталитические свойства твердых катализаторов	Анализ современных методов исследования кинетики каталитических реакций и каталитических свойств катализаторов.	14
3.	Реакционная способность поверхности твердых катализаторов, универсальность гетерогенного катализа	Особенности протекания каталитических реакций. Наиболее значимые каталитические процессы и применяемые в них катализаторы. Подходы к выбору эффективных каталитических систем	10
4.	Кинетика поверхностных реакций, микрокинетическое моделирование практически значимых реакций	Рассмотрение примеров различных подходов к кинетическому описанию каталитических реакций и анализ предлагаемых в литературе кинетических моделей	14
5.	Практика гетерогенного катализа в нефтехимии, гидроочистке, производстве бензина, реакциях полимеризации	Сравнительный анализ показателей выпуска, качества и материальных затрат на выпуск наиболее значимой продукции современной каталитической химии	12
6.	Каталитические процессы и защита окружающей среды	"Зеленая химия" и каталитическая индустрия. Новые направления в обосновании и поиске эффективных каталитических систем	26
	ИТОГО:		108

8. Образовательные технологии и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

При освоении курса предполагается использование следующих видов образовательных технологий: интерактивные лекции, тренинги, интервью, развернутые комментарии с целью закрепления базовых понятий, развития научного языка и овладения искусством ведения дискуссии.

9. Оценочные средства, использующиеся при проведении практических занятий, организации самостоятельной работы и промежуточного контроля по освоения дисциплины "Катализ в промышленности. Теория и прикладные каталитические процессы»

Перечень оценочных средств и их наполнение, планируемых к изданию, приведен в таблице.

Примеры контрольных вопросов и упражнений, разбираемых при проведении практических занятий по разделам 1÷6 рабочей программы

Раздел 1. "Катализ как междисциплинарная наука, катализ и химическая индустрия"

1. Насколько важна химическая индустрия для экономики нашей страны? Попробуйте оценить ее вклад в общий национальный продукт.

2. Попробуйте составить десять важнейших для химической индустрии нашей страны каталитических процессов. Обоснуйте выбор.

3. К каким двум важнейшим категориям можно отнести биокатализ? Можно или нельзя отнести биокатализ к своей индивидуальной категории и почему?

Раздел 2. "Современные методы определения параметров катализаторов, структурные характеристики и каталитические свойства твердых катализаторов"

1. Какова цель определения параметров катализаторов в контексте промышленного катализа (а) и фундаментальных исследований (б). Составьте таблицу сравнения параметров и проведите анализ полученных данных?.

2. Дайте описание не менее 5 современных наиболее широко используемых методов исследования структуры и поверхности гетерогенных катализаторов. Охарактеризуйте информацию, получаемую о катализаторе, оцените достоинства и недостатки каждого из методов.

3. Имея вид спектра, выданного преподавателем, дайте характеристику метода, используемого для его получения, определите шаги по расшифровке спектра, если возможно рассчитайте параметры, характеризующие тот или иной катализатор.

4. Используя предложенную преподавателем схему, охарактеризуйте все методы, которые могут быть использованы для определения характеристик катализаторов *in situ*?

5. ***Упражнения (пример)***

Используя диаграмму, предложенную преподавателем, на которой показана степень захвата углерода на поверхности Ni(100), выдержанной в атмосфере метана при различных температурах. Метан диссоциирует на поверхности, в результате чего водород отделяется и поверхность покрывается слоем углерода. Схема реакции имеет вид:

R1 $CH_4 + 2^* \rightarrow CH_3^* + H^*$

R2 $CH_3 + ^* \rightarrow CH_2^* + H^*$

и т.д., где первая реакция является лимитирующей.

1. Определите число активных центров на поверхности Ni(100), приняв r_{Ni}=8/90 г/см^3, молярный вес, равным 58.71 г/см^3 и считая, что каждый атом никеля представляет собой центр, никель–металл с гранецентрированной решеткой.

2. Определите абсолютное значение коэффициента прилипания при различных температурах.

Раздел 3. "Реакционная способность поверхности твердых катализаторов, универсальность гетерогенного катализа"

1. Объясните связь между степенями перекрывания атомных орбиталей и заполнения молекулярных орбиталей и прочностью связи, формируемой между атомами. Приведите примеры молекулярных диаграмм, иллюстрирующих образование связывающих, несвязывающих и разрыхляющих орбиталей.

2. Приведите необходимые схемы и обоснования, позволяющие объяснить, почему молекула CO достаточно прочно связывается с металлами типа Ni. Pd и Pt и не связывается с Cu. Ag и Au?

3. Используя предложенную преподавателем схему, объясните почему многие каталитические реакции показывают "вулканообразную" зависимость от степени заполнения d-зоны металлического катализатора?

Упражнения (пример)

Пиролиз газа этана - важный промышленный процесс. Для него при температуре 1150 К и давлении 60 бар получены следующие данные:

τ, с	0.06	0.15	0.36	0.62	0.70	0.98
C_{C2H6}, моль/м^3	381	318	254	191	159	127

Ответьте на следующие вопросы:

1. Используя приведенные данные определите порядок реакции пиролиза этана.

2. Для данной реакции при высоких давлениях предложен слежующий механизм:

R1 $C_2H_6 \rightarrow CH_3 + CH_3$

R2 $C_2H_6 + CH_3 \rightarrow CH_4 + C_2H_5$

R3 $C_2H_5 \rightarrow C_2H_4 + H$

R4 $C_2H_6 + H \rightarrow C_2H_5 + H_2$

R5 $C_2H_5 + C_2H_5 \rightarrow C_2H_{10}$

R6 $C_2H_6 \rightarrow C_2H_6 + C_2H_4$

Анализ реакции, проведенной в стационарном приближении, показывает, что она имеет порядок, равный 1/2 по этану при низких степенях превращения.

При понижении давления реакция (R3) переходит от первого порядка (предел высоких давлений) ко второму (предел низких давлений). Полагая порядок реакции (R3) вторым и предполагая, что другие зависящие от давления реакции свой порядок не меняют, определите выражения для $d[C_2H_6]/d\tau$, $d[CH_3]/d\tau$, $d[C_2H_5]/d\tau$, $d[H]/d\tau$.

3. Используя стационарное приближение для радикалов, найдите порядок конверсии C_2H_6 при низких степенях и давлениях (реакция 3 имеет второй порядок). Можно принять, что расход этана определяется только реакцией (R4), а его образованием в реакции (R4) можно пренебречь.

4. Реакция:

R7 $C_2H_5 + H \rightarrow C_2H_6$

была предложена как важная стадия обрыва цепи в пиролизе этана, но никаких данных по измерению скорости этой реакции нет. Используя теорию столкновений, оцените константу скорости для этой реакции при 1000 К. Радиусы молекулы C_2H_5 и атома H

можно принять равными 0.4 и 0.2 нм. Что можно сказать о значении энергии активации этой реакции.

Раздел 4. " Кинетика поверхностных реакций, микрокинетическое моделирование практически значимых реакций"

1. Можно ли использовать метод температурно-программируемую десорбцию для идентификации поверхностных компонентов и путей реакции?

2. Приведите необходимые и достаточные причины, объясняющие необходимость знания кинетических параметров элементарных поверхностных реакций при установлении механизма каталитической реакции?

3. Приведите аргументы "*за*" и "*против*" проведения кинетического анализа, основанного на подгонке параметров модели Лангмюра-Хиншельвуда и микрокинетического моделирования.

4. Имеется ли связь между теплотой адсорбции молекулы, энергией активации, процесса ее диссоциации и теплотами адсорбции продуктов диссоциации. При объяснении приведите необходимый вид энергетической диаграммы.

Упражнения (пример)

Реакция синтеза пероксида водорода может быть представлена в виде стадий:

R1 $H_2 + 2^* \leftrightarrow 2H^*$

R2 $O_2 + ^* \leftrightarrow O_2^*$

R3 $O_2^* + H^* \leftrightarrow HO_2^* + ^*$

R4 $HO_2^* + H^* \leftrightarrow H_2O_2^* + ^*$

R5 $H_2O_2^* \leftrightarrow H_2O_2 + ^*$

Для данной реакции нет хороших катализаторов, потому пероксид водорода получают в некаталитическом химическом синтезе. Основная проблема связана с кислородом, связывающимся слишком сильно с поверхностью гипотетического металлического катализатора.

1. Какая часть серии переходных металлов была бы хорошим кандидатом на роль металла-катализатора?

2. Предложите правдоподобный механизм реакции, при котором стадия (2) включала бы диссоциативную адсорбцию водорода и вода бы не была интермедиатом?

3. Энтальпия образования пероксида водорода $\Delta H = -136$ кДж/моль. Каковы оптимальные по температуре и давлению можно предложить, если стадия (3) протекает с конечной энергией активации.

В предположении, что стадия (3) является лимитирующей, получите кинетическое уравнение и докажите, что оно имеет вид:

$$R=k3\cdot(K1\cdot P_{H2})^{1/2}\cdot K2\cdot P_{O2}\cdot K\cdot\theta^{*2}\cdot[1-(1\cdot P_{H2O2})/K_G\cdot P_{H2}\cdot P_{O2}]$$

выразите K_G через K1÷K5.

5. Выразите θ^* через константы равновесия и парциальные давления компонентов 6. Принимая, что кислород является избыточным интермедиатом, что отвечает условию $\theta^*=1 - \theta_{O2}$, определите порядки реакции по всем участвующим в реакции газам, то есть

найдите $n(O_2)$, $n(H_2)$ и $n(H_2O_2)$. Поверхность металла-катализатора считать свободной от интермедиатов.

7. Определите при каком соотношении O_2 и H_2 скорость реакции будет максимальной

Раздел 5. " Практика гетерогенного катализа в нефтехимии, гидроочистке, производстве бензина, реакциях полимеризации "

1. Никелевые катализаторы, используемые в процессах конверсии с водяным паром, являются более стабильными по отношению к отравлению углеродом, если на его поверхности находится атомы серы или золота. Объясните, почему именно эти элементы действуют как промоторы. Что Вы предпочтете в качестве промотора: серу или золото? Объясните свой выбор.

2. Объясните, почему реактор для проведения каталитического синтеза может иметь несколько слоев катализатора, в том числе с дополнительным охлаждением. Приведите примеры таких практически значимых промышленных процессов.

3. Промоторы, их роль в катализе. Поясните в чем разница между электронными и структурными промоторами.

4. Дайте несколько примеров производств синтез-газа, а также областей его практического использования.

5. Объясните понятие "линии оптимальной работы" для каталитического процесса. Приведите примеры и возможные технологические схемы таких процессов (*Для самостоятельной работы*).

Упражнения (пример)

Довольно трудно определить теоретически длины связей и частоты колебаний для активированного комплекса и энергию его образования. Представляет интерес, как неопределенность в значениях этих параметров влияет на величину константы скорости, рассчитываемой в рамках теории переходных состояний. Константа скорости реакции обмена:

$$\text{R1} \qquad H_2 + H \leftrightarrow H_3^* \rightarrow H + H_2$$

в рамках теории переходного состояния, равна $7.8 \cdot 10^{-13}$ см$^{-3}$/с при 1000 К, в то время как эксперимент дает значение $2.1 \cdot 10^{-12}$ см$^{-3}$/с. Оценки по теории переходного состояния основаны на симметричной линейной конфигурации активированного комплекса с расстоянием H–H, равным 0.93 ангстрема, частота деформационных колебаний принималась равной 2193 см$^{-1}$, а валентных – 978 см$^{-1}$.

1. Неопределенность в оценке энергии активации реакции редко бывает меньше 8 кДж/моль. Оцените, можно ли различие между экспериментальным k_{exp} и теоретическим k_{TST} значениями констант приписать этой неопределенности.

2. Оцените, можно ли различие в k_{exp} и k_{TST} приписать 10 %-ной неопределенности в длине связи H–H активированного комплекса.

3. Оцените, можно ли различие в k_{exp} и k_{TST} приписать неопределенности в 100 см$^{-1}$ для частот колебаний активированного комплекса.

4. Найденное в эксперименте значение предэкспоненциального множителя для реакции $H + H_2$ равно $2.3 \cdot 10^{-14}$ моль$^{-1}$·см^3/с$^{-1}$. Приняв для молекулярных радиусов H и H_2 значения 0.2 и 0.27 нм, соответственно, рассчитайте вероятностный множитель P, обеспечивающий совпадение значений констант скорости, полученных в эксперименте и в теории столкновений при 300 К.

Раздел 6. " Каталитические процессы и защита окружающей среды"

1. Почему катализаторы, используемые для нейтрализации выхлопных газов, называются "катализаторами трех путей"?

2. Почему для нейтрализации выхлопных газов используются металлические катализаторы и какие реакции они катализируют?

3. Можно ли автомобиль с дизельным топливом оборудовать "катализатором трех путей"?.

4. Как можно уменьшить выбросы оксидов серы от тепловых электростанций?.

Примеры контрольных вопросов и упражнений, разбираемых при организации самостоятельной работы по разделам 1÷6 рабочей программы

Раздел 1. "Катализ как междисциплинарная наука, катализ и химическая индустрия"

1. Используя предложенную преподавателем схему, охарактеризуйте ситуации, отвечающие неэффективных комбинациям катализатора и реагирующих молекул.

2. Классикой цитирования считается статья, процитированная 100 и более раз. Определите несколько классик цитирования в той области катализа, которая Вас интересует более всего. Как часто, по Вашему мнению, цитируется средняя статья по катализу?

Раздел 2. "Современные методы определения параметров катализаторов, структурные характеристики и каталитические свойства твердых катализаторов"

1. Если Вы начинаете исследования в рамках проекта по гетерогенному катализу и Вам предложено выбрать четыре метода из числа современных и доступных методов, то каким методам Вы отдадите предпочтения. Объясните свой выбор и "защитите" каждый из методов.

Упражнения (пример)

Используя диаграмму, предложенную преподавателем, на которой показана степень захвата углерода на поверхности Ni(100), выдержанной в атмосфере метана при различных температурах. Метан диссоциирует на поверхности, в результате чего водород отделяется и поверхность покрывается слоем углерода. Схема реакции имеет вид:

R1 $CH_4 + 2^* \rightarrow CH_3^* + H^*$

R2 $CH_3 + ^* \rightarrow CH_2^* + H^*$

и т.д., где первая реакция является лимитирующей.

Определите кажущуюся энергию активации для процесса аккомодации. В экспериментах для увеличения времени экспозиции в 0.2 бар/с необходима выдержка образца в течение 152 с. Определите каково было давление метана (в Тор) в этих экспериментах.

Раздел 3. "Реакционная способность поверхности твердых катализаторов, универсальность гетерогенного катализа"

1. Приведите необходимые обоснования, позволяющие ответить на вопрос: почему золото, в отличие от платины более инертно среди металлов? Почему у ртути более высокая химическая активность, чем у золота?

2. Имеются ли другие области науки и техники (и какие?), кроме катализа, в которых ценится реакционная способность поверхности?

Раздел 4. " Кинетика поверхностных реакций, микрокинетическое моделирование практически значимых реакций"

1. Обсудите необходимость поиска в будущем новых источников энергии. Какие источники энергии следует принимать во внимание и каковы перспективы их практического использования. Найдите и обсудите возможные схемы, иллюстрирующие новые источники топлива .

Раздел 5. " Практика гетерогенного катализа в нефтехимии, гидроочистке, производстве бензина, реакциях полимеризации "

1. Объясните понятие "линии оптимальной работы" для каталитического процесса. Приведите примеры и возможные технологические схемы таких процессов (*Для самостоятельной работы*).

Раздел 6. " Каталитические процессы и защита окружающей среды"

1. Можно ли применять технологии селективного каталитического восстановления для удаления NOx из передвижных источников типа грузовиков и кораблей.

Примеры тем рефератов, рекомендуемых для самостоятельной подготовки

6. Катализ как концептуальная наука, но далекая от зрелости
7. Катализ как междисциплинарная наука
8. Химическая индустрия и роль в ней каталитических процессов
9. Катализ в периодических изданиях

Материал рефератов предполагается использовать для последующих выступлений, проведения интерактивных лекций и проведения дискуссий с аудиторией с целью развития профессионального языка и овладения искусством ведения дискуссии, а также более углубленного изучения и понимания различных разделов изучаемого курса.

Полный пакет вопросов и упражнений и необходимых диаграмм и спектров по всем разделам настоящей программы находится в базе данных кафедры физической и коллоидной химии Ивановского государственного химико-технологического университета.

Перечень вопросов к зачету:

1. Что такое катализ и зачем он необходим
2. Катализ и химическая индустрия.
3. Катализ и экологически чистая химия
4. Каталитические реакции. Ассоциативная, диссоциативная и конкурентная адсорбция
5. Обзор механизмов каталитических реакций. Механизм и кинетика Лангмюра-Хиншельвуда и механизм Ридиела Или
6. Определение параметров катализаторов: обзор методов
7. Рентгеноструктурный анализ (РСтА)
8. Спектроскопия дальней тонкой структуры рентгеновского поглощения (СДТСРП, EXAFS)
9. Электронная спектроскопия (ЭМ, ПЭМ, СЭМ)
10. Мессбауэровская спектроскопия (МС)
11. Ионная спектроскопия: масс-спектроскопия вторичных ионов, рассеяние низкоэнергетических ионов, обратное резерфордовское рассеяние (МСВИ, РНИ, ОРР)
12. Инфракрасная спектроскопия (ИКС)
13. Исследование поверхности катализаторов: обзор методов
14. Дифракция медленных электронов (ДМЭ)
15. Сканирующая зондовая микроскопия (СЗМ, СТМ и АСМ)

16. Требования, предъявляемые к твердым катализаторам, структура металлов и их поверхностей
17. Кристаллография поверхности металлов
18. Характеристики малых частиц и пористых материалов
19. Носители катализаторов, получение нанесенных катализаторов, катализаторы без носителей
20. Тестирование катализаторов
21. Реакционная способность поверхности: физическая адсорбция и химическое связывание
22. Химическая адсорбция: обзор моделей адсорбции
23. Закономерности поведения реакционной способности поверхности
24. Универсальность гетерогенного катализа
25. Кинетика поверхностных реакций. Простейшие поверхностные реакции.
26. Кинетические параметры, извлекаемые из модели Лангмюра-Хиншельвуда
27. Микрокинетическое моделирование
28. Практика гетерогенного катализа на примере процессов, протекающих с участием водорода
29. Переработка нефти и нефтепродуктов. Общие представления о нефтехимических процессах
30. Катализ и защита окружающей среды.
31. Каталитическая нейтрализация выхлопных газов
32. Каталитический «нейтрализатор», дезактивация катализаторов, механизмы и кинетика реакций
33. Процессы селективного каталитического восстановления
34. Процессы селективного каталитического восстановления для использования в транспортных средствах
35. Химическая индустрия и роль в ней каталитических процессов

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) ***Основная***

1. Буданов, В.В. Химическая кинетика // В.В. Буданов, Т.Н. Ломова, В.В. Рыбкин // СПб. : М. : Краснодар. – ИД.»лань». – 2014. 288 с.
2. Мухин, В.М. Производство и применение углеродных адсорбентов // М. : РХТУ. – 2012. – 308 с.
3. Чоркендорф , И. Современный катализ и химическая кинетика / И. Чоркендорф, Наймантсверайт // ИД : Интеллект.- Долгопрудный. – 2011. – 504 с.
4. Крылов, О.В. Гетерогенный катализ / О.В. Крылов // М. : Академкнига. – 2004. – 670 с

б) ***Дополнительная***

1. Фальхман, Б.Д. Химия новых материалов и нанотехнологии // Долгопрудный : Интеллект. – 2011. – 464 с.
2. Ролдугин, В.И. Физикохимия поверхности // Долгопрудный : Интеллект. – 2011. – 568 с.
3. Панченков, Г.М. Химическая кинетика и катализ / Г.М. Панченков, В.Г.Лебедев // М.: Химия.-1985. 592 с.
4. Эйринг, Г. Основы химической кинетики / Г. Эйринг, С.Г. Лин, С.М. Лин // М. : Мир, 1983. 528 с.
5. Лебедев, Н.Н. Теория химических процессов основного органического и нефтехимического синтеза / Н.Н. Лебедев, М.Н. Манаков, В.Ф. Швец // М. : Химия, 1984. 376 с.
6. Киперман, С.Л. Основы химической кинетики в гетерогенном катализе / С.Л. Киперман // М. : Химия. – 1979. 350 с.

в) программное обеспечение:

Обработка результатов всех работ, выполняемых в практикуме и в индивидуальных заданиях, проводится на IBM с помощью пакета программ, имеющихся на кафедре физической и коллоидной химии, а также в поисковых системах.

г) Электронные фонды учебно-методической документации:

1. http://expert.isuct.ru/content/view/ 279/32, http//www. physchem@isuct.ru / Кинетика и катализ
2. http://expert.isuct.ru/content/view/ 280/32, http//www. physchem@isuct.ru / Курс лекций по физической химии
3. http://expert.isuct.ru/content/view/ 252/32 / Физическая химия.
4. http://expert.isuct.ru/content/view/ 134/11 / Основные понятия и определения физической и коллоидной химии
5. www.Chem.msu.su/rus/teaching/KINET2012 / Абраменков В.А. МГУ. 2012. Программа для расчета кинетики сложных химических реакций

Карта обеспеченности дисциплины учебной литературой приведена в таблице

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

При выполнении экспериментальной части диссертационных работ аспиранты пользуются научным оборудованием специальных и общих кафедр, а также оборудованием межкафедральной лаборатории Ивановского государственного химико-технологического университета, а также РАН Института химии растворов РАН им. Г.А. Крестова, г. Иваново, научных центров предприятий и учреждений, представляющих места прохождения профессиональных практик.

Программа составлена д.х.н., профессором кафедры физической и коллоидной химии Лефедовой О.В. _____

Программа одобрена на заседании научно-методического совета ИГХТУ от «___08__» __12_____ 2014 года, протокол №_5__

Председатель НМС _____

Министерство образования и науки РФ
ФГБОУ ВПО
«Ивановский государственный химико-технологический университет»

«УТВЕРЖДАЮ»
Ректор ФГБОУ ВПО «ИГХТУ»
_____ В.А. Шарнин
"___" _____ 2014 г.

РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

дисциплины
«Методы определения молекулярной структуры»

Направление подготовки **04.06.01 Химические науки**

Профиль подготовки **Физическая химия**

Уровень подготовки кадров высшей квалификации

Иваново, 2014

Цели освоения дисциплины

Целями дисциплины *«Методы определения молекулярной структуры»* являются: закрепление способности самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области изучения строения свободных молекул и молекулярных структур в конденсированном состоянии с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий, а также способности планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.

2. Место дисциплины в структуре ООП аспирантуры

Дисциплина «*Методы определения молекулярной структуры*» относится к блоку 1 «Образовательные дисциплины» и входит в вариативную часть в качестве дисциплины по выбору аспиранта.

Для успешного освоения дисциплины аспирант должен

знать: основы аналитической геометрии, линейной алгебры, основы общей физики, основы неорганической и органической химии, химии координационных соединений, физической химии, основы квантовой химии и теории строения молекул.

уметь: применять методы математического анализа при решении физических задач, управлять компьютером с помощью операционной системы MS Windows или Linux, пользоваться важнейшими прикладными программами для ЭВМ, входящими в пакеты программ MS Office, Open Office и др., читать естественнонаучную литературу на английском языке;

владеть: методами вычислительной математики, методами поиска информации в компьютерных сетях, современными методами обработки экспериментальных данных.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Универсальные компетенции:

готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3).

Общепрофессиональные компетенции:

способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1).

Профессиональные компетенции:

способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-1);

способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности (ПК-2);

способность критически выбирать и квалифицированно применять тот или иной метод исследования или их совокупность применительно к конкретным целям и задачам исследования (ПК-3);

способность выбирать и квалифицированно использовать методы обработки экспериментальных данных и программные продукты в зависимости от конкретных условий, реализующихся в эксперименте (ПК-4);

способность анализировать и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (ПК-5).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- теоретические основы газовой электронографии и методики интерпретации данных электронографического эксперимента;
- теоретические основы рентгеноструктурного анализа;

- методики определения различных молекулярных свойств с помощью квантово-химических расчетов.

уметь:

- планировать и решать задачи, связанные с определением молекулярной структуры экспериментальными и теоретическими методами;
- самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность, описывать полученные результаты и найденные закономерности, формулировать выводы;
- представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций.

владеть:

- современными методами исследования молекулярной структуры;
- информационно-коммуникационными технологиями;
- навыками выявления закономерностей и особенностей в рядах исследуемых соединений;
- навыками краткого и развернутого описания результатов экспериментального и теоретического исследования структуры молекул.

4. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
				5	
Аудиторные занятия (всего)	36			36	
В том числе:					
Лекции	12			12	
Лабораторно-практические занятия (ПЗ)	24			24	
Самостоятельная работа (всего)	108			108	
Вид промежуточной аттестации (доклад, зачет с оценкой)				зач.	
Общая трудоемкость, час. / зач.ед.	144 / 4			144 / 4	

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов (модулей) дисциплины

Раздел 1. Электронографический метод исследования строения свободных молекул.

Раздел 2. Рентгеноструктурный анализ кристаллов.

Раздел 3. Методики определения различных молекулярных свойств с помощью квантово-химических расчетов.

5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа и трудоемкость			Всего (час.)
		Лекции	Лаб.-практ.занятия	СР	
1	Электронографический метод исследования строения свободных молекул	6	12	54	72
2	Рентгеноструктурный анализ кристаллов	2	4	12	18
3	Методики определения различных молекулярных свойств с помощью	4	6	42	52

	квантово-химических расчетов				
4	Доклад. Зачет.		2		2
Итого часов		12	24	108	144

6. Развернутое описание содержания учебного материала по разделам

6.1. Структура и содержание теоретической части (лекции - 12 час.)

Раздел	№ лекции	Основное содержание лекций
1	1-3	**Раздел 1.** Электронографический метод исследования строения свободных молекул. Теоретические основы газовой электронографии. Методики интерпретации электронографических данных в рамках статической и динамической моделей молекул. Методика конформационного анализа. Методики использования результатов квантово-химических расчетов при расшифровке электронограмм.
2	4	**Раздел 2.** Рентгеноструктурный анализ кристаллов. Теоретические основы рентгеноструктурного анализа. Структура Кембриджской Базы Кристаллографических Данных (КБКД). Методика использования КБКД для статистического анализа молекулярных структур. Анализ структурных изменений при переходе «кристалл-газ» на основании электронографических данных и РСА.
3	5,6	**Раздел 3.** Методики определения различных молекулярных свойств с помощью квантово-химических расчетов. Современные теоретические методы и базисы, используемые в квантово-химических расчетах. Методики определения конформационных свойств свободных молекул. Методика интерпретации колебательных и электронных спектров. Методика проведения NBO-анализа распределения электронной плотности в молекуле для описания характеристик химических связей.

6.2. Лабораторно-практические занятия – 24 час.

N п/п	Содержание темы	Объем час.
1	Задание 1. Выполнение первичной обработки электронографических данных для конкретного соединения, выделение молекулярной составляющей интенсивности рассеяния. Определение состава насыщенного пара и геометрического строения молекулярных форм заданного соединения на основе электронографических данных. Выбор соединения определяется в зависимости от темы диссертации аспиранта.	12
2	Задание 2. Работа с КБКД. Поиск молекулярных структур, сходственных со структурой исследуемого соединения. Статистический анализ найденных структур и сравнение наиболее распространенной структуры со строением конформеров свободной молекулы.	4

3	Задание 3. Установление конформационных свойств заданной молекулы с помощью квантово-химических расчетов. Расчет и интерпретация колебательного спектра молекулы. Выполнение NBO-анализа распределения электронной плотности в молекуле и описание характеристик химических связей. Доклад.	8

7. Самостоятельная работа 108 час.
Виды самостоятельной работы обучающегося, порядок их выполнения

№ п/п	Содержание	Объем (час.)
1	Подготовка к выполнению Задания 1: изучение теоретических основ метода газовой электронографии, изучение методик электронографического эксперимента для газообразных, жидких и твердых веществ, освоение методики оцифровки дифракционной картины, формализма описания структуры молекулы с помощью z-матрицы, изучение схем структурного анализа, изучение описания программы KCED-35m, изучение интерфейсов программ Crystal, MDProc. Структурный анализ. Подготовка презентации, отражающей основные этапы электронографического исследования строения молекулы.	54
2	Подготовка к выполнению Задания 2: изучение руководства по использованию Кембриджской базы кристаллографических данных. Работа с CCDB. Подготовка презентации, отражающей основные особенности базы данных CCDB и результаты поиска по заданному соединению.	12
3	Подготовка к выполнению Задания 3. Проведение квантово-химических расчетов строения и колебательного спектра для заданного соединения. Подготовка презентации к отчету.	36
4	Подготовка итогового доклада по тематике заданий 1-3, отражающего теоретические основы метода газовой электронографии и его аппаратурной реализации, этапы структурного исследования на примере конкретного вещества, определяемого преподавателем в зависимости от темы диссертации аспиранта, результаты поиска по данному веществу в базе данных CCDB, а также результаты квантово-химических расчетов, обобщение совокупности электронографических, кристаллографических и квантово-химических данных. Зачет.	6
Итого (час.)		108

8. Образовательные технологии и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Лекции: проводятся в оборудованном компьютером и проектором классе в классическом варианте и в виде лекций-презентаций в Microsoft Office PowerPoint.

Лабораторно-практические занятия: Экспериментальная часть заданий выполняется с использованием аппаратуры и компьютерной техники, перечисленной в П.11. Активно-деятельный подход к обучению аспирантов по дисциплине реализуется в индивидуальном выполнении заданий, по тематике совпадающих с материалом лекций и имеющих непосредственное отношение к тематике диссертации аспиранта, в выполнении научно-исследовательского проекта, оформлении его результатов в виде презентации.

Задания выполняются с использованием аппаратных, вычислительных средств и программ, перечисленных в П.10.в и 11.

В П.6 описано общее содержание заданий, выполняемых аспирантом в лаборатории в присутствии преподавателя. В П.7 описано содержание самостоятельной работы аспиранта, направленной на успешное выполнение заданий. Перед началом изучения дисциплины конкретные объекты, на примере которых строятся задания, выбираются преподавателем в зависимости от темы диссертации аспиранта.

9. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов

Вопросы к зачету:

1. Принцип и основные уравнения метода газовой электронографии.
2. Методики интерпретации электронографических данных в рамках статической и динамической моделей молекул.
3. Построение конформационного анализа в газовой электронографии.
4. Методики использования результатов квантово-химических расчетов при расшифровке электронограмм
5. Основные принципы рентгеноструктурного анализа.
6. Структура Кембриджской Базы Кристаллографических Данных (КБКД).
7. Методика использования КБКД для статистического анализа молекулярных структур.
8. Анализ структурных изменений при переходе «кристалл-газ» на основании электронографических данных и РСА.
9. Методы и базисы, используемые для квантово-химических расчетов.
10. Методики определения конформационных свойств свободных молекул.
11. Интерпретация колебательных спектров молекул с использованием результатов квантово-химических расчетов.
12. NBO-анализ распределения электронной плотности в молекуле для описания характеристик химических связей.

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) **основная литература**:

1. Ищенко А.А., Гиричев Г.В., Тарасов Ю.И. Дифракция электронов; структура и динамика свободных молекул и конденсированного состояния вещества. М: ФИЗМАТЛИТ, 2012, 616 с.

2. Барановский В.И. Квантовая механика и квантовая химия: М.: Академия 2008. -384с.

3. Цирельсон В.Г. Квантовая химия. Молекулы, молекулярные системы и твердые тела: М.: Бином 2010. -495с.

4. J.B.Foresman, A.Frisch. “Exploring Chemistry with Electronic Structure Methods”.Gaussian, Inc. Pittsburgh, PA, 2003.

б) **дополнительная литература**:

1. Степанов Н.Ф. Квантовая механика молекул и квантовая химия: М.: Мир 2001. -518с.

2. Дж. Маррел, С. Кеттл, Дж. Теддер. Химическая связь. Изд. «Мир», М., 1980.

3. К.С. Краснов. Молекулы и химическая связь. Изд. «Высшая школа», М., 1977

4. Минкин В.И., Симкин Б.Я., Миняев Р.М. Квантовая химия органических соединений. Механизмы реакций. М.: Химия. 1986. -248 с.
5. В.И.Минкин, Б.Я.Симкин, Р.М. Миняев. «Теория строения молекул», Изд. «Феникс», Ростов-на-Дону, 1997.

в) **программное обеспечение**:

1. Программа для расшифровки кристаллических стандартов Crystal
2. Программа для обработки сканов электронограмм MDProc
3. Программа для МНК-анализа KCED-35
4. Программы для квантово-химических расчетов GAUSSIAN 03 и GAMESS.

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. Кембриджская база кристаллографических данных. (Site N 2026 Code 4365CB, 2010 Release). The Cambridge Crystallographic Data Centre – ConQuest Version 1.13. Serial Number: B0cf-c14b-7f65-0ee1.
2. NIST Chemistry WebBook: http://webbook.nist.gov/chemistry/
3. Basis Set Exchange: A Community Database for Computational Sciences. https://bse.pnl.gov/bse/portal
4. SDBSWeb: http://riodb01.ibase.aist.go.jp/sdbs/ (National Institute of Advanced Industrial Science and Technology), Japan.
5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (http:/window.edu.ru)
6. Информационно-поисковая система GOOGLE.

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Комплекс «электронограф/масс-спектрометр» ЭМР-100/АПДМ-1
2. Автоматизированный микрофотометр MD-100.
3. Вычислительный 148-процессорный кластер.
4. Персональные компьютеры, принтеры, проекторы.

Программу составил: д.х.н., проф. _____ Г.В.Гиричев

Программа одобрена на заседании научно-методического совета ИГХТУ
от «__08___» ___12_____ 2014 года, протокол №_ 5___.

Председатель НМС _____

Министерство образования и науки РФ
ФГБОУ ВПО
«Ивановский государственный химико-технологический университет»

«УТВЕРЖДАЮ»
Ректор ФГБОУ ВПО «ИГХТУ»
_____В.А. Шарнин
"___" _____ 201__ г.

РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **«Органокатализ»**

Направление подготовки **04.06.01 Химические науки**

Профиль подготовки **Физическая химия**

Уровень подготовки кадров высшей квалификации

Иваново 2014

1. Цели освоения дисциплины "Органокатализ" – дать аспирантам знания научных основ современных процессов, катализируемых органическими соединениями, а также сформировать навыки их применения при решении научных и практических задач.

2. Место дисциплины в структуре ООП аспирантуры

Дисциплина "Органокатализ" базируется на результатах изучения дисциплин бакалавриата и магистратуры химико-технологического, пищевого или биотехнологического направлений, прежде всего физической химии.

Для успешного усвоения дисциплины аспирант должен

знать:

- основные фундаментальные разделы физики, математики, общей и неорганической химии, органической химии, физической химии, коллоидной химии в объеме, необходимом для понимания основных закономерностей реакций, катализируемых органическими соединениями;

уметь:

- использовать базовые знания в области естественно-научных, общепрофессиональных и специальных дисциплин для анализа факторов, влияющих на эффективность использования процессов, катализируемых органическими соединениями;

владеть:

- методами определения важнейших кинетических параметров.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Универсальные компетенции:

- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3).

Общепрофессиональные компетенции:

- способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1).

Профессиональные компетенции:

- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-1);

- способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности (ПК-2);

- способность критически выбирать и квалифицированно применять тот или иной метод исследования или их совокупность применительно к конкретным целям и задачам исследования (ПК-3);

- способность выбирать и квалифицированно использовать методы обработки экспериментальных данных и программные продукты в зависимости от конкретных условий, реализующихся в эксперименте (ПК-4);

- способность анализировать и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (ПК-5).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

основные типы механизмов, методы исследования, особенности кинетики реакций, катализируемых органическими соединениями;

уметь:

использовать на практике уравнения кинетики реакций, катализируемых органическими соединениями;

владеть:

методами анализа факторов, влияющих на протекание реакций, катализируемых органическими соединениями.

4. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		5	6	7	8
Аудиторные занятия (всего)	36				
В том числе:					
Лекции	18	18			
Практические занятия (ПЗ)	18	18			
Самостоятельная работа (всего)	108	108			
В том числе:					
Подготовка к текущим занятиям, в том числе лекции по предложенной преподавателем теме	78	78			
Реферат	30	30			
Вид промежуточной аттестации (зачет с оценкой)					
Общая трудоемкость час / зач.ед.	144 / 4	144 / 4			

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов (модулей) дисциплины

МОДУЛЬ 1. Общая характеристика реакций, катализируемых органическими соединениями

История органокатализа.

Сравнительная характеристика металлокомплексного, ферментативного и органокатализа, их преимущества и недостатки. Супрамолекулярная химия и органокатализ. Роль водородных связей в органокатализе. Типы водородных связей. Характеристики и экспериментальное исследование водородных связей. Механизмы органокаталитических реакций, кинетические уравнения, описывающие их. Влияние растворителя на кинетику реакций, катализируемых органическими соединениями.

МОДУЛЬ 2. Тиомочевины, амины, гуанидины и их производные в органокатализе

Факторы, определяющие использование тиомочевин, аминов и гуанидинов в органокатализе (способность образовывать водородные связи, высокая нуклеофильность (для гуанидинов). Примеры использования тиомочевин, аминов, гуанидинов и их производных в органокатализе. Влияние их строения на органокаталитические свойства. Диоксид тиомочевины в органокатализе. Пролин в органокатализе. Комбинированный металлоорганокатализ на примере диоксида тиомочевины и фталоцианина кобальта. Бифункциональный органокатализ соединениями с тиомочевинными и аминными фрагментами.

5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Количество часов				Всего
		лекц.	лаборат.	практич.	СР	
1.	Общая характеристика реакций, катализируемых органическими соединениями	9		9	54	72
2.	Тиомочевины, амины, гуанидины и их производные в органокатализе	9		9	54	72
	Итого часов:	18		18	108	144

6. Практические занятия – 18 часов.

МОДУЛЬ 1

Рассмотрение механизмов органокаталитических реакций (особенно открытых первыми), влияния строения катализаторов, растворителя и т.д. Анализ преимуществ и недостатков металлокомплексного, ферментативного и органокатализа. Доклады по рефератам, соответствующим темам 1-го модуля. Лекция с презентацией по теме, относящейся к 1-му модулю, но непосредственно не связанной с темой диссертационной работы (на основе литературных данных).

МОДУЛЬ 2

Рассмотрение механизмов реакций, катализируемых тиомочевинами, аминами, гуанидинами и родственными соединениями, влияния строения катализаторов, растворителя и т.д. Доклады по рефератам, соответствующим темам 2-го модуля. Лекция с презентацией по теме, относящейся к 2-му модулю, но непосредственно не связанной с темой диссертационной работы (на основе литературных данных).

7. Самостоятельная работа

МОДУЛЬ 1

Подбор конкретных реакций (на основе данных литературы), катализируемых органическими соединениями, особенно открытых первыми, анализ их механизмов, вывод кинетических уравнений, определение кинетических и активационных параметров, анализ влияния на них различных факторов (температуры, растворителя и т.д.). Оценка влияния строения органокатализаторов на эффективность их действия. Подготовка докладов по рефератам, соответствующим темам 1-го модуля. Подготовка лекции с презентацией по теме, относящейся к 1-му модулю, но непосредственно не связанной с темой диссертационной работы (на основе современных литературных источников). Подготовка к коллоквиуму.

МОДУЛЬ 2

Подбор конкретных реакций (на основе данных литературы), катализируемых тиомочевинами, аминами или гуанидинами и родственными соединениями, анализ их механизмов, вывод кинетических уравнений, определение кинетических и активационных параметров, анализ влияния на них различных факторов (температуры, растворителя и т.д.). Подготовка докладов по рефератам, соответствующим темам 2-го модуля. Подготовка лекции с презентацией по теме, относящейся ко 2-му модулю, но непосредственно не связанной с темой диссертационной работы (на основе современных литературных источников). Подготовка к коллоквиуму.

8. Образовательные технологии и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Чтение лекций по данной дисциплине проводится с использованием мультимедийных презентаций. Слайд-конспект курса лекций включает более 100 слайдов. Презентация позволяет преподавателю четко структурировать материал лекции, экономить время и т.д. Аспирантам предоставляется возможность копирования презентаций для самоподготовки и подготовки к экзамену.

Целесообразно использовать диалоговую форму ведения лекций с использованием элементов практических занятий, постановкой и решением проблемных задач и т.д.

В рамках практических занятий проводится обсуждение лекционного материала, заслушиваются и обсуждаются подготовленные аспирантами рефераты. По каждому модулю запланированы коллоквиумы.

При организации внеаудиторной ***самостоятельной работы*** по данной дисциплине преподавателю рекомендуется использовать следующие ее формы:

- подготовка и написание рефератов, докладов, очерков и других письменных работ на заданные темы.
- выполнение домашних заданий разнообразного характера: подбор и изучение литературных источников; подбор иллюстративного и описательного материала по отдельным разделам курса в сети Интернет. В течение учебного года каждый аспирант должен подготовить лекцию и презентацию по предложенной преподавателем теме, касающейся органокатализа и непосредственно не связанной с темой диссертационной работы. В этой лекции должны быть использованы только литературные источники последних (3-5) лет.

9. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов

Примерные темы рефератов

История органокатализа.

Роль катализа в химии.

Перспективы развития органокатализа

Механизмы органокатализа.

Органокатализ в природе и технологии.

Прикладные аспекты катализа органическими соединениями

Механизмы реакций, катализируемых тиомочевинами

Механизмы реакций, катализируемых диоксидом тиомочевины

Механизмы реакций, катализируемых аминами

Пролин в органокатализе

Механизмы реакций, катализируемых гуанидинами

Водородная связь

Тиомочевины в супрамолекулярной химии

Гуанидины в супрамолекулярной химии

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) **основная литература**

1. Сесслер Дж.Л., Гейл Ф.А., Вон-Сеоб Хо, Химия анионных рецепторов (пер. с англ. С.В.Макарова, В.Б.Шейнина, под ред. О.И. Койфмана) – М.: УРСС: Красанд, 2011, 456 с.

2. Makarov S.V., Horvath A., Silaghi-Dumitrescu R., Gao Q., Recent Developments in the Chemistry of Thiourea Oxides, Chem. Eur. J. - 2014. - 20. - p. 14164-14176.

3. Zhiguo Zhang, Zongbi Bao, Huabin Xing, N,N'-Bis[3,5-bis(trifluoromethyl)phenyl]thiourea: a privileged motif for catalyst development, Org. Biomol. Chem. - 2014. - 12. - p.3151- 3162.

4. Serdyuk O.V., Heckel C.M., Tsogoeva S.B., Org. Biomol. Chem., Bifunctional primary amine-thioureas in asymmetric organocatalysis. - 2013 - 11. - p. 7051-7071.

б) **дополнительная литература**

1. Kumar S., Jain S.L., Sain B., Thiourea dioxide promoted cobalt-catalyzed hydrolysis of imines: dual activation via organocatalysis and metal catalysis, RSC Advances, 2012, 2, 789–791.

2. Verma S., Jain S.L. Thiourea dioxide in water as a recyclable catalyst for the synthesis of structurally diverse dihydropyrido[2,3-d]pyrimidine-2,4-diones, Tetrahedron Lett. - 2012. - 52. - p.2595-2600.

в) **программное обеспечение:**

программа Chemical Kinetics Simulation

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

Scopus, Web of Science, журналы American Chemical Society, Royal Society of Chemistry (J. Amer. Soc., Inorg. Chem., J. Phys. Chem., Phys.Chem Chem Phys., Chem. Commun. и др.).

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекции по дисциплине проводятся в аудитории, оснащенной видеопроектором. Практические занятия проводятся в дисплейном классе кафедры (8 ПЭВМ типа Pentium).

Хотя лабораторные занятия по данной дисциплине не предусмотрены, каждый аспирант знакомится с оборудованием кафедры, используемым для кинетических исследований (спектрофотометры Cary и Shimadzu).

Программу составил зав. кафедрой технологии пищевых продуктов и биотехнологии, проф. С.В.Макаров

Программа одобрена на заседании научно-методического совета ИГХТУ
от «08» 12 2017 года, протокол № 5.

Председатель НМС

Министерство образования и науки РФ
ФГБОУ ВПО
«Ивановский государственный химико-технологический университет»

«УТВЕРЖДАЮ»
Ректор ФГБОУ ВПО «ИГХТУ»
_____ В.А. Шарнин
"____" _____ 2014__ г.

РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **«Определение термодинамических характеристик соединений в водном растворе и кристаллическом состоянии»**

Направление подготовки **04.06.01 Химические науки**

Профиль подготовки **Физическая химия**

Уровень подготовки кадров высшей квалификации

Иваново, 2014

Цели освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины:
- усвоение основ теории растворов комплексных соединений, связи их структуры с термодинамическими величинами
- изучение влияния состава и свойств растворителя на термодинамику процессов комплексообразования, влияние температуры и ионности среды
- освоение методов и методик определения и расчета основных термодинамических параметров процессов в растворах (изменения энтальпии, энергии Гиббса, энтропии).
-- формирование научного и творческого мышления с целью использования их при решении научно-прикладных проблем.

2. Место дисциплины в структуре ООП аспирантуры

Дисциплина относится к блоку образовательных дисциплин и является дисциплиной по выбору аспиранта. Она базируется на результатах изучения дисциплин естественно-научного цикла, в том числе математики, физики и химических дисциплин (физической, органической, неорганической, аналитической химии).

Для успешного усвоения дисциплины аспирант должен:
знать:
- знать и понимать фундаментальные законы и положения общей химии как теоретического основы современной химической науки;
- владеть основными подходами химии координационных соединений, химической термодинамики, знать основные законы и положения химии растворов, основными методами исследования координационных соединений, спектроскопии, современными информационными технологиями в области химии;
- основы научно-исследовательской работы.
Уметь:
- уметь организовывать и вести научно-исследовательскую деятельность в области своей тематики работы,
- использовать современные программы и методы обработки, описания и моделирования результатов научных исследований;
- рассчитывать равновесия в растворах кислот и оснований, комплексных соединений, окислительно-восстановительных системах, в гетерогенных системах.
- анализировать и применять основные научные подходы к интерпретации результатов исследований.
Владеть:
- владеть методологическими принципами основных экспериментальных методов исследования и расчета равновесий кислотно-основного взаимодействия и комплексообразования в растворах, методами потенциометрического, термохимического, спектрофотометрического эксперимента, спектроскопии и квантовой химии, использовать данные подходы в научных исследованиях.
- теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Общепрофессиональные компетенции:
ОПК-1 – способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;

Универсальные компетенции:
УК-3 – готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;
Профессиональные компетенции:
ПК-1 – Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
ПК-2 – способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности
ПК-3 – Способность критически выбирать и квалифицированно применять тот или иной метод исследования или их совокупность применительно к конкретным целям и задачам исследования;
ПК-4 – Способность выбирать и квалифицированно использовать методы обработки экспериментальных данных и программные продукты в зависимости от конкретных условий, реализующихся в эксперименте;
ПК-5 – Способность анализировать и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
знать:
- основные понятия, законы и терминологию курса «Определение термодинамических характеристик соединений в водном растворе и кристаллическом состоянии», основные методы и методики определения термодинамических характеристик комплексных соединений и индивидуальных частиц в растворах, иметь представление о современных проблемах физической химии в области современной координационной химии внутрикомплексных соединений, аминокислот, пептидов и способах их решения, иметь представления о подходах к выбору оптимальных условий проведения термохимических, электрохимических, спектрофотометрических экспериментов.
Иметь представления об общих решениях в реализации практически значимых процессов образования координационных соединений, о подходах к выбору оптимальных условий проведения калориметрических, потенциометрических и спектрофотометрических измерений, о связи изменения термодинамических параметров реакций со структурой исследуемых объектов.
Уметь:
- использовать общие законы физической химии для решения конкретных задач, проводить теоретические расчеты равновесий реакций кислотно-основного взаимодействия и комплексообразования в растворах, рассчитывать термодинамические характеристики процессов из данных потенциометрических, спектрофотометрических и термохимических экспериментов. владеть основами прогнозирования изменения структуры комплекса и его термодинамических параметров, анализировать и обобщать полученные экспериментальные результаты, иметь представления о современных методах исследования комплексных соединений, иметь представления об общих подходах к раскрытию механизмов реакций комплексообразования.
Владеть:
- методами корректной оценки погрешностей при проведении эксперимента, подходами к обоснованию возможных равновесных моделей процесса, разработкой подходов, направленных на создание практически значимых процессов, понятийным аппаратом в области комплексных соединений и их структурных аналогов;
-методами расчетов по соответствующим алгоритмам компьютерных программ термодинамических величин из данных потенциометрических, спектрофотометрических и калориметрических измерений;

- подходами к обоснованию возможных связей изменения структуры исследуемых объектов и их термодинамических величин.

4. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа

Вид работы	Всего часов	Семестры		
		3	4	5
Аудиторные занятия	36			36
Лекции	18			18
Практические занятия	18			18
Самостоятельная работа (СР)	108			108
В том числе:				
Работа с литературой (информационными базами данных)				58
Рефераты				12
Доклады				14
Подготовка к зачету				24
Вид аттестации				Зачет с оценкой
Общая трудоемкость, час / зач. Ед.	144/4			144/4

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов (модулей) дисциплины

Раздел	Содержание раздела
1. Химия координационных соединений как раздел физической химии	Основные положения химии комплексных соединений, характеристики координационных соединений. Основные объекты исследования: комплексоны, аминокислоты, пептиды Связь структуры и термодинамических характеристик комплексов.
2. Экспериментальные методы определения констант устойчивости	Спектрофотометрический, потенциометрический, полярографический метод. Методы расчета констант устойчивости: аналитический, графический, компьютерный. Влияние ионной силы на константы устойчивости.
3. Экспериментальные методы определения энтальпий реакций комплексообразования	Тепловые эффекты реакций комплексообразования. Изменение энтропии и теплоемкости в реакциях комплексообразования. Влияние ионной силы и температуры на термодинамические характеристики реакций комплексообразования. Связь теплового эффекта, энергии Гиббса и энтропии реакций комплексообразования со структурой комплексов.
4.Определение стандартных энтальпий образования кристаллических соединений и ионов в растворах	Использование метода бомбовой калориметрии сгорания для определения стандартных термодинамических характеристик органических соединений различного строения в кристаллическом состоянии и определения энергии сгорания органических лигандов и их комплексов с металлами. Расчетные методы определения стандартных энтальпий сгорания и образования органических соединений. Определение стандартных энтальпий образования ионов и ионизированных частиц из данных калориметрии растворения.

5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

Лекции – 18 часов

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Количество часов
1.	Химия координационных соединений как раздел физической химии	2
2.	Методы расчета равновесий и построение диаграмм	2
3.	Экспериментальные методы определения констант устойчивости	5
4.	Экспериментальные методы определения энтальпий реакций комплексообразования	5
5.	Определение стандартных энтальпий образования кристаллических соединений и ионов в растворах	4
	ИТОГО:	18

6. Практические занятия – 18 часов.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Количество часов
1.	Расчет состава комплексных соединений из данных спектрофотометрических измерений по программе «RRSU»	4
2.	Расчет констант ступенчатого комплексообразования из данных потенциометрических и спектрофотометрических измерений по программе «AFTMT» и «PHMETR»	5
3.	Расчет тепловых эффектов ступенчатого компексообразования и диссоциации из данных калориметрических измерений программе «HEAT»	5
4.	Методы расчета стандартных энтальпий из данных по теплотам сгорания органических соединений	4
	ИТОГО:	18

7. Самостоятельная работа – 108 часов

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Количество часов
1	2	3
1.	Химия координационных соединений как раздел физической химии	2
2.	Методы расчета равновесий и построение диаграмм	11
3.	Экспериментальные методы определения констант устойчивости	15
4.	Определение стандартных энтальпий образования кристаллических соединений и ионов в растворах	11
5.	Экспериментальные методы определения энтальпий реакций комплексообразования	15
6.	Методы расчета стандартных энтальпий из данных по теплотам сгорания	8
7.	Использование метода бомбовой калориметрии сгорания для определения стандартных термодинамических характеристик органических соединений различного строения в кристаллическом состоянии и определения энергии сгорания органических лигандов	9

	и их комплексов с металлами.	
8.	Методики и подходы к корреляциям между структурой комплекса и его термодинамическими характеристиками. Предсказательные положения	11
9.	Подготовка реферата на заданную тему	12
10.	Подготовка и выступление с докладом на кафедральном семинаре	14
	ИТОГО:	108

8. Образовательные технологии и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

При освоении курса предполагается широкое использование следующих видов образовательных технологий: интерактивные лекции, развернутые комментарии с целью закрепления базовых понятий, развития научного языка и овладения искусством ведения дискуссии.

В качестве основных технологий, используемых для организации изучения теоретического материала являются мультимедиа лекции и информационные базы данных. Для самостоятельной работы над лекционным материалом аспиранты используют компьютерные программы и информационные базы данных.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине обучающимся предлагается выполнить такие ее виды как подготовка и написание реферата на заданную тему, а также подготовка и выступление с докладом на кафедральном семинаре.

Лабораторно-практические занятия проводятся в виде выполнения лабораторных работ. На основе полученных экспериментальных данных предполагается определение и расчет термодинамических параметров (констант ступенчатого комплексообразования- β, энергии Гиббса образования- ΔG, изменение энтальпии реакции - ΔH , изменение энтропии – ΔS, изменение термодинамических характеристик в зависимости от ионной силы) и оформление их в графическом виде (рисунков, графиков, таблиц и т.д.) в соответствии с конкретным заданием.

9. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов

Примерные темы для докладов:

1. Сравнительная характеристика методов и методик определения констант устойчивости комплексов.
2. Особенности термохимических определений энтальпий процессов комплексообразования различных типов лигандов и индивидуальных соединений.
3. Корреляционные зависимости между термодинамическими характеристиками комплексов и их структурой.

Примерные темы для рефератов:

1. Методы экспериментального определения и расчета термодинамических характеристик ионов и индивидуальных веществ при стандартных условиях.
2. Влияние ионной силы и природы электролита на термодинамические характеристики процессов комплексообразования.

Примерные вопросы для подготовки к зачету:

1. Термодинамика растворов электролитов. Теплоты и энергии Гиббса образования электролита и ионов в растворе. Изменение энергии Гиббса и энтропии ионов в растворе. Методы определения $\Delta_f H$, $\Delta_f G$, S_f ионов в растворе. Среднеионная активность. Стандартные состояния.
2. Зависимость тепловых эффектов, констант устойчивости от ионной силы и температуры. Уравнение с одним индивидуальным параметром (уравнение Дэвис, уравнение Васильева). Уравнение изобары химической реакции.
3.. Равновесия процессов кислотно-основного взаимодействия и комплексообразования. Ступенчатые равновесия в растворе. Экспериментальные методы определения констант устойчивости. Методы расчета констант устойчивости: аналитический, графический, компьютерный.
4. Определение состава и устойчивости комплексов спектрофотометрическим методом. Определение числа частиц в растворе. Определение состава комплексов в растворе (программа «FTMT» алгоритм программы). Метод изомолярных серий. Метод молярных отношений.
5. Определение состава комплекса по способу Адамовича, Бабко. Способ Комаря для определения молярного коэффициента поглощения. Функции образования Бьеррума. Расчет констант устойчивости с использованием функции образования n'. Степень образования α_c и функция закомплексованности φ. Расчетные функции Фронеуса и Ледена. Взаимосвязь между n', α_c, ϕ. Метод сдвига равновесия. Применение метода конкурирующего лиганда для исследования комплексов высокой устойчивости.
6. Определение состава и устойчивости комплексов потенциометрическим методом. Метод Бодлендера. Методы исследования ступенчатого комплексообразования. Метод Я. Бьеррума. Метод Ледена. Метод Фронеуса. Анализ кривых нейтрализации. Определение типов образующихся комплексов и их констант образования из кривых нейтрализации. Определение констант устойчивости путем применения вспомогательных комплексов.
7. Определение состава и устойчивости комплексов полярографическим методом. Определение констант устойчивости образования комплексов из полярографических данных при ступенчатом комплексообразовании по методу Деформа и Юма. Определение констант устойчивости образования комплексов при ступенчатом комплексообразовании по Рингбому и Эрикссону. Прямой метод. Косвенный метод с применением индикаторного иона. Полярографическое поведение цис- и транс изомеров.
Компьютерная обработка экспериментальных данных для расчета констант устойчивости и других термодинамических характеристик из спектрофотометрических, термохимических и pH - метрических измерений.
8. Аппаратура и методика обработки потенциометрических, спектрофотометрических и калориметрических измерений. Основные типы калориметров, используемые для определения теплот реакций в растворах. Методика расчета результатов калориметрического опыта. Вычисления погрешности определяемых величин. Определение стандартных энтальпий образования ионов и ионизированных частиц из данных калориметрии растворения.
9. Метод бомбовой калориметрии сгорания, его особенности. Типы калориметров, их классификация. Сравнительная характеристика калориметров и различных типов калориметрических бомб. Использование метода бомбовой калориметрии сгорания для определения стандартных термодинамических характеристик органических соединений различного строения в кристаллическом состоянии. Использование метода бомбовой калориметрии сгорания для определения энергии сгорания органических лигандов и их комплексов с металлами. Расчетные методы определения стандартных энтальпий сгорания и образования. Определение стандартных энтальпий образования ионов и ионизированных частиц из данных калориметрии растворения.

10. Алгоритмы компьютерных программ для расчета состава, тепловых эффектов, констант кислотно-основного взаимодействия и ступенчатого комплексообразования («RRSU», « AFTMT», «pH-метр,» «HEAT»).

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) **основная литература**:

1. Вишняков А.В. , Кизим Н.Ф. Физическая химия. Тула : Аквариус, 2014. 660 с.

2. Вишняков А.В., Кизим Н.Ф. Физическая химия. М. : Химия, 2012. 840 с.

3. Пригожин Н. Р. Дэфэй. Химическая термодинамика. М. : Бином, 2009.533 с.

б) **дополнительная литература**:

4. Харнед Г., Оуен Б. Физическая химия растворов электролитов. М.: Изд. Иностранной литературы, 1952. 627 с.

5. Васильев В.П. Термодинамические свойства растворов электролитов. М.: Высшая школа, 1983. 317 с.

6. Хартли Ф., Бергес К., Олкок Р. Равновесие в растворах. М.: Мир, 1983.

7. Россотти Ф., Россотти Х. Определение констант устойчивости и других констант равновесия в растворах. М.: Мир, 1965. С.552.

8. Шлефер Г.Л. Комплексообразование в растворах. М.: Химия, 1964. С.378.

9.Бородин В.А., Васильев В.П., Козловский Е.В. В сб. Математические задачи химической термодинамики. Новосибирск: Наука, 1985. С. 219-226.

10. Яцимирский К.Б. Введение в бионеорганическую химию. Киев: Наукова думка. 1976.

11. Спектрофотометрические методы в химии комплексных соединений. Под ред. Вдовенко В.П. М.: Химия. 1964.

12. Скуратов С.М., Колесов В.П., Воробьев А.Ф. Термохимия: учеб. пособие для хим. фак-ов ун-тов. Ч. 1,2. М.: МГУ. 1964, 1966. 736 с.

13. Олейник Б.Н. Точная калориметрия. Изд. 2-е, перераб. М. : Изд-во стандартов, 1973. 208 с.

в) **программное обеспечение**:

Обработка результатов всех работ, выполняемых в практикуме и в индивидуальных заданиях, проводится на IBM с помощью пакета программ, имеющихся на кафедре аналитической химии, а также в поисковых системах. г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы: Карта обеспеченности дисциплины учебной литературой приведена в таблице.

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

При выполнении экспериментальной части диссертационных работ аспиранты пользуются научным оборудованием кафедр «Химической технологии неорганических веществ», «Общей химической технологии», а также оборудованием межкафедральной лаборатории Ивановского государственного химико-технологического университета и Института химии растворов РАН им. Г.А.Крестова, г. Иваново.

При проведении лекций используется дисплейный класс, оснащенный Мультимедиа проектором (В405).

Проведение лабораторно-практических занятий осуществляется в научно-исследовательской лаборатории «Термохимии и электрохимии координационных соединений» НИИ термодинамики и кинетики химических процессов при ИГХТУ. Лаборатория оборудована:

1. Калориметрическими установками растворения с термисторными датчиками температуры и автоматической записью кривых «температура-время»
2. Бомбовый калориметр сгорания «В-08-МА» для определения теплот сгорания органических и неорганических соединений.
3. Потенциометрические установки для потенциометрического титрования растворов.

Программа составлена
д.х.н., профессором А.И.Лыткиным

Программа одобрена на заседании научно-методического совета ИГХТУ

от «08» 12 2014 года, протокол № 5.

Председатель НМС _____

Приложение 5

ПРОГРАММА ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 04.06.01 – Химические науки

Министерство образования и науки РФ

ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный химико-технологический университет»

«УТВЕРЖДАЮ»
Ректор ФГБОУ ВПО «ИГХТУ»
_____ В.А. Шарнин
"10" января 2014 г.

Программа

педагогической практики

Уровень подготовки кадров высшей квалификации по направлениям

04.06.01-Химические науки;
18.06.01-Химическая технология;
27.06.01-Управление в технических системах
29.06.01-Технологии легкой промышленности;
38.06.01 -Экономика;
45.06.01 -Языкознание и литературоведение;
47.06.01 -Философия, этика и религиоведение

Иваново, 2014

1. Цели педагогической практики аспирантов

Целями педагогической практики являются:

- формирование у аспирантов положительной мотивации к педагогической деятельности и профессиональных компетенций, обеспечивающих готовность к педагогическому проектированию учебно-методических комплексов дисциплин в соответствии с профилем подготовки и проведению отдельных видов учебных занятий с использованием инновационных образовательных технологий;
- формирование умений выполнения диагностических, проектных, конструктивных, организаторских, коммуникативных и воспитательных педагогических функций;
- закрепление психолого-педагогических знаний в области профессиональной педагогики и приобретение навыков творческого подхода к решению научно-педагогических задач будущей профессиональной деятельности.

2. Место педагогической практики в структуре ООП аспирантуры

Педагогическая практика входит в блок 2 «Практика» вариативной части образовательной программы аспирантуры. Она проводится после освоения курса «Проектирование образовательного процесса в вузе» и позволяет на практике применить «знания», «умения», «навыки», сформированные при изучении этой дисциплины.

Требования к входным знаниям и умениям определяются результатами изучения аспирантами учебных курсов психолого-педагогического и методического характера в бакалавриате, магистратуре, аспирантуре и выражаются в следующем.

Для успешного прохождения педагогической практики аспирант должен **знать:**

- основные понятия: концепция, подход, теория, модель образования; обучение, преподавание, учение, содержание образования, стандарты образования, ФГОС ВО, основная образовательная программа; компетентностная модель специалиста, компетенция, компетентность, формы, методы, средства обучения в вузе, образовательные технологии, рабочая программа и ее структура, УМК по учебной дисциплине т.д.
- подходы к проектированию процесса обучения в современной высшей школе: традиционный, личностно-деятельностный, компетентностно-ориентированный, личностно-ориентированный;
- основные нормативные документы, отражающие современное содержание образования в вузе: стандарты (ФГОС); программы, учебники, учебно-методические пособия;
- нормативные документы, определяющие характер педагогической деятельности преподавателя вуза и его роль во внедрении ФГОС ВО;
- социально-психологический портрет личности современного студента и особенности его учебной деятельности;
- алгоритм разработки РП, УМК по учебным дисциплинам;
- сущность и содержание компетентностно-ориентированных образовательных технологий;
- особенности и структуру контрольно-оценочной деятельности, современные средства контроля и оценки учебных достижений студентов.
- ориентировочные схемы анализа и самоанализа ООП, РП, деятельности педагогов и студентов на занятиях;

***уметь*:**

- разрабатывать паспорта общекультурных и профессиональных компетенций;
- разрабатывать рабочую программу учебной дисциплины (курса, модуля, практики);

- составлять учебно-методическое и научно методическое сопровождение учебной дисциплины: методические рекомендации для студентов по организации самостоятельной работы, контрольно-оценочные средства, материалы к лекциям и т.д.
- конструировать занятия на основе компетентностно-ориентированных современных образовательных технологий;
- использовать компьютерные технологии в учебном процессе;
- разрабатывать диагностические средства и современные средства контроля и оценки: тесты, компетентностно-ориентированные задачи, контрольно-измерительные материалы и т.д.

владеть:

- понятийно-терминологическим языком в сфере психолого-педагогического знания;
- способами конструирования и организации различных форм работы со студентами;
- опытом разработки КО РП и УМК;
- технологией анализа и самоанализа результатов и процесса своей педагогической деятельности;
- способами поиска и переработки психолого-педагогической и предметной информации по изучаемой проблеме.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате прохождения педагогической практики у аспирантов должна формироваться **общепрофессиональная компетенция**: **готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования.**

В процессе прохождения педагогической практики аспиранты должны овладеть

- практическими основами научно-методической и учебно-методической деятельности, в том числе: навыками постановки и систематизации учебно-воспитательных целей и задач при реализации основной образовательной программы высшего профессионального образования;
- методами анализа нормативной документации в сфере образования;
- основами педагогического проектирования учебно-методических комплексов дисциплин в соответствии с направлением (профилем) подготовки;
- навыками структурирования научного знания и его эффективного трансфера в учебный материал;
- умениями обоснования выбора инновационных образовательных технологий и их апробации в учебном процессе;
- умениями проводить различные формы занятий, руководить различными видами практики, курсовым проектированием, научно-исследовательской работой студентов;
- методами и приемами составления заданий и тестовых материалов по конкретной дисциплине учебного плана;
- навыками диагностики, контроля и оценки эффективности учебной деятельности студентов;
- навыками анализа авторских методик преподавания конкретных дисциплин учебного плана;
- навыками работы в малых группах при совместной методической (научной) деятельности в процессе разработки методических и тестовых материалов и проведения психолого-педагогических исследований.

4. Общая трудоемкость, сроки и формы проведения педагогической практики

Общая трудоемкость педагогической практики составляет 8 з.е. (288 часов). Сроки прохождения практики, рекомендуемые учебным планом, – 2-ой и 3-ий годы обучения. Для каждого аспиранта в индивидуальном учебном плане устанавливается конкретный период (периоды) педагогической практики.

Педагогическая практика может быть реализована в нескольких вариантах:

- стажировка в процессе преподавания дисциплины у опытного преподавателя (проведение отдельных занятий, подготовка учебно-методических и контрольно-измерительных материалов и т. п.);
- проведение семинарских, лабораторных и практических занятий под руководством преподавателя, разработавшего этот курс и читающего лекции;
- самостоятельное преподавание учебного курса: подготовка методических материалов, чтение лекций и проведение семинарских или практических занятий;
- разработка и апробация новых учебных дисциплин, образовательных технологий и пр.
- разработка компетентностно-ориентированных рабочих программ и учебно-методических комплексов дисциплин;
- руководство курсовым проектированием, научно-исследовательской работой и различными видами практики студентов.

Содержание педагогической практики определяется индивидуальной программой (см. **Приложение 1**), которая разрабатывается аспирантом совместно с руководителем практики.

Руководство педагогической практикой

Обеспечение базы для прохождения практики, общее руководство педагогической практикой и научно-методическое консультирование осуществляется руководителем.

В обязанности руководителя практики входит:

- оказание научной и методической помощи в планировании и организации проведения педагогической практики;
- подбор дисциплины, учебной группы в качестве базы для проведения педагогической практики, знакомство слушателя с планом учебно-методической работы;
- контроль работы практиканта, посещение аудиторных занятий, курирование других форм работы со студентами;
- участие в анализе и оценке учебных занятий;
- внесение предложений по совершенствованию педагогической практики в управление аспирантуры и докторантуры.

Заведующий кафедрой, на базе которой проходит практика, создает необходимые условия для ее проведения, четкую организацию, планирование и учет результатов практики; утверждает общий план-график проведения практики, вносит предложения по совершенствованию педагогической практики, участвует в обсуждении вопросов организации практики в управлении аспирантуры и докторантуры.

Аспирант во время прохождения практики по предварительному соглашению имеет право на посещение учебных занятий ведущих преподавателей вуза с целью изучения методики преподавания, знакомства с передовым педагогическим опытом.

5. Формы промежуточной аттестации

По итогам прохождения практики необходимо представить следующую отчетную документацию:

- индивидуальную программу прохождения педагогической практики с визой руководителя (см. **Приложение 1**);

- отчет о прохождении практики (см. **Приложение 2**);

В отчете по практике слушатель должен провести анализ ее реализации, ответив на следующие вопросы:

- удалось ли достичь заявленных целей;
- какой материал оказывается сложным для понимания, вызывает затруднения у студентов, а с чем они справляются легко;
- что вызывает интерес у студентов, способствует познавательной активности и инициативе, а что отвергается, кажется им незначительным;
- несколько эффективным являются используемые методы контроля и оценки, позволяет ли контроль дать преподавателю точное представление об уровне знаний и компетенциях студентов и пр.

В отчет о практике включается также анализ затруднений, проблемных ситуаций, которые возникали в ходе педагогической деятельности (описание ситуации, предположение о причинах и возможных путях разрешения). В отчете могут быть представлены предложения слушателя по совершенствованию учебного процесса.

К отчету прикладываются разработанные аспирантом в период практики материалы (рабочие программы дисциплин, контрольно-измерительные материалы, тексты лекций, мультимедийные презентации и др.)

По итогам представленной отчетной документации руководителем практики выставляется зачет.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение педагогической практики

Учебно-методическим обеспечением педагогической практики является основная и дополнительная литература по курсу «Проектирование образовательного процесса в вузе», литература по дисциплине, для которой разрабатываются методические материалы, или в преподавании которой принимает участие аспирант. А также:

Румянцев, Е. В. Дополнительная образовательная программа «Преподаватель высшей школы»: практические и методические рекомендации по освоению и итоговой аттестации / Е. В. Румянцев; Иван. гос. хим-технол. ун-т, Иваново, 2013. – 32 с.

7. Материально-техническое обеспечение педагогической практики

Материально-техническое обеспечение практики определяется оборудованием кафедры, которое используется в учебном процессе: учебное лабораторное оборудование, персональные компьютеры с возможностью выхода в Интернет, видеопроектор, экран, библиотечный фонд вуза и др.

Программа составлена Шиковой Т.Г., начальником управления аспирантуры и докторантуры.

Программа одобрена на заседании научно-методического совета ИГХТУ
от «8» 12 2014 года, протокол № 5.

Председатель НМС _____

Приложение 1

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный химико-технологический университет»

ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПЛАН
ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ
на 201__/201__ учебный год

аспиранта_____
ФИО

Кафедра _____
наименование кафедры

Руководитель _____
ФИО, должность, ученое звание и степень

№	Планируемые формы работы *(см. раздел 4 Программы пед. практики)*	Количество часов	Календарные сроки проведения
1	…	…	

Аспирант _____

подпись, дата

Руководитель _____

подпись, дата

Приложение 2

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный химико-технологический университет»

ОТЧЕТ
о прохождении педагогической практики

Аспирант _____
ФИО

Кафедра _____
наименование кафедры

Руководитель _____
ФИО, должность, ученое звание и степень

Сроки прохождения практики с «__»_____ 20_ г. по «__» _____ 20_ г.

Выполненные работы за период прохождения практики		
Работа со студентами	Количество часов	Группа
Подготовленные в ходе практики учебно – методические материалы (тексты лекций, презентации лекций, тесты, контрольные задачи, методические пособия, паспорта компетенций, рабочие программы дисциплин и др.)		

Аспирант _____
подпись, дата

Содержание и объем выполненных работ подтверждаю. Оценка _____
(«отлично», «хорошо», «удовлетворительно»)

Руководитель практики
_____(_____)
(подпись) (Ф.И.О.)

Приложение 6

ПРОГРАММА НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 04.06.01 – Химические науки

Министерство образования и науки РФ

ФГБОУ ВПО ««Ивановский государственный химико-технологический университет»

“У Т В Е Р Ж Д А Ю”

Ректор ФГБОУ ВПО «ИГХТУ»

_____ В.А. Шарнин

« _10_ » _12_____ » 2014 г.

Программа
научно-производственной практики аспирантов

Направление подготовки 04.06.01 Химические науки
Профиль подготовки Физическая химия
Уровень подготовки кадров высшей квалификации

Иваново, 2014

Цели и задачи научно-производственной практики

Научно-производственная практика аспирантов является важной составной частью выполнения учебного плана подготовки аспиранта.

Целями научно-производственной практики являются:

- закрепление общетеоретических знаний, полученных при изучении естественно – научных и профессиональных дисциплин;
- приобретение опыта практической научно-исследовательской работы, в том числе в коллективе исследователей;
- приобретение практических навыков и компетенций в сфере профессиональной научно-исследовательской деятельности;
- закрепление социально-психологических навыков, умение ставить перед собой задачи и достигать результата.

При прохождении практики происходит формирование навыков профессиональной лексики и ее использования для решения коммуникативных задач, развитие умений правильно выбирать стиль речевого поведения в соответствии с содержанием высказывания, развитие адаптационных механизмов в новой среде, способствующих повышению устойчивости личности к стресс-факторам, развитие мотиваций достижения цели и, в конечном итоге, в достижении успеха в профессиональной деятельности.

Практика является неотъемлемой частью общей подготовки аспиранта в профессиональной и образовательной сферах.

2. Задачи научно- производственной практики

- знакомство с инструментальной базой, освоение методов и методик, имеющих непосредственное отношение к выполнению эксперимента по тематике работы и необходимых для дальнейшей профессиональной деятельности;
- знакомство с пакетами программ для обработки экспериментальных результатов, используемых в НОЦ и НИЦ промышленных предприятий и научных учреждениях;
- приобретение опыта общения с научными коллективами и сотрудниками промышленных предприятий, необходимого для профессиональной деятельности;
- формирование адекватных адаптационных механизмов, что позволяет правильно выбирать линию поведения, осознавать ситуации в соответствии со сложившимся представлениями о самом себе и окружении, что способствует повышению устойчивости личности к стресс-факторам;
- пропаганда приобретенных знаний и опыта общения в научных коллективах, где выполняется квалификационная работа.

3. Место научно-производственной практики в структуре ООП аспирантуры

Научно-производственная практика входит в блок 2 «Практика» вариативной части образовательной программы аспирантуры по профилю «Физическая химия».

Для успешного прохождения научно- производственной практики аспирант должен:

знать:

- технические и программные средства реализации информационных технологий, основы работы в локальных и глобальных сетях;
- основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния, методы описания химических равновесий в растворах, химические свойства элементов различных групп Периодической системы и их важнейших соединений, основные законы химической термодинамики, положения

кинетики и подходы к описанию простых и сложных реакций, в том числе каталитических;

- теоретические основы и принципы химических и физико-химических методов анализа;
- принципы моделирования химико-технологических процессов.

уметь:

- работать в качестве пользователя персонального компьютера;
- использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения химии для решения профессиональных задач;
- применять методы вычислительной математики и математической статистики для решения конкретных задач расчета, проектирования, моделирования, идентификации и оптимизации исследуемых процессов.

владеть:

- методами математической статистики для обработки результатов экспериментов, пакетами прикладных программ;
- навыками описания закономерностей протекания химических реакций и анализе различных кинетических схем превращений

Научно- производственная практика проводится по завершении полного цикла теоретического обучения и способствует выполнению диссертационной работы аспиранта.

4. Общая трудоемкость, сроки, формы и место проведения научно-производственной практики

Общая трудоемкость научно-производственной практики составляет 6 ЗЕ (216 часов). Сроки прохождения практики, рекомендуемые учебным планом, – 2-ой и 3-ий годы обучения. Для каждого аспиранта в индивидуальном учебном плане устанавливается конкретный период (периоды) научно-производственной практики.

Практика проводится в течение двух семестров таким образом, чтобы аспирант имел возможность ознакомиться с организацией научного и исследовательского процессов, организованных в научно-исследовательских учреждениях и производственных подразделениях.

Знакомство с научными подразделениями других учебных заведений, академических институтов и базами научно-образовательных и научно-исследовательских центров промышленных предприятий расширяет возможности не только инструментальной базы, которой может пользоваться аспирант, но и круг общения, повышает коммуникативные способности обучающегося, открывает возможности для определения круга потенциальных оппонентов или ведущей организации, что крайне необходимо на завершающем этапе аспирантской работы.

Базами для проведения научно- производственной практики являются лаборатории кафедр и центр коллективного пользования Ивановского государственного химико-технологического университета, лаборатории Института химии растворов РАН им. Г.А. Крестова (г. Иваново), а также научные, производственные и учебные центры Российской Федерации, а также зарубежных стран, в которых проводятся работы в области физической химии.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения практик должен учитывать состояние здоровья и требования по доступности.

Содержание научно - производственной практики определяется индивидуальной программой, которая разрабатывается аспирантом совместно с руководителем практики.

5. Компетенции обучающегося, закрепляемые в результате прохождения научно-производственной практики

Профессиональные компетенции:

ПК-1 – Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

ПК–2 – Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности;

ПК-3 – Способность критически выбирать и квалифицированно применять тот или иной метод исследования или их совокупность применительно к конкретным целям и задачам исследования;

ПК-4 – Способность выбирать и квалифицированно использовать методы обработки экспериментальных данных и программные продукты в зависимости от конкретных условий, реализующихся в эксперименте;

ПК-5 – Способность анализировать и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций.

В результате прохождения данной практики обучающийся должен приобрести следующие практические **навыки и умения**:
– постановки задач научных исследований на основе результатов поиска, обработки и анализа научно-технической информации;
– разработки новых технических и технологических решений на основе результатов научных исследований;
– работы с программными продуктами и выполнение научных исследований, обработки и анализа их результатов, формулирование выводов и рекомендаций;
– подготовки научно-технических отчетов, статей, тезисов докладов, аналитических обзоров.

6. Структура и содержание научно- производственной практики

Научно- производственная практика включает следующие разделы:
- изучение специальной литературы и другой научно-технической информации, достижений отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующей области знаний;
- участие в создании экспериментальных установок, отработке методики измерений и проведении научных исследований по теме работы;
- участие в составлении отчета (разделов отчета) по теме, подготовка устных докладов и тезисов доклада на конференции различного уровня, подготовка материалов к публикации.

7. Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на научно-производственной практике

Перед началом научно-производственной практики в лаборатории или на предприятии аспирантам необходимо ознакомиться с правилами безопасной работы и пройти инструктаж по технике безопасности. В соответствии с заданием на практику совместно с руководителем аспирант составляет план прохождения практики, включая

детальное ознакомление с проводимыми в лаборатории научными исследованиями, методами организации НИР, изучение методов исследования, выполнение конкретной исследовательской работы, сбор материалов для отчета по практике и для включения в диссертационную работу аспиранта.

8. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов на научно- производственной практике

В процессе практики текущий контроль за работой аспиранта, в том числе самостоятельной, осуществляется руководителем в рамках регулярных консультаций, отдельная промежуточная аттестация по отдельным разделам практики не требуется.

9. Формы аттестации по итогам научно- производственной практики

По окончании практики аспирант составляет письменный отчет и сдает его руководителю. Отчет о практике должен содержать сведения о конкретно выполненной работе в период практики.

В отчете рекомендуется осветить следующие вопросы:

1. Цель работы.
2. Анализ источников литературы по заданной тематике.
3. Методика проведения эксперимента.
4. Результаты работы.
5. Научная и практическая значимость полученных результатов.
6. Основные выводы по результатам научно-производственной практики.
7. Дальнейшее планирование продолжения экспериментальной работы.

Отчет по научно-производственной практике аспиранта заслушивается и обсуждается на заседании кафедры, где выполняется квалификационная работа.

На основании представленного отчета аспирант получает зачет по научно-производственной практике, который приравнивается к зачетам по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости аспирантов.

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение научно-производственной практики

Учебно-методическим обеспечением научно-производственной практики является основная и дополнительная литература, рекомендуемая при изучении профессиональных дисциплин, периодические издания, учебно-методические пособия университета и другие материалы, связанные с тематикой НИР кафедры и лаборатории, организации, где проходят практику аспиранты.

В процессе прохождения практики необходимо использовать типовое программное обеспечение, пакеты прикладных программ и Интернет-ресурсы, необходимые для углубленного изучения проблемы.

11. Материально-техническое обеспечение научно- производственной практики

В период прохождения практики за аспирантами, независимо от получения ими заработной платы по месту прохождения практики, сохраняется право на получение стипендии.

Оплата труда аспирантов в период практики осуществляется в порядке, предусмотренном действующим законодательством, а также в соответствии с договорами, заключаемыми ИГХТУ с организациями различных организационно-правовых форм.

Аспирантам, направленным на научно-производственную практику, связанную с выездом из Иванова, выплачиваются суточные в установленном порядке и проезд к месту нахождения организации (предприятия):

- организацией (предприятием), если это оговорено в договоре на практику;
- вузом, при наличии бюджетных ассигнований.

В случае выезда аспиранта для прохождения практики за рубеж финансирование осуществляется в рамках действующих договоров ИГХТУ о международном сотрудничестве.

Программа научно-производственной практики составлена д.х.н., профессором кафедры физической и коллоидной химии Лефедовой О.В. _____

Программа одобрена на заседании научно-методического совета ИГХТУ от «__08___» ___12_____ 2014 года, протокол №_5__.

Председатель НМС _____

Министерство образования и науки Российской Федерации

ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный химико-технологический университет»

ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПЛАН

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

на 201__/201__ учебный год

аспиранта_____

ФИО

Кафедра

_____

наименование кафедры

Руководитель _____

ФИО, должность, ученое звание и степень

№ п/п	Планируемые формы работы	Количество часов	Сроки проведения
1.			
2.			
3.			
4.			

Аспирант _____

подпись, дата

Руководитель _____

подпись, дата

Приложение 7

ПРОГРАММА НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 04.06.01 – Химические науки

Министерство образования и науки РФ
ФГБОУ ВПО
«Ивановский государственный химико-технологический университет»

«УТВЕРЖДАЮ»
Ректор ФГБОУ ВПО «ИГХТУ»
_____В.А. Шарнин
"10" ___12_____ 201__ г.

ПРОГРАММА НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Направление подготовки 04.06.01 Химические науки
Профиль подготовки Физическая химия
Уровень подготовки кадров высшей квалификации

Иваново, 2014

1. Цели и задачи научных исследований

Целью научных исследований аспиранта является становление его мировоззрения как профессионального ученого, формирование и совершенствование навыков самостоятельной научно-исследовательской работы, включая постановку и корректировку научной проблемы, работу с разнообразными источниками научно-технической информации, проведение оригинального научного исследования самостоятельно и в составе научного коллектива, обсуждение научных проблем в процессе свободной дискуссии в профессиональной среде, презентацию и подготовку к публикации результатов научно-исследовательской работы, а также подготовку диссертации на соискание ученой степени кандидата наук по выбранному профилю.

Научные исследования аспиранта должны:

- соответствовать основной проблематике профиля образовательной программы, по которому идет подготовка научно-квалификационной работы (диссертации);
- быть актуальными, содержать научную новизну и практическую значимость;
- основываться на современных теоретических, методических и технологических достижениях отечественной и зарубежной науки и практики;
- использовать современные методики научных исследований;
- базироваться на современных методах обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий;
- содержать теоретические (методические, практические) разделы, согласованные с научными положениями, защищаемыми в кандидатской диссертации.

2. Место дисциплины в структуре ООП аспирантуры

Научные исследования входят в блок 3 основной образовательной программы аспирантуры и полностью относятся к ее вариативной части. Научные исследования включают в себя научно-исследовательскую деятельность и подготовку научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук. Научные исследования являются основным видом деятельности аспиранта и проводятся на постоянной регулярной основе в течение всего срока обучения в аспирантуре.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Универсальные компетенции:

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3).

Общепрофессиональные компетенции:

- способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);
- готовность организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук (ОПК-2).

Профессиональные компетенции:

- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования **(ПК-1)**;

- способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности **(ПК–2)**;

- способность критически выбирать и квалифицированно применять тот или иной метод исследования или их совокупность применительно к конкретным целям и задачам исследования **(ПК-3)**;

- способность выбирать и квалифицированно использовать методы обработки экспериментальных данных и программные продукты в зависимости от конкретных условий, реализующихся в эксперименте **(ПК-4)**;

- способность анализировать и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций **(ПК-5)**.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основные закономерности протекания химических процессов, химические свойства элементов различных групп Периодической системы и их важнейших соединений;
- основные этапы качественного и количественного химического анализа;
- теоретические основы и принципы химических и физико-химических методов анализа и исследования;
- химические, физические и математические модели процессов и явлений, относящиеся к исследуемому объекту, а также оборудование, технологии и программные комплексы, используемые при проведении исследований, направленных на решение задачи, поставленной перед аспирантом в рамках тематики его кандидатской диссертации.

уметь:

- формулировать цели и задачи исследования, самостоятельно планировать и проводить исследования, анализировать полученные результаты и делать соответствующие выводы, оформлять научно-техническую документацию;
- организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук.

владеть:

- навыками научной коммуникации и исследовательской деятельности в условиях функционирования научно-исследовательских коллективов

4. Структура и содержание дисциплины (для 4 лет обучения)

Общая трудоемкость научных исследований составляет 187 зачетных единиц, 6732 часа

Вид работы	Всего ЗЕ (часов)	Год обучения			
		1	2	3	4
Научные исследования	187 (6732)	48 (1728)	41 (1476)	47 (1692)	51 (1836)
Вид итогового контроля		зачет	зачет	зачет	зачет

Содержание разделов

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	Определение тематики исследований. Сбор и реферирование научной литературы, позволяющей	Формулируются цели, задачи, перспективы исследования. Определяется актуальность и научная новизна работы. Совместно с научным руководителем формули-	Обсуждение на заседании кафедры и рекомендация к утверждению темы

	определить цели и задачи исследования	руется тема научного исследования и определяется структура работы.	диссертационного исследования
2	Выбор и практическое освоение методов исследований по теме научно-исследовательской работы. Выполнение экспериментальной части научного исследования. Статистическая обработка и анализ экспериментальных данных.	Разрабатывается схема эксперимента с подбором оптимальных методов исследования, определяемых тематикой исследования и материально-техническим обеспечением. Аспирант выполняет экспериментальную часть работы и осуществляет обобщение и систематизацию результатов проведенных исследований, используя современную вычислительную технику, выполняет математическую (статистическую) обработку полученных данных.	Отчеты на семинарах научной группы или кафедры
3.	Работа с источниками научно-технической информации по тематике научного исследования	Осуществляется поиск и анализ научно-периодической литературы по тематике научного исследования.	Обсуждение с научным руководителем и/или на семинарах научной группы
4.	Апробация результатов научного исследования на научных семинарах, конференциях, симпозиумах, школах молодых ученых	Подготовка тезисов и текста докладов, иллюстративного материала. Выступление с устными и стендовыми докладами.	Доклады на семинарах, конференциях, симпозиумах, научных школах, публикации в итоговых сборниках материалов конференций
5.	Подготовка публикаций по результатам научного исследования в научных журналах, в том числе: рекомендованных ВАК России для опубликования материалов диссертаций	Подготовка рабочего текста статьи, обсуждение с научным руководителем, оформление статьи в соответствии с правилами редакции журнала. Подготовка сопроводительных документов и направление материалов в редакцию. Работа с рецензентом.	Публикации в научных журналах
6.	Оформление диссертационной работы для представления на заседании кафедры	Аспирант осуществляет обобщение и систематизация результатов проведенных исследований, формулирует заключение и выводы по результатам исследований, оформляет работу в соответствии с требованиями к научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	Заключение кафедры по результатам научного доклада

5. Образовательные технологии

В ходе проведения научных исследований предлагается использовать следующие формы работы:

- участие в работе научного семинара кафедры с подготовкой собственных выступлений;
- доклады аспиранта по результатам научного исследования на семинарах, конференциях, симпозиумах и научных школах, публикация материалов в соответствующих итоговых сборниках и трудах;
- участие в подготовке конкурсных заявок на проведение НИР, научных отчетов;
- подготовка публикаций в научных журналах, в том числе, рекомендованных ВАК России для опубликования результатов диссертационных исследований;
- поиск необходимой актуальной информации по тематике научного исследования;
- участие в программах международной и внутрироссийской мобильности молодых ученых;
- проведение как самостоятельных исследований, так и совместных с научным руководителем;
- участие в сетевых формах научной коммуникации.

Тематика и содержание научно – исследовательской работы аспиранта, общий план выполнения исследования, распределение отдельных этапов по годам обучения определяются совместно научным руководителем и аспирантом и фиксируются в индивидуальном плане.

Научный руководитель аспиранта проводит необходимые организационные мероприятия по выполнению научного исследования, определяет график и режим работы.

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация по итогам выполнения научного исследования

Аттестация аспиранта по результатам выполнения научного исследования проводится в соответствии с графиком два раза в год: январь – февраль – текущий контроль, июнь – промежуточная аттестация на заседании кафедры. Учитываются объем выполненного теоретического и экспериментального исследования, представление результатов работы на конференциях различного уровня, количество публикаций, участие в конкурсах научных работ и грантов на проведение научных исследований. Результаты промежуточной аттестации фиксируются в зачетной ведомости и индивидуальном плане аспиранта.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение научного исследования

7.1 Печатные издания: основная и дополнительная литература по теме научного исследования (электронный каталог).

7.2 Периодическая литература: оригинальные статьи и монографии по тематике работы, рекомендованные руководителем научного исследования, в том числе из баз данных «Труды преподавателей и сотрудников» и внутривузовских изданий: «Химия и химическая технология», «Пищевая промышленность», «Авторефераты и диссертации», защищённые в Учёных Советах ИГХТУ

7.3 **Интернет-ресурсы**:

Открыт удаленный доступ к коллекции «Химия», на базе издательств следующих вузов: Казанский государственный технологический университет, Тюменский государственный нефтегазовый университет, Кабардино-Балкарский государственный университет, Южно-уральский государственный университет, Пензенский государственный технологический университет

Сводные каталоги: Региональный сводный каталог экономической, научной и общественно-политической литературы, Российский сводный каталог по научно-технической литературе (ГПНТБ), Часть 1 (ГПНТБ-1). Поступления отечественных и зарубежных книг до 2000 г., Часть 2 (ГПНТБ-2). Поступления книг с 2000 г., зарубежной и российской периодики

Электронные библиотечные системы

http://e.lanbook.com/ – Электронно-библиотечная система издательства «Лань»
http://www.diss.rsl.ru/ – Электронная библиотека диссертаций РГБ
http://elibrary.ru/ – Научная электронная библиотека
http://www.ebscohost.com/academic/inspec – База данных INSPEC - Information Service for Physics, Electronics and Computing
http://onlinelibrary.wiley.com/ – Журналы издательства Wiley
http://www.sciencemag.org/ – SCIENCE (AAAS)
http://www.springer.com/chemistry/analytical+chemistry – Журнал по аналитической химии «Analytical chemistry» (USA)
http://www.journals.elsevier.com/talanta – Журнал по аналитической химии «Talanta»
http://www.sciencedirect.com/science/journal/00399140 – Журналы по аналитической химии
http://www.edu.ru/.Химический каталог: Каталог образовательных интернет-ресурсов
http://www.ximicat.com/.Химические ресурсы Рунета
http://www.chemnet.ru.Портал фундаментального химического образования России
http://www.xumuk.ru/.XuMuK: сайт о химии для химиков
http://www.Himhelp.ru.Химический сервер
http://www.«Контекстум»
http://www.bibliotech.ru. «Библиотех»
http://www.ipr.bookshop.ru «IPRbooks» (тестовый доступ)

Сводный каталог периодических изданий, выписываемых вузовскими библиотеками области.

Электронные научные ресурсы или удаленный доступ к ЭБД научных изданий, ЭБД периодики и информационных изданий ведущих российских и зарубежных издательств, библиотек, информационных центров по профилю вуза для обеспечения преподавателей и обучающихся дополнительной литературой (научные издания, периодика, библиографические БД, справочная, энциклопедическая, нормативная и т. п. л:

1. БД «Реферативный журнал «Химия» (с 2004 года);
2. Коллекция «Авторефераты» РНБ (тестирование)
3. Отраслевой вестник Союза «Композитные материалы»
4. Springer
5. Royal Society of Chemistry
6. Science
7. Nature Publishing Group: Nature, Nature Chemistry, Nature Nanotechnology
8. Cambridge University Press
9. Oxford University Press
10. ACS (Американского химического общества)
11. Annual Reviews
13. Institute of Physics
14. SAGE Publications
15. Taylor&Francis Group
16. Elibrary
17. Polpred.com
18. Web of Science
19. Scopus

Полный перечень доступных информационных электронных ресурсов приведен на сайте университета http://www.isuct.ru/book/resources/external.html.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Ивановский государственный химико-технологический университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим санитарно-техническим нормам и обеспечивающей проведение всех видов теоретической и практической подготовки, предусмотренных учебным планом аспиранта, а также эффективное выполнение диссертационной работы.

Для проведения учебных занятий и научно-исследовательской работы аспиранты, обучающиеся по направлению «Физическая химия» могут использовать материальную базу научно-исследовательских лабораторий и научно-исследовательских институтов: «Термодинамики и кинетики химических процессов», «Электрохимии порфиринов» «Термохимии и электрохимии координационных соединений» «Энергетики и строения молекул» и центров коллективного пользования ИГХТУ и РАН ИХР РАН им.Г.А.Крестова.

При работе над диссертацией может быть использовано следующее научное и учебно-лабораторное оборудование:
спектрофотометры СФ-56 SPECORDUV-VIS, ЭПР-спектрометр РЭ1301, марок "Cary" и "Shimadzu", металлографический микроскоп МИМ-7, монохроматоры МДР-23 (2 шт) МУМ-1 (4 шт), спектрометры AvaSpec (3 шт), масс-спектрометры (ИПДО-1А, ИПДО-2А, МХ 7304 (2 шт), атомно-силовой микроскопSolver 37 Pro, сканирующий туннельный микроскоп Умка-02-U, растровый электронный микроскоп Tesla-300, течеискатели (Искра-1, ГТИ-6, ПТИ-10), микро интерферометр МИИ-4М, лазерный микроанализатор LMA-10, плазмохимическая установка ПХТ100, осциллографы (С1-17, С1-55, С1-65А, С1-30, СИ1, И-6, С1-5, С1-8, С1-8А, цифровые осциллографы GWInstekGDS-2052 (3 шт), лазер ЛГН-109 (2 шт), генераторы (Г4-18А, Г3-36, Г3-26, Г3-7А, Tesla-BM-205), нефелометр ЛМФ-69, весы аналитические (ВЛР-200g-М, ВЛР-200г), цифровые весы HL-400, аппарат точечной сварки, газогенератор Кулон -6, вакуумные откачные посты ВУП-4, комплекс «электронограф / масс-спектрометр» ЭМР-100/АПДМ-1, автоматизированный микрофотометр MD-100. Магнитные масс-спектрометры МИ1201 с автоматическим управлением. Жидкостной хроматограф марки «Shimadzu» , каталитические установки, иономеры, потенциостат, установка для инверсион-ной вольтамперометрии на базе полярографа «ЭкотестВА» с программным обеспечением, вычислительный 148-процессорный кластер, персональные компьютеры, принтеры, проекторы, компьютеры с операционными системами Linux и Microsoft Windows, а также специальными программами для обработки экспериментальных данных, проекторы имеют WiFi покрытие с безлимитным доступом в Интернет.

Программа научной практики составлена д.х.н., профессором кафедры физической и коллоидной химии Лефедовой О.В. _____

Программа одобрена на заседании научно-методического совета ИГХТУ от «__08___» ___12_____ 2014 года, протокол №_5__.

Председатель НМС _____

Приложение 8

ПОЛОЖЕНИЕ
о промежуточной аттестации аспирантов ИГХТУ

Министерство образования и науки РФ
ФГБОУ ВПО
«Ивановский государственный химико-технологический университет»

«УТВЕРЖДАЮ»
Ректор ФГБОУ ВПО «ИГХТУ»
_____ В.А. Шарнин
"10" декабря 2014 г.

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ И ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ АСПИРАНТОВ

Иваново, 2014

1. Общие положения

1.1 Организация и проведение промежуточной аттестации аспирантов регламентируется Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 №273 ФЗ, приказом Министерства образования и науки Российской федерации от 19.11 2013 №1259 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)» (далее Порядок), приказом Министерства образования и науки РФ № 1000 от 28.08.2013 г. «Об утверждении порядка назначения государственной академической стипендии и (или) государственной социальной стипендии студентам, обучающимся по очной форме обучения за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета, государственной стипендии аспирантам, ординаторам, ассистентам-стажерам, обучающимся по очной форме обучения за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета, выплаты стипендий слушателям подготовительных отделений федеральных государственных образовательных организаций высшего образования, обучающимся за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета», настоящим Положением.

1.2 Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплин, прохождения практик, выполнения научных исследований, промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплинам, прохождения практик, выполнения научно-исследовательской работы.

2. Организация проведения промежуточной аттестации

2.1 Промежуточная аттестация аспирантов очной и заочной формы обучения является обязательной и проводится 2 раза в год. Сроки проведения промежуточной аттестации аспирантов устанавливаются в соответствии с

графиком учебного процесса и, как правило, составляют периоды 15 января - 15 февраля и 15 мая – 15 июня.

Объявление о сроках проведения аттестации и документах, которые необходимо представить аспиранту, размещается в сети Интернет на страничке управления аспирантуры и докторантуры.

2.2 Основным отчетным документом аспиранта является индивидуальный план, в котором фиксируется индивидуальная траектория обучения в аспирантуре.

После зачисления в аспирантуру аспиранты заполняют индивидуальный план совместно с научным руководителем и сдают его в управление аспирантуры и докторантуры не позднее 31 октября.

На этом этапе в индивидуальном плане аспиранта фиксируется тема научного исследования, общий план подготовки на весь период обучения с разбивкой на этапы по годам обучения и план работы на первый год обучения.

Индивидуальный план на следующий год обучения составляется в конце учебного года (июнь) и представляется в управление аспирантуры и докторантуры до 15 июня.

2.3. Отчет о выполнение индивидуального плана подготовки заслушивается на аттестации аспиранта на кафедре в конце учебного года (до 15 июня).

2.4. В ходе аттестации оцениваются результаты освоения дисциплин, прохождения практик, выполнения научного исследования в соответствии с индивидуальным планом.

2.5. Уровень освоения образовательной программы определяется следующими оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», «зачтено», «не зачтено».

Формы текущего контроля и промежуточной аттестации по каждому элементу образовательной программы указываются в соответствующих рабочих учебных программах.

2.6. К прохождению промежуточной аттестации в форме экзамена допускаются аспиранты, полностью выполнившие план освоения дисциплины. Список лиц, допущенных к экзамену, составляется преподавателем, ведущим дисциплину, на основе результатов текущего контроля и представляется в управление аспирантуры и докторантуры за 20 дней до начала экзаменационной сессии в соответствии с графиком учебного процесса.

2.7. Составы экзаменационных комиссий и расписание экзаменов утверждаются приказом ректора не позднее 15 дней до начала экзаменационной сессии.

2.8. Сдача экзамена оформляется протоколом, который хранится в управлении аспирантуры и докторантуры.

2.9 Результаты промежуточной аттестации заносятся в зачетные и (или) экзаменационные ведомости. Один экземпляр ведомостей хранится на кафедре, которая ведет подготовку по соответствующей дисциплине, или где выполняется научное исследование, другой экземпляр хранится в управлении аспирантуры и докторантуры.

2.10. Аспирантам, не прошедшим промежуточную аттестацию в установленные сроки по уважительным причинам, предоставляется возможность пройти аттестацию по индивидуальному графику.

2.11. Промежуточная аттестация, проводимая в конце учебного года (июнь), включает в себя отчет аспиранта о выполнении всех составляющих индивидуального плана соответствующего года обучения на заседании кафедры.

Решение кафедры и мнение научного руководителя фиксируются в индивидуальном плане. Оценка выполнения научного исследования заносится в зачетную ведомость. Индивидуальный план вместе с другими аттестационными документами сдается в управление аспирантуры и докторантуры до 15 июня (или не позднее указанных сроков).

Отчет аспиранта о выполнении научного исследования хранится на кафедре.

2.12. Неудовлетворительные результаты промежуточной аттестации по одной или нескольким дисциплинам (модулям) образовательной программы, отсутствие зачета по практикам или непрохождение промежуточной аттестации при отсутствии уважительных причин признаются академической задолженностью.

2.13.. Академическая задолженность должна быть ликвидирована в течение года после появления либо при повторном обучении, либо путем индивидуальных консультаций с преподавателями.

2.14. Аспиранты, не ликвидировавшие академическую задолженность в установленные сроки, отчисляются из аспирантуры вуза в связи с невыполнением учебного плана.

2.15. Аспиранты, отчисленные по результатам аттестации, не подлежат восстановлению в аспирантуре для обучения на бюджетной основе.

2.16. В случае наличия у аспиранта по итогам промежуточной аттестации оценки «удовлетворительно» или в случае наличия академической задолженности государственная стипендия аспиранту не назначается.

Приложение 9

ПОЛОЖЕНИЕ
о государственной итоговой аттестации аспирантов ИГХТУ

Министерство образования и науки РФ
ФГБОУ ВПО
«Ивановский государственный химико-технологический университет»

«УТВЕРЖДАЮ»
Ректор ФГБОУ ВПО «ИГХТУ»
_____ В.А. Шарнин
"19" декабря 2014 г.

ПОЛОЖЕНИЕ О ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ПРОГРАММАМ ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ

Иваново, 2014

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Положение разработано в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (в ред. от 31.12.2014); Приказом Министерства образования и науки РФ от 19 ноября 2013 г. №1259 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)"; федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования (далее ФГОС ВО) по соответствующим направлениям подготовки научно-педагогических кадров (уровень подготовки кадров высшей квалификации).

1.2. Настоящий порядок устанавливает процедуру организации и проведения государственной итоговой аттестации аспирантов, завершающих освоение имеющих государственную аккредитацию образовательных программ, определяет формы государственной итоговой аттестации, требования, предъявляемые к составу экзаменационной комиссии, порядок подачи и рассмотрения апелляций, изменения и (или) аннулирования результатов государственной итоговой аттестации, а также особенности проведения государственной итоговой аттестации для выпускников из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья.

1.3. Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися образовательных программ требованиям соответствующего федерального государственного образовательного стандарта.

1.4. Обучающимся и лицам, привлекаемым к государственной итоговой аттестации, во время ее проведения запрещается иметь при себе и использовать средства связи.

1.5. Не допускается взимание платы с обучающихся за прохождение государственной итоговой аттестации.

1.6. Срок проведения государственной итоговой аттестации устанавливается в соответствии с графиком прохождения учебного процесса с учетом необходимости завершения государственной итоговой аттестации не позднее, чем за 15 календарных дней до даты завершения срока освоения образовательной программы обучающимся в организации.

1.7. К государственной итоговой аттестации допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по осваиваемой образовательной программе.

1.8. Успешное прохождение государственной итоговой аттестации является основанием для выдачи обучающемуся документа о высшем образовании и о квалификации образца,

установленного Министерством образования и науки Российской Федерации[1]., а в случаях, предусмотренных частью 5 статьи 60 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», – документа о высшем образовании и о квалификации образца, самостоятельно установленного организацией.

2. ФОРМЫ И ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРОГРАММАМ ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ

2.1 Государственная итоговая аттестация обучающихся по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре проводится в форме (и в указанной последовательности):

государственного экзамена;

научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы.

2.2 Государственный экзамен проводится по дисциплинам (модулям) образовательной программы, результаты освоения которых имеют значение для профессиональной деятельности выпускников, в том числе для преподавательского и научного видов деятельности.

2.3. Содержание государственного экзамена формируется организацией самостоятельно на основе соответствующего стандарта. Программа государственного экзамена утверждается организацией в установленном ею порядке.

2.4.Перед государственным экзаменом проводится консультация обучающихся по вопросам, включенным в программу государственного экзамена.

2.5. Государственный экзамен проводится устно или письменно. Государственный экзамен проводится в один или несколько этапов (состоит из одной и более частей).

2.6. Расписание государственного аттестационного испытания утверждается распорядительным актом не позднее, чем за 30 календарных дней до государственного аттестационного испытания.

---

[1] Часть 4 статьи 60 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2012 № 53, ст. 7598; 2013 № 19, ст. 2326; № 23, ст. 2878; № 27, ст. 3462; № 30, ст. 4036; № 48, ст. 6165; 2014, № 6, ст. 562, ст. 566; № 19, ст. 2289; № 22, ст. 2769; № 23, ст. 2933; № 26, ст. 3388; № 30, ст. 4257, ст. 4263).

2.7. При формировании расписания устанавливаются перерывы между этапами государственного экзамена (при наличии) продолжительностью не менее 7 календарных дней, перерыв между государственным экзаменом и представлением научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы продолжительностью не менее 14 календарных дней.

2.8. Результаты государственного экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

2.9. Результаты государственного аттестационного испытания, проводимого в устной форме, объявляются в день его проведения, результаты государственного аттестационного испытания, проводимого в письменной форме, – на следующий рабочий день после дня его проведения.

2.10. Обучающийся или лицо, привлекаемое к государственному экзамену, получившие по результатам государственного экзамена оценку «неудовлетворительно», не допускаются к государственному аттестационному испытанию – представлению научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы.

2.11. Представление основных результатов выполненной научно-квалификационной работы по теме, утвержденной организацией в рамках направленности образовательной программы, проводится в форме научного доклада.

2.12. Подготовленная научно-квалификационная работа должна соответствовать критериям, установленным для научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук, и оформлена в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации.

2.13. После завершения подготовки обучающимся научно-квалификационной работы его научный руководитель дает письменный отзыв о выполненной научно-квалификационной работе обучающегося (далее – отзыв).

2.14. Научно-квалификационные работы подлежат внутреннему и внешнему рецензированию. Рецензенты в сроки, установленные организацией, проводят анализ и представляют в организацию письменные рецензии на указанную работу (далее – рецензия).

Для проведения внутреннего рецензирования научно-квалификационной работы организацией, в которой выполнялась указанная работа, назначаются два рецензента из числа научно-педагогических работников структурного подразделения организации по месту выполнения работы, имеющих ученые степени по научной специальности (научным специальностям), соответствующей теме научно-квалификационной работы.

Организация обеспечивает проведение внешнего рецензирования научно-квалификационной работы, устанавливает предельное число внешних рецензентов по соответствующему направлению подготовки и требования к уровню их квалификации.

2.15. Организация обеспечивает ознакомление обучающегося с отзывом и рецензией (рецензиями) не позднее чем за 7 календарных дней до представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы.

2.16. Перед представлением научного доклада об основных результатах научно-квалификационной работы в сроки, установленные организацией, указанная работа, отзыв научного руководителя и рецензии передаются в государственную экзаменационную комиссию.

2.17. Обучающиеся, не прошедшие государственной итоговой аттестации по уважительной причине (временная нетрудоспособность, исполнение общественных или государственных обязанностей, вызов в суд, транспортные проблемы (отмена рейса, погодные условия, отсутствие билетов) или в других исключительных случаях, перечень которых устанавливается организацией самостоятельно), вправе пройти ее в течение 6 месяцев после завершения государственной итоговой аттестации.

2.18. Обучающийся должен представить в организацию документ, подтверждающий причину его отсутствия.

Обучающийся, не прошедший одно государственное аттестационное испытание по уважительной причине, допускается к сдаче следующего государственного аттестационного испытания (при его наличии).

2.19. Обучающийся, не прошедший государственное аттестационное испытание в связи с неявкой на государственное аттестационное испытание по неуважительной причине или в связи получением оценки «неудовлетворительно», а также обучающиеся, указанные в пункте 2.20 настоящего Порядка и не прошедший государственное аттестационное испытание в установленный срок (в связи с неявкой на государственное аттестационное испытание или получением оценки «неудовлетворительно»), отчисляется из организации как не выполнивший обязанностей по добросовестному освоению образовательной программы и выполнению учебного плана с выдачей ему справки об обучении.

2.20. Лицо, отчисленное из организации как не прошедшее государственную итоговую аттестацию, может повторно пройти государственную итоговую аттестацию не ранее чем через год и не позднее чем через пять лет после прохождения государственной итоговой аттестации впервые.

Для повторного прохождения государственной итоговой аттестации указанное лицо по его заявлению восстанавливается в организации на период времени, установленный

организацией, но не менее предусмотренного календарным учебным графиком для государственной итоговой аттестации по соответствующей образовательной программе.

3. ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ДЛЯ ВЫПУСКНИКОВ ИЗ ЧИСЛА ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

3.1. Для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья государственная итоговая аттестация проводится организацией с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальные особенности).

При проведении государственной итоговой аттестации обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

проведение государственной итоговой аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся при прохождении государственной итоговой аттестации;

присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с членами государственной экзаменационной комиссии);

пользование необходимыми обучающимся техническими средствами при прохождении государственной итоговой аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;

обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже, наличие специальных кресел и других приспособлений).

3.2. Все локальные нормативные акты организации по вопросам проведения государственной итоговой аттестации доводятся до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме.

3.3. По письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья продолжительность сдачи обучающимся государственного аттестационного испытания может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

продолжительность сдачи государственного экзамена, проводимого в письменной форме, – не более чем на 1,5 часа;

продолжительность подготовки обучающегося к ответу на государственном экзамене, проводимом в устной форме, – не более чем на 0,3 часа;

продолжительность выступления обучающегося при представлении научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук (далее – научно-квалификационная работа) – не более чем на 0,4 часа.

3.4. В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья образовательная организация обеспечивает выполнение следующих требований при проведении государственного аттестационного испытания:

а) для слепых:

задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;

письменные задания выполняются обучающимися на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;

при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

б) для слабовидящих:

задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются увеличенным шрифтом;

обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в письменной форме;

г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в устной форме.

3.5. Обучающийся с ограниченными возможностями здоровья не позднее, чем за 3 месяца до начала проведения государственной итоговой аттестации подает письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении государственных аттестационных испытаний с указанием особенностей его психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальные особенности). К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в образовательной организации).

В заявлении обучающийся указывает на необходимость (отсутствие необходимости) присутствия ассистента на государственном аттестационном испытании, необходимость (отсутствие необходимости) увеличения продолжительности сдачи государственного аттестационного испытания по отношению к установленной продолжительности (для каждого государственного аттестационного испытания).

4. ГОСУДАРСТВЕННЫЕ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ КОМИССИИ ПО ПРОГРАММАМ ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ

4.1. Для проведения государственной итоговой аттестации в организации создаются государственные экзаменационные комиссии. Комиссии действуют в течение календарного года.

4.2. Комиссии создаются в организации по направлению подготовки в целом или по каждой специальности, направленности, профилю образовательной программы, или по ряду специальностей, направленностей, профилей образовательных программ.

4.3. Организация определяет перечень комиссий и утверждает составы комиссий не позднее, чем за 1 месяц до даты начала государственной итоговой аттестации.

4.4. Порядок создания и утверждения государственных экзаменационных комиссий в федеральных государственных организациях, осуществляющих образовательную деятельность и находящихся в ведении федеральных государственных органов, указанных в части 1 стать 81 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в

Российской Федерации» устанавливаются указанными федеральными государственными органами.

Председатель государственной экзаменационной комиссии утверждается учредителем организаций по представлению организаций;

4.5. Председателем государственной экзаменационной комиссии назначается лицо, не работающие в данной организации, имеющее ученую степень доктора наук по научной специальности, соответствующей направленности образовательной программы обучающегося.

4.6. Председатель государственной экзаменационной комиссии организует и контролирует деятельность комиссии, обеспечивают единство требований, предъявляемых к выпускникам при проведении государственной итоговой аттестации.

4.7. В состав государственной экзаменационной комиссии включаются не менее 6 научно-педагогических работников, относящихся к профессорско-преподавательскому составу, имеющих ученую степень по отрасли науки, соответствующей направлению подготовки обучающегося, из них не менее трех - по соответствующей научной специальности (научным специальностям). Среди членов государственной экзаменационной комиссии должно быть не менее двух докторов наук, один из которых должен иметь ученое звание профессора, а также не менее одного доцента, участвующих в реализации образовательной программы по соответствующему направлению подготовки.

4.8. Из числа лиц, включенных в состав государственной экзаменационной комиссии назначается заместитель председателя комиссии.

4.9. На период проведения государственной итоговой аттестации для обеспечения работы государственной экзаменационной комиссии назначается ее секретарь из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу организации, научных или административных работников организации. Секретарь государственной экзаменационной комиссии не является ее членом. Секретарь государственной экзаменационной комиссии ведет протоколы ее заседаний, представляет необходимые материалы в апелляционную комиссию.

4.10. Основной формой деятельности комиссий являются заседания.

Заседание комиссии правомочно, если в нем участвуют не менее двух третей от числа членов соответствующей комиссии.

Ведение заседания комиссии осуществляется председателем соответствующей комиссии, а в случае его отсутствия – заместителем председателя соответствующей комиссии.

Решение комиссии принимается простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании. При равном числе голосов председательствующий обладает правом решающего голоса.

4.11. Проведение заседания государственной экзаменационной комиссии и решения, принятые комиссией, оформляются протоколом на каждого обучающегося.

В протоколе заседания государственной экзаменационной комиссии по приему государственного аттестационного испытания отражаются перечень заданных обучающемуся вопросов и характеристика ответов на них, мнения членов государственной экзаменационной комиссии о выявленном в ходе государственного аттестационного испытания уровне подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач, а также о выявленных недостатках в теоретической и практической подготовке обучающегося.

Протоколы заседаний комиссий подписывается председательствующими. Протокол заседания государственной экзаменационной комиссии также подписывается секретарем государственной экзаменационной комиссии.

Протоколы заседаний государственных экзаменационных комиссий и апелляционных комиссий сшиваются в книги и хранятся в архиве организации.

5. АПЕЛЛЯЦИОННЫЕ КОМИССИИ И ПОРЯДОК АПЕЛЛЯЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Для проведения апелляций по результатам государственной итоговой аттестации в организации создаются апелляционные комиссии. Комиссии действуют в течение календарного года.

5.2. Комиссии создаются в организации по направлению подготовки в целом или по каждой специальности, направленности, профилю образовательной программы, или по ряду специальностей, направленностей, профилей образовательных программ.

5.3. Организация определяет перечень комиссий и утверждает составы комиссий не позднее, чем за 1 месяц до даты начала государственной итоговой аттестации.

5.4. Председателем апелляционной комиссии является руководитель организации (лицо, исполняющее его обязанности или уполномоченное им лицо – на основании распорядительного акта организации).

5.5. Председатель апелляционной комиссии организует и контролирует деятельность комиссии, обеспечивают единство требований, предъявляемых к выпускникам при проведении государственной итоговой аттестации.

5.6. В состав апелляционной комиссии включаются не менее пяти человек из числа научно-педагогических работников организации, не входящих в состав государственных экзаменационных комиссий.

5.7. Из числа лиц, включенных в состав государственной экзаменационной комиссии и в состав апелляционной комиссии, назначаются заместители председателей комиссий.

5.8. Основной формой деятельности комиссий являются заседания.

Заседание комиссии правомочно, если в нем участвуют не менее двух третей от числа членов соответствующей комиссии.

Ведение заседания комиссии осуществляется председателем соответствующей комиссии, а в случае его отсутствия – заместителем председателя соответствующей комиссии.

Решение комиссии принимается простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании. При равном числе голосов председательствующий обладает правом решающего голоса.

5.9. Проведение заседания апелляционной комиссии и решения, принятые комиссией, оформляются протоколом на каждого обучающегося.

5.10. По результатам государственных аттестационных испытаний обучающийся имеет право на апелляцию.

5.11. Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию письменное апелляционное заявление о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания (далее – апелляция).

5.12. Апелляция подается лично обучающимся в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного аттестационного испытания.

5.13. Для рассмотрения апелляции секретарь государственной экзаменационной комиссии направляет в апелляционную комиссию протокол заседания государственной экзаменационной комиссии, заключение председателя государственной экзаменационной комиссии о соблюдении процедурных вопросов при проведении государственного аттестационного испытания, а также письменные ответы обучающегося (при их наличии) (для рассмотрения апелляции по проведению государственного экзамена) либо научно-квалификационную работу, отзыв и рецензию (рецензии) (для рассмотрения апелляции при представлении научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы).

5.14. Апелляция рассматривается не позднее 2 рабочих дней со дня подачи апелляции на заседании апелляционной комиссии, на которое приглашаются председатель государственной экзаменационной комиссии и обучающийся, подавший апелляцию.

Решение апелляционной комиссии доводится до сведения обучающегося, подавшего апелляцию, в течение 3 рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии. Факт

ознакомления обучающегося, подавшего апелляцию, с решением апелляционной комиссии удостоверяется подписью обучающегося.

5.15. Апелляционная комиссия принимает одно из следующих решений:

об отклонении апелляции, если изложенные в ней сведения о нарушениях процедуры проведения государственной итоговой аттестации обучающегося не подтвердились и/или не повлияли на результат государственной итоговой аттестации;

об удовлетворении апелляции, если изложенные в ней сведения о допущенных нарушениях процедуры проведения государственной итоговой аттестации обучающегося подтвердились и повлияли на результат государственной итоговой аттестации.

В последнем случае результат проведения государственной итоговой аттестации подлежит аннулированию, в связи с чем протокол о рассмотрении апелляции не позднее следующего рабочего дня передается в государственную экзаменационную комиссию для реализации решения комиссии. Обучающемуся предоставляется возможность пройти государственную итоговую аттестацию в дополнительные сроки, установленные образовательной организацией.

5.16. Решение апелляционной комиссии является окончательным и пересмотру не подлежит.

5.17. Повторное проведение государственного аттестационного испытания осуществляется в присутствии одного из членов апелляционной комиссии не позднее даты завершения обучения в организации обучающегося, подавшего апелляцию, в соответствии со стандартом.

5.18. Апелляция на повторное проведение государственного аттестационного испытания не принимается.

Приложение 10

КАРТЫ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ РАБОЧИХ УЧЕБНЫХ ПРОГРАММ

направление подготовки: 04.06.01 – химические науки
профиль: «Физическая химия»

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ
ДИСЦИПЛИНЫ «ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК»

№	Описание	Число экземпляров в библиотеке	Число аспирантов	Коэфф. книгообесп
Рекомендуемая литература для аспирантов, изучающих АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК				
Основная литература				
1	Иванова Н.К. Английский язык для химиков. Фонетика. Иваново, ИГХТУ, 2014	50	25	1
2	Иванова Н.К.. Шпаргалка для профессоров. Пособие по международной научной коммуникации. Иваново, ИГХТУ, 2007.	147		1
3	Кутепова М.Н. The World of Chemistry. УМК для студентов химических факультетов. М., 2009	157		1
4	Милеева М.Н. Innovations and Inventions: учеб. пособие.; Иван. гос. хим.-технол. ун-т. Иваново, 2008. 112 с.	37		1
5.	Милеева М.Н. Моделирование академической статьи на английском языке через анализ оригинальных химических текстов: учеб. пособие по английскому языку для аудиторной и самостоятельной работы магистрантов и аспирантов (направление 020100 «Химия») / М.Н. Милеева; Иван. гос. хим.-технол. ун-т. – Иваново, 2014. 160 с.	50		1
6.	Сафроненко О. И., Макарова Ж. И., Малашенко М. В. Английский язык для магистров и аспирантов естественных факультетов университетов. М., 2005.	16		0,5
7.	Great people of science: учеб. пособие для студентов 1 и 2 курсов технологических специальностей ИГХТУ/ А.И. Киркин, Р.М. Москвина, Г.А. Ногтев; под ред. Н.К. Ивановой; ГОУВПО Иван. гос. хим.-технол. ун-т. Иваново, 2006, 84 с.	436		1
Дополнительная литература				
1.	Бреховских Е.Э. (отв. ред.). Learn to Read Science. Курс английского языка для аспирантов и научных сотрудников. Учебное пособие. М.: «Флинта», 2006.	1		1
2.	McCarthy M., O'Dell F. Academic Vocabulary in Use. Cambridge: CUP, 2010.	www.cambridge.org		
3.	Thaine C. Cambridge Academic English. An integrated skills course for EAP. Cambridge,	www.cambridge.org		

	2012.			
Рекомендуемая литература для аспирантов, изучающих НЕМЕЦКИЙ ЯЗЫК				
Основная литература				
1	Брандес М.П., Завьялова В.М., Извольская В.М. Экология без границ: Учебное пособие по немецкому языку. М.: КДУ, 2014	15	1	1
2	Завьялова В.М., Ильина Л.В. Практический курс немецкого языка. М.: КДУ, 2014	12		1
3	Завьялова В.М., Извольская И.В. Грамматика немецкого языка. М.: КДУ, 2013.	12		1
4	Золина Е.Н., Лобанова И.В. Testen Sie Ihr Deutsch! Контрольные задания и тесты по немецкому языку. Иваново: ИГХТУ, 2011	50		1
Дополнительная литература				
1.	Лобанова И.В. Практическая грамматика немецкого языка: учебное пособие для самостоятельной работы студентов химического, химико-технологического и технического профиля. Иваново: ИГХТУ, 2011.	250	1	1
Рекомендуемая литература для аспирантов, изучающих ФРАНЦУЗСКИЙ ЯЗЫК				
Основная литература				
1	Мамичева В.Т. «Пособие по переводу технических текстов с французского языка на русский». М.: Высшая школа, 2005.	21	1	1
2	Китайгородская Т.А. Le français. Cours accéléré..: Высшая школа, 1989	15		1
3	Суслова Ю.И., Абрамова Н.Н. Говорите по-французски. М.: Университет, 1990	15		1
4	Степанян А.Х. Французский язык (Интенсивный курс). М.: Высшая школа, 1992.	1		1
5.	Александровская Е.Б., Лосева Н.В. «Lire et résumer». М.: Высшая школа, 2004	12		1
6.	Мелихова Г.С. «Le français des affaires». М.: Высшая школа, 2004.	1		1
7.	Методические указания «Обучение основам делового общения на французском языке» Сост. Рычагова Т.С. Иваново, ИГХТУ, 2010.	25		1

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ
ДИСЦИПЛИНЫ «История и философия науки»

№	Описание	Число экземпляров в библиотеке	Число аспирантов	Коэфф. книгообесп
Основная литература				
1	**Стёпин В.С.** Философия и методология науки. – М.: Академический проект, 2015. – 716 с.	20	23	0,9
Дополнительная литература				
1.	Философия для аспирантов : учеб. пособие. - 2-е изд. - Ростов н/Д : Феникс, 2003. - 447 с.	1	23	0,7
2.	**Лебедев С. А.** Философия науки : словарь основных терминов. - М. : Академический проект, 2004. - 317 с.	1		
3.	**Ильин В. В.** Философия : учеб. Т. 1. Метафилософия. Онтология. Гносеология. Эпистемология. - Ростов н/Д. : Феникс, 2006. - 824 с.	1		
4.	**Ильин, В. В.** Философия : учеб. Т. 2. Социальная философия. Философская антропология. Аксиология. Философия истории. - Ростов н/Д. : Феникс, 2006. - 774 с.	1		
5.	**Философия математики и технических наук** : учеб. пособие для вузов / под общ. ред. проф. С. А. Лебедева. - М. : Академический проект, 2006. - 773 с.	1		
6.	**Голубинцев, В. О.** Философия науки : учеб. для вузов. - 2-е изд. - Ростов н/Д : Феникс, 2008. - 542 с.	5		
7.	**Канке, В. А.** Философия математики, физики, химии, биологии : учеб. пособие. - М. : Кнорус, 2011. - 366 с.	1		
8.	**Философия науки** : учеб. пособие / Издательско-торговая корпораци "Дашков и К" ; под общ. ред. А. М. Старостина, В. И. Стрюковского. - М. : Академцентр, 2010. - 368 с.	1		
9.	**Лешкевич, Т. Г.** Философия науки : учеб. пособие для аспирантов и соискателей ученой степени. - М. : ИНФРА-М, 2008. - 272 с.	1		
10.	**Канке, В. А.** Философия менеджмента : учеб. - М. : КНОРУС, 2010. - 388 с.	1		
11	**Новиков, А. С.** Философия научного поиска. - изд. стер. - М. : ЛИБРОКОМ, 2014. - 336 с.	3		

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА»

№	Описание	Число экземпляров в библиотеке	Число аспирантов	Коэфф. книгообесп
Основная литература				
1	Малыгин А.А. Адаптивное тестирование в дистанционном обучении: монография. Иваново: ИГХТУ, 2012. - 136 с.	80	24	3,3
2	Самоукина Н. В. Психология профессиональной деятельности : учеб. пособие. - 2-е изд. - СПб. : Питер, 2004. - 219 с. : ил. - (Учебное пособие)	50		2,1
3	Бордовская Н. В. Психология и педагогика : учеб. для вузов. - СПб. : Питер, 2014. - 621 с. : ил. - (Учебник для вузов)	50		2,1
4	Подласый И. П. Педагогика. Новый курс. В 2 кн. : учеб. для пед. вузов. Кн. 1. Общие основы. Процесс обучения. - М. : ВЛАДОС, 2000. - 574 с. : ил.	16		0,7
Дополнительная литература				
5	Челышкова М.Б. Теория и практика конструирования педагогических тестов. – М.: Логос, 2002	6	24	0,25
6	Звонников В. И. Оценка качества результатов обучения при аттестации (компетентностный подход) : учеб. пособие. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - М. : Логос, 2012. - 280 с	6		0,25
7	Практические рекомендации к составлению контрольно-измерительных материалов : метод. пособие для преподавателей / Федерал. агентство по образованию РФ, Иван. гос. хим.- технол. ун-т, Центр тестирования, Иван. гос. ун-т, Центр мониторинга качества образования ; [авт.- сост.: А. А.Малыгин, В. И. Светцов, С. В.Щаницина]. - Иваново, 2005. - 34 с	6		0,25
8	Психология : учеб. для вузов / под ред. А. А. Крылова. - М. : ПРОСПЕКТ, 2001. - 584 с. - Библиогр. : с. 576-579	6		0,25
9	Подласый И. П.Педагогика. Новый курс. В 2 кн. : учеб. для пед. вузов. Кн. 2. Процесс воспитания. - М. : ВЛАДОС, 2001. - 256 с. : ил.	16		0,7
10	Самоукина Н.В. Психология и педагогика профессиональной деятельности : учебник. - М. : ТАНДЕМ, 1999. - 351 с	14		0,6

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ
ДИСЦИПЛИНЫ

«Информационные технологии в научных исследованиях»

№	Описание	Число экземпляров в библиотеке	Число аспирантов	Коэфф. книгообесп
Основная литература				
1	Мельников, В. П. Информационные технологии : учеб. для вузов- М.: Академия, 2009 .- 426 с.	26	20	1,3
2	Коноплева, И. А. Информационные технологии : учеб. пособие для вузов.- 2-е изд. .- М.: Проспект, 2010 .- 327 с.	5		0,25
3	Васильков Ю.В. Компьютерные технологии вычислений в математическом моделировании : учеб. пособие для вузов / Васильков Юрий Викторович, Н. Н. Васильева. - М. : Финансы и статистика, 2004.	10		0,5
4.	Мельников, В. П. Информационная безопасность и защита информации : учеб. пособие для вузов / под ред. С. А. Клейменова .- 5-е изд.,.- М.: Академия, 2011 .- 332 с	21		1,05
5	Гартман Т.Н., Клушин Д.В. Основы компьютерного моделирования химико-технологических процессов: Учеб. пособие для вузов. М.: ИКЦ «Академкнига»,2006.	26		1,3
Дополнительная литература				
1.	В.А.Холоднов, В.П.Дьяконов и др. Математическое моделирование и оптимизация химико-технологических процессов. НПО «Профессионал», СПб., 2003.	23	20	1,15
2.	Бобков С.П., Бытев Д.О. Моделирование систем: учеб. пособие / Иван. гос. хим.-технол. ун-т. – Иваново, 2008.	100		5
3.	Дьяконов В.П. Matlab 6: Учебный курс. – СПб.:Питер, 2001.	24		1,2
4	Боровиков В.П., Ивченко Г.И. Прогнозирование в системе STATISTICA в среде WINDOWS. Основы теории и интенсивная практика на компьютере. М.; Финансы и статистика, 2006.	40		2

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНОГО ИЗЛОЖЕНИЯ»

№	Описание	Число экземпляров в библиотеке	Число аспирантов	Коэфф. книгообесп
Основная литература				
1	Атаева, Е.В. Язык научной работы: учебное пособие / Е.В. Атаева; Иван. гос. хим.-технол. ун-т; Иваново, 2002. – 92 с.	78	26	3
2	Методические указания по работе с научным текстом для иностранных студентов старших курсов и аспирантов / Сост. Е.В. Атаева; Ивановский государственный химико-технологический университет. – Иваново, 2003. – 32 с.	83		3,2
Дополнительная литература				
1	Ганюшкина, В.В., Морозова, Т.М. Правила библиографического описания документа и оформления библиографического списка литературы к научной работе: Методические указания. Иваново: ИГХТУ, 2006.	432	26	16,6
2	Ильина, С.А. Синтаксис письменной книжной речи: выражение обстоятельственных отношений. М.: Русский язык: Курсы, 2008.	10	26	0,38

Приложение 2

Карта обеспеченности дисциплин учебно-методической литературой
(по состоянию на 01.10.2015 г.)

Сведения об обеспеченности учебного процесса основной и дополнительной учебно-методической литературой по дисциплине «Технологии управления научными исследованиями и коллективами»:

№ п/п	Авторы, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Кол-во экземпляров в библиотеке/Разница	Коэффициент книгообеспеченности*
	Основная литература		
1	Афанасьева, Т. А. Основы менеджмента : учеб. пособие / М-во образования Рос. Федерации, Иван. гос.хим.-технол. ун-т .- Иваново: [ИГХТУ], 2004 .- 104 с.	174/40	1,7
2	Бельцова, Т. А. Введение в менеджмент : учеб. пособие / Федер. агентство по образованию Рос. Федерации, Иван. гос. хим.-технол. ун-т .- Иваново: ИГХТУ, 2006 .- 102 с.	265/40	1,7
3	Новиков Д.А., Суханов А.Л. Модели и механизмы управления научными проектами в ВУЗах. М.: Институт управления образова- нием РАО, 2005. – 80 с. http://www.mtas.ru/person/novikov/munp.pdf	On-line доступ	
4	Литература – нормативные и правовые акты в области научно-технической политики РФ (используются печатные и электронные версии изданий, размещенных в свободном доступе в сети Internet)		

* Прим. Расчет коэффициента книгообеспеченности по состоянию на 01.10.2015 г., общая численность аспирантов, изучающих одновременно дисциплину – 23 чел., коэффициент обеспеченности определялся по отношению между числом аспирантов и разницей между количеством экземпляров, одновременно использующимися студентами и аспирантами в университете.

Карта обеспеченности составлена в соответствии с данными Информационного центра ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный химико-технологический университет» http://www.isuct.ru/book/

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ
дисциплины «Физическая химия»

№	Описание	Число экз. в библиотеке	Число аспирантов	Коэффициент книгообеспечения
	Основная литература			
1.	Буданов, В.В. Химическая кинетика / В.В. Буданов, Т.Н. Ломова, В.В. Рыбкин // СПб. : М. : Краснодар. – ИД : «Лань». – 2014. 288 с.	50	8	6
2.	Буданов, В.В. Химическая кинетика / В.В. Буданов, О.В. Лефедова // Метод. пособие. – Иваново.- ИГХТУ.- 2011 г. – 178 с.	100		12.5
3.	Буданов, В.В. Химическая термодинамика / В.В. Буданов, А.И. Максимов // М.: Академкнига, 2007. – 311 с.	200		25
	Дополнительная литература			
1.	Пармон, В.Н. Термодинамика неравновесных процессов для химиков. С приложением к химической кинетике, катализу, материаловедению и биологии. // В.Н. Пармон // Долгопрудный : Интеллект. 2015. 472 с.	1	8	0.125
2.	Пригожин, Н. Химическая термодинамика/ Н. Пригожин, Р. Дэфэй. // М. : Бином.- 2009.- 533 с.	5		0.625
3.	Буданов, В.В. Компенсационный эффект в кинетике химических реакций и определение возможности его существования / В.В. Буданов // Изв. вузов. Химия и хим. технол., 2009. - Т.52, вып.8. - С.23-27.	104		13
4.	Буданов. В.В. Об изложении активированного комплекса в курсе физической химии и расчет активационных параметров реакций / В.В. Буданов // Изв. Вузов. Химия и хим.технология.- 2007. – т.50. – вып.6. –с.117-120.	107		13
5.	Пурмаль, А.П. А, Б, В… химической кинетики / А.П. Пурмаль // М. : Академкнига, 2004. – 277 с.	5		0.625
6.	Эйринг, Г. Основы химической кинетики / Г. Эйринг, С.Г. Лин, С.М. Лин // М. : Мир, 1983. 528 с.	5		0.625
7.	Лебедев, Н.Н. Теория химических процессов основного органического и нефтехимического синтеза / Н.Н. Лебедев, М.Н. Манаков, В.Ф. Швец // М. : Химия. - 1984.	200		25
8.	Вишняков, А.В. Физическая химия / А.В. Вишняков, Н.Ф. Кизим // М. : Химия. – 2012. 840 с.	2		0.25
9.	Кук, Д. Квантовая теория молекулярных систем. СПб. : М. : Краснодар. – ИД. "Лань". – 2012. 235 с.	2		0.25
10.	Леенсон, И.А. Как и почему происходят химические реакции. Элементы химической	2		0.25

	термодинамики и кинетики. СПб. : М. : Краснодар. – ИД. "Лань". – 2011. 220 с.			
11.	Бэнуэлл, К. Основы молекулярной спектроскопии / К.Бэнуэлл // М.: Мир.- 1985. 384 с.	3	8	0.275
12.	Семенов, Н.Н. Цепные реакции / Н.Н. Семенов // М.: Наука. - 1986. 533 с.	3		0.275
13.	Даниельс, Ф. Физическая химия / Ф. Даниельс, Р. Олберти // М.: Мир.- 1978. 647 с.	3		0.275
14.	**Издания, имеющиеся в фонде кафедры**			
15.	Вишняков А.В. Физическая химия / А.В. Вишняков, Н.Ф. Кизим // Тула : Аквариус.-2014. 660 с.	1		0.125
16.	Уманский, С.Я. Теория элементарных химических реакций / С.Я. Уманский // ИД : Интеллект.-Долгопрудный. – 2009. – 408 с.	1		0.125
	Электронные варианты методических пособий и указаний на электронном носителе *По основным разделам курса: Химическая термодинамика, спектроскопия, химическая кинетика и катализ, статистическая термодинамика*			

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ
дисциплины «Термодинамика адсорбции на межфазных поверхностях различной природы»

№	Описание	Число экземпляров в библиотеке	Число аспирантов	Коэффициент книгообеспечения
	Основная литература			
1.	Мухин, В.М. Производство и применение углеродных сорбентов // М. : РХТУ.- 2012. – 308 с.	10	1	10
2.	Фальхман, Б.Д. Химия новых материалов и нанотехнологии // Долгопрудный : Интеллект. - 2011.- 464 с.	2		2
3.	Фридрихсберг Д.А. Курс коллоидной химии: Учебник. 4-е изд., испр. и доп. – СПб: Издательство «Лань», 2010. – 416 с.	1		1
4.	Фридрихсберг Д.А. Курс коллоидной химии: Учебник. 2-е изд., испр. и доп. – Л. : Химия. - 1984. – 368 с.	104		104
5.	Ролдугин, В.И. Физикохимия поверхности // Долгопрудный : Интеллект. - 2011.- 568 с.	1		1
	Дополнительная литература			
1.	Адамсон А. Физическая химия поверхностей.- М.: Мир.- 1979. - 568 с.	7	1	7
2.	Парфит Г., Рочестер К. Адсорбция из растворов на поверхностях твердых тел. М. : Мир. – 1986. – 488 с.	2		2

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ
по дисциплине «Химия парообразного состояния»

№	Описание	Число экземпляров в библиотеке	Число аспирантов	Коэфф. книгообесп
	Основная литература			
1	Казенас Е.К. Термодинамика испарения двойных оксидов. М.: Наука, 2004. 551 с.	1	2	0.5
2	А.В. Суворов. Термодинамическая химия парообразного состояния. Изд. Химия.- Л. 1970. 266 с.	4		2
3	Л.В. Вилков, Ю.А. Пентин. Физические методы исследования в химии. (Структурные методы и оптическая спектроскопия). Высшая школа. - М. 1987.	38		19
4	К.С. Краснов, Н.К. Воробьев, И.В. Годнев и др. /Под ред. К.С. Краснов. Физическая химия. В 2 кн. - 2-е изд., пераб. и доп. - Высшая школа, М.: 1995.	96		48
5	М.Х. Карапетьянц. Методы сравнительного расчета физико-химических свойств. М.: Наука.- 1965.	4		2
	Дополнительная литература (издания, находящиеся в фонде кафедры или электронный ресурс)			
1.	А.Т. Лебедев Масс-спектрометрия в органической химии. М.: Биномю Лаборатория знаний, 2003. -493 с.	1	2	0.5
2	Бутман М.Ф. Закономерности ионной и молекулярной сублимации поли- и монокристаллов AI BVII, AII BII, A BII, IV. *Дисс... докт. физ.- мат. наук.* Московский государственный университет. - М.: МГУ 2004.	2		1
3	М.Токарев. "Что такое масс-спектрометрия и зачем она нужна?" (2004) http://www.textronica.com/	1		0.5
4	Drowart J., Chatilon C., hastie J. Bonnell D. High-temperature mass spectrometry: Instrumental techniques, ionization cross-sections, pressure measurements, and thermodynamic data. Pure Appl. Chem. 2005. Vol. 77. No.4. P. 683-737.	1		0.5
5	Л.С. Кудин. Термическая эмиссия ионов неорганическими соединениями металлов I-III группы и термодинамические характеристики газообразных	2		1

	положительных и отрицательных ионов.: Дисс. докт. хим. наук. - Иваново 1994			
6	Г. А. Семенов, В. Л. Столярова. Масс-спектрометрическое исследование испарения оксидных систем. - Л. : Наука, 1990. - 299 с.	1		0.5
7	*Hilpert K.* Chemistry of Inorganic Vapors. In: Structure and Bonding 73 / Eds. by Clarke M. Goodenough J.B. Ibers J.A. et al. Berlin, Springer-Verlag. Heidelberg. 1990. P. 97-198.	1		0.5
8	Л.Н. Сидоров, М.В. Коробов, Л.В. Журавлева. Масс-спектральные термодинамические исследования. Изд. МГУ.- М. 1985.	1		0.5
9	Л.Н. Горохов. Развитие методов высокотемпературной масс- спектрометрии термодинамические исследования соединений щелочных металлов.: Дисс. докт. хим. наук. - М.: ИВТАН. 1972.	1		0.5
10	Г.А. Семенов, Е.Н. Николаев, К.Е. Францева. Применение масс-спектрометрии в неорганической химии. Изд. Химия.- Л. 1976	1		0.5

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ
по дисциплине «Теоретические основы кинетики неравновесных процессов»

№	Описание	Число экземпляров в библиотеке	Число аспирантов	Коэфф. книгообесп
	Основная литература			
1	Буданов В.В., Ломова Т.Н., Рыбкин В.В. Химическая кинетика. Спб.: Лань. - 2014. - 288 С.	50	2	25
2	Максимов А.И., Буданов В.В. Химическая термодинамика. М.: Академкнига. - 2007. - 311 С.	445		222
3	Райзер Ю.П. Физика газового разряда. Долгопрудный: Интеллект. - 2009. - 736 С. http://edu.isuct.ru/mod/resource/view.php?id=4922	электронный ресурс		-
	Дополнительная литература			
1.	Денисов Е.Т., Саркисов О.М., Лихтенштейн Г.И. Химическая кинетика. М.: Химия. - 2000. - 565 С.	4	2	2
2.	Физико-химические процессы в газовой динамике. Под. Ред. Г.Г. Черного, С.А. Лосева. М: МГУ. – 1995. – 349 с. http://edu.isuct.ru/mod/resource/view.php?id=6662	электронный ресурс		-
3.	Кутепов А.М., Захаров А.Н., Максимов А.И. Вакуумно-плазменное и плазменно-растворное модифицирование полимерных материалов. М.: Наука. – 2004. – 496 С. http://edu.isuct.ru/course/view.php?id=115	5		2.5
4.	Словецкий Д.И. Механизмы химических реакций в неравновесной плазме. М.: Наука. – 1980. – 310 С. http://edu.isuct.ru/mod/resource/view.php?id=4923	2		1

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ
по дисциплине «Методы диагностики неравновесной плазмы»

№	Описание	Число экземпляров в библиотеке	Число аспирантов	Коэфф. книгообесп
	Основная литература			
1	Очкин В.Н. Спектроскопия низкотемпературной плазмы. М.: Физматлит. 2010. 592. http://edu.isuct.ru/mod/resource/view.php?id=4007	2	2	1
2	Райзер Ю.П. Физика газового разряда. Долгопрудный: Интеллект. 2009. 736 С. http://edu.isuct.ru/mod/resource/view.php?id=4922	электронный ресурс		–
	Дополнительная литература			
1.	Иванов Ю.А., Лебедев Ю.А., Полак Л.С. Методы контактной диагностики в неравновесной плазмохимии. М.: Наука. 1981. 144 С. http://edu.isuct.ru/mod/resource/view.php?id=6730	электронный ресурс	2	–
2.	Словецкий Д.И. Механизмы химических реакций в неравновесной плазме. М.: Наука. 1980. 310 С. http://edu.isuct.ru/mod/resource/view.php?id=4923	2		1

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ
дисциплины «Металлокомплексный катализ»

№	Описание	Число экземпляров в библиотеке	Число аспирантов	Коэфф. книгообесп
	Основная литература			
1	Sorokin A.B. Phthalocyanine Metal Complexes in Catalysis, Chem. Rev. 2013. 113. - 8152-8191.	2	4	0.5
2	E. V. Kudrik, S. V. Makarov, A. Zahl, R. van Eldik, Kinetics and Mechanism of the Cobalt Phthalocyanine Catalyzed Reduction of Nitrite and Nitrate by Dithionite in Aqueous Solution, Inorg. Chem. 2003. 42. N 2. 618 – 624	2		0.5
3	E. V. Kudrik, S. V. Makarov, A. Zahl, R. van Eldik, Kinetics and Mechanism of the Iron Phthalocyanine Catalyzed Reduction of Nitrite by Dithionite and Sulfoxylate in Aqueous Solution, Inorg. Chem. 2005. 44. N 18. 6470 – 6475	2		0.5
4	I.A.Dereven'kov, D.S.Salnikov, S.V.Makarov, G.R.Boss, O.I.Koifman, Kinetics and mechanism of oxidation of super-reduced cobalamin and cobinamide species by thiosulfate, sulfite and dithionite, Dalton Trans. 2013. 42. 15307-15316	2		0.5
5.	H. Nakai, M. Hatake, Y. Miyano, K. Isobe, The absolute asymmetric photoisomerization of a photochromic dithionite complex in chital crystals, Chem. Commun. 2009. 2685–2687	2		0.5
6	Денисов Е. Т. Кинетика гомогенных химических реакций. – М.: ВШ. 1988.-391 с.	33		8
7	Танабе К. Катализаторы и каталитические процессы. – М.: Мир, 1993- 176 с.	3		0.7.5
8	Хенрици-Оливэ Г.,Оливэ С.Координация и катализ. – М.: Мир.-1988.-421 с.	6		1.25
	Дополнительная литература			
1.	Кукушкин Ю.Н. Реакционная способность координационных соединений.-Л.: Химия. – 1987. - 288 с.	1	4	0.25
2.	Лефедова О.В., Макаров С.В. Селективность и механизмы химических реакций. – Иваново.: Изд-во ИГХТУ. 2003. - 52 с.	12		3

3.	Эмануэль Н. М., Кнорре Д. Г. Курс химической кинетики.– М.: ВШ. 1984. 463 с.	88		22
4	I.A. Dereven'kov, D.S. Salnikov, S.V. Makarov, M. Surducan, Comparative study of reaction of cobalamin and cobinamide with thiocyanate, J. Inorg. Biochem.. 2013. – 125. – p.32.	21		5
5	I.A.Dereven'kov, S.S.Ivanova, E.V.Kudrik, S.V.Makarov, A.S.Makarova, P.A.Stuzhin, Comparative Study of Reactions between μ-Nitrido- or μ-Oxo-Bridged Iron Tetrasulfophthalocyanines and Sulfur-Containing Reductants, J.Serb.Chem.Soc. – 2013. – 34. – pp. 444-449.	2		0.5
6	J. Coord. Chem. (печатная версия с 2013 г. имеется на кафедре ТПП и БТ).	2		0.5

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ
дисциплины «Кинетика и механизм электрохимических процессов»

№ п/п	Авторы, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	колич. экз.	число аспир.	коэфф. книгообесп.*
	Основная литература			
1.	Б.Б. Дамаскин, О.А. Петрий, Г.А. Цирлина. Электрохимия. – 2-е изд., и перераб. М.: Химия, КолосС, 2006. 672с.	15	2	7.5
	Дополнительная литература			
2.	Justus Masa, Kenneth Ozoemena, Wolfgang Schuhmann and Jose H. Zagal. Oxygen reduction reaction using N_4-metallomacrocyclis catalysts: fundamentals on rational catalyst design. Journal of Porphyrins and Phthalocyanines. 2012. 16. C.761–784.	1**	2	0.5
3.	Ф. Миомандр, С. Садки, П. Одебер, Р. Меалле-Рено. Электрохимия. Пер. с французского В.Н. Грасевича под ред. Ю.Д. Гамбурга, В.А. Сафанова. Москва: Техносфера. 2008. 360 с.	1		0.5
4.	Скундин А.М., Воронков Г.Я. Химические источника тока: 210 лет. М.: Поколение. 2010. 352 с.	1**		0.5
5.	Allen J. Bard, Larry R. Faulkner. Electrochemical methods: Fundamentals and Applications. New York, Chichester, Weinhein, Brisbane, Singapore, Toronto: John Wiley & Sons. 2nd ed. 2000. 833 p.	1**		0.5
6.	Kadish K.M., Royal G., Van Caemelbecke E., Gueletti L. Metalloporphyrins in Non-aqueous Media: Database of Redox Potentials. *In: The porphyrin handbook.* (Ed. by Kadish K.M., Smith K.M., Guilard R., Eds. New York: Acad. Press. 2000. 9. pp. 1-219.	1**		0.5
7.	Compton R.G., C.E. Banks. Understanding Voltammetry. 2nd Edution. World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd. 2010. 444 p.	1**		0.5
8.	М.Р.Тарасевич, К.А. Радюшкина. Катализ и электрокатализ металлопорфиринами. М.: Наука. 1982. 168с.	1		0.5
9.	М.Р.Тарасевич, К.А. Радюшкина, Богдановская В.А. Электрохимия порфиринов. М:Наука. 1991.312 с.	1**		0.5
10.	Порфирины: спектроскопия, электрохимия, применение. К.А. Аскаров, Б.Д. Березин, Е.В. Быстрицкая и др. М.: Наука. 1989. 127-181 с.	16		8

* - расчет коэффициента книгообеспечения по состоянию на 01.09.2014 г., при средней численности аспирантов изучающих специальную дисциплину «Кинетика и механизм электрохимических процессов» и выполняющих научно-исследовательскую работу на кафедре аналитической химии – 2 человека.

** - книжный фонд кафедры аналитической химии. Карта обеспеченности составлена в соответствии с данными Информационного центра ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный химико-технологический университет» http://www.isuct.ru/boo

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ
дисциплины "Катализ в промышленности. Теория и прикладные каталитические процессы»

№ п/п	Авторы, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Колич. экземпл.	Число аспир.	Коэфф. книгообесп.*
	Основная литература			
1.	Буданов, В.В. Химическая кинетика // В.В. Буданов, Т.Н. Ломова, В.В. Рыбкин // СПб. : М. : Краснодар. – ИД : «Лань». – 2014. - 288 с.	50	2	25
2.	Мухин, В.М. Производство и применение углеродных адсорбентов // М. : РХТУ. – 2012. – 308 с.	10		5
3.	Чоркендорф , И. Современный катализ и химическая кинетика / И. Чоркендорф, Г. Наймантсведрайт // ИД : Интеллект.- Долгопрудный. – 2010. – 504 с.	2		1
4.	Крылов, О.В. Гетерогенный катализ / О.В. Крылов // М. : Академкнига. – 2004. – 670 с	5		2.5
	Дополнительная литература			
5.	Фальхман, Б.Д. Химия новых материалов и нанотехнологии // Долгопрудный : Интеллект. – 2011. – 464 с.	1	2	0.5
6.	Ролдугин, В.И. Физикохимия поверхности // Долгопрудный : Интеллект. – 2011. – 568 с.	1		0.5
7.	Панченков, Г.М. Химическая кинетика и катализ / Г.М. Панченков, В.Г.Лебедев // М.: Химия.-1985. 592 с.	10		5.0
8.	Эйринг, Г. Основы химической кинетики / Г. Эйринг, С.Г. Лин, С.М. Лин // М. : Мир, 1983. 528 с.	5		2.5
9.	Лебедев, Н.Н. Теория химических процессов основного органического и нефтехимического синтеза / Н.Н. Лебедев, М.Н. Манаков, В.Ф. Швец // М. : Химия, 1984. 378 с.	200		100
10.	Киперман, С.Л. Основы химической кинетики в гетерогенном катализе / С.Л. Киперман // М. : Химия. – 1979. 350 с.	6		3

* - расчет коэффициента книгообеспечения по состоянию на 01.09.2015 г., при средней численности аспирантов изучающих специальную дисциплину «Катализ в промышленности. Теория и прикладные каталитические процессы» и выполняющих научно-исследовательскую работу на кафедре физической и коллоидной химии – 2 человека

Карта обеспеченности составлена в соответствии с данными Информационного центра ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный химико-технологический университет» http://www.isuct.ru/book/

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ
по дисциплине «Методы определения молекулярной структуры»

№ п/п	Авторы, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Колич. экземпл.	Число аспир.	Коэфф. книгообесп.*
	Основная литература			
1.	Ищенко А.А., Гиричев Г.В., Тарасов Ю.И. Дифракция электронов; структура и динамика свободных молекул и конденсированного состояния вещества. М: ФИЗМАТЛИТ, 2012, 616 с.	2	2	1
2.	Барановский В.И. Квантовая механика и квантовая химия: М.: Академия 2008. -384с.	26		13
3.	Цирельсон В.Г. Квантовая химия. Молекулы, молекулярные системы и твердые тела: М.: Бином 2010. -495с.	18		9
4.	Степанов Н.Ф. Квантовая механика молекул и квантовая химия: М.: Мир 2001. -518 с.	31		15
	Дополнительная литература			
5.	J.B.Foresman, A.Frisch. "Exploring Chemistry with Electronic Structure Methods".Gaussian, Inc. Pittsburgh, PA, 2003.	1**	2	0.5
6.	Дж. Маррел, С. Кеттл, Дж. Теддер. Химическая связь. Изд. «Мир», М., 1980.	20		10
7.	К.С. Краснов. Молекулы и химическая связь. Изд. «Высшая школа», М., 1977	50		25
8.	Минкин В.И., Симкин Б.Я., Миняев Р.М. Квантовая химия органических соединений. Механизмы реакций. М.: Химия. 1986. -248 с.	4		2
9.	В.И.Минкин, Б.Я.Симкин, Р.М. Миняев. «Теория строения молекул», Изд. «Феникс», Ростов-на-Дону, 1997.	6		3

* - расчет коэффициента книгообеспечения по состоянию на 01.09.2015 г., при средней численности аспирантов изучающих специальную дисциплину «Катализ в промышленности. Теория и прикладные каталитические процессы» и выполняющих научно-исследовательскую работу на кафедре физической и коллоидной химии – 2 человека

Карта обеспеченности составлена в соответствии с данными Информационного центра ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный химико-технологический университет» http://www.isuct.ru/book/

** - книга находится в фонде кафедры

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОРГАНОКАТАЛИЗ»

№ п/п	Описание	Число экземпляров в библиотеке	Число аспирантов	Коэфф. книгообесп
	Основная литература			
1	Сесслер Дж.Л., Гейл Ф.А., Вон-Сеоб Хо, Химия анионных рецепторов (пер. с англ. С.В.Макарова и В.Б.Шейнина, под ред. О.И. Койфмана). М. : УРСС : Красанд. 2011. 456 с.	5	4	1.25
2	Makarov S.V., Horvath A., Silaghi-Dumitrescu R., Gao Q., Recent Developments in the Chemistry of Thiourea Oxides, Chem. Eur. J. 2014. 20. p.14164-1417.	3		0.75
3	Z. Zhang, Z.Bao, H. Xing, N,N'-Bis[3,5-bis(trifluoromethyl)phenyl]thiourea: a privileged motif for catalyst development, Org. Biomol. Chem. 2014. 12. p.3151-3162.	3		0.75
4	Serdyuk O.V., Heckel C.M., Tsogoeva S.B., Org. Biomol. Chem., Bifunctional primary amine-thioureas in asymmetric organocatalysis. 2013. 11. pp.7051-7071.	3		0.75
	Дополнительная литература			
1.	Kumar S., Jain S.L., Sain B., Thiourea dioxide promoted cobalt-catalyzed hydrolysis of imines: dual activation via organocatalysis and metal catalysis, RSC Advances. 2012. 2. p.789–791.	1	4	0.25
2.	Verma S., Jain S.L. Thiourea dioxide in water as a recyclable catalyst for the synthesis of structurally diverse dihydropyrido[2,3-d]pyrimidine-2,4-diones, Tetrahedron Lett. 2012. 52. p. 2595-2600	1		0.25

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

дисциплины «Определение термодинамических характеристик соединений в водном растворе и кристаллическом состоянии»

№ п/п	Авторы, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Колич. экз.	Число аспир.	Коэфф. книгообесп.*
	Основная литература			
1.	Вишняков А.В. , Кизим Н.Ф. Физическая химия. Тула : Аквариус, 2014. 660 с.	1	2	0.5
2.	Вишняков А.В., Кизим Н.Ф. Физическая химия. М.: Химия, 2012. 840 с.	2		0.5
3.	Пригожин Н. Р. Дэфэй. Химическая термодинамика. М.: Бином, 2009. 533 с.	5		2.5
	Дополнительная литература			
4.	Харнед Г., Оуен Б. Физическая химия растворов электролитов. М.: Изд. Иностранной литературы, 1952. 628 с.	5	2	2.5
5.	Васильев В.П. Термодинамические свойства растворов электролитов. М.: Высшая школа, 1983. 317 с.	77		36
6.	Хартли Ф., Бергес К., Олкок Р. Равновесие в растворах. М.: Мир, 1983.	1**		0.5
7.	Россотти Ф., Россотти Х. Определение констант устойчивости и других констант равновесия в растворах. М.: Мир, 1965. С.564.	7		3.5
8.	Шлефер Г.Л. Комплексообразование в растворах. М.: Химия, 1964. С.379.	9		4
9.	Бородин В.А., Васильев В.П., Козловский Е.В. В сб. Математические задачи химической термодинамики. Новосибирск: Наука, 1985. С. 219-226.	1		0.5
10.	Яцимирский К.Б. Введение в бионеорганическую химию. Киев: Наукова думка. 1976.	1		0.5
11.	Спектрофотометрические методы в химии комплексных соединений. Под ред. Вдовенко В.П. М.: Химия. 1964.	2		
12.	Скуратов С.М., Колесов В.П., Воробьев А.Ф. Термохимия учеб. пособие для хим. фак-ов ун-тов. Ч. 1,2. М.: МГУ. 1964, 1966. 736 с.	5		2.5
13.	Олейник Б.Н. Точная калориметрия. Изд. 2-е, перераб. М. : Изд-во стандартов, 1973. 208 с.	1		0.5

* - расчет коэффициента книгообеспечения по состоянию на 01.09.2014 г., при средней численности аспирантов изучающих специальную дисциплину «Определение термодинамических характеристик соединений в водном растворе и кристаллическом состоянии» и выполняющих научно-исследовательскую работу на кафедре аналитической химии – 2 человека

** - книжный фонд кафедры аналитической химии

Карта обеспеченности составлена в соответствии с данными Информационного центра ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный химико-технологический университет» http://www.isuct.ru/book/