

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



«ОТВЕРЖДАЮ»  
Ректор ФГБОУ ВПО «ИГХТУ»

В.А. Шарнин  
2014 г.

**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки **04.06.01 Химические науки**

Профиль подготовки **Органическая химия**

Уровень подготовки кадров высшей квалификации

Иваново, 2014

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



«ОТВЕРЖДАЮ»  
Ректор ФГБОУ ВПО «ИГХТУ»

В.А. Шарнин  
2014 г.

**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки **04.06.01 Химические науки**

Профиль подготовки **Органическая 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
- 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.

## **Общие положения**

### **1.1. Общая характеристика основной образовательной программы**

Настоящая ООП ВО по направлению подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре 04.06.01 Химические науки, профиль Органическая 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. 2012г. № 273-ФЗ;
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 19.11. 2013г. №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, 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.

## **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.

## **2.3 Виды профессиональной деятельности выпускников**

Видами профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу аспирантуры, являются:

- 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.

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

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

**Трудовая функция:** вести сложные научные исследования в рамках реализуемых проектов;

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

**Трудовая функция:** разработка научно-методического обеспечения реализации курируемых учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей).

# **3. Результаты освоения образовательной программы**

## **3.1 Перечень формируемых компетенций**

Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать

**универсальными компетенциями:**

- 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);

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

**общефессиональными компетенциями:**

- 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).

**профессиональными компетенциями:**

- способность применять фундаментальные основы органической химии, владение стратегией органического синтеза и современными методами установления структуры соединений (ПК-1);
- способность устанавливать рациональные пути получения сложных молекул, осуществлять синтез и дизайн новых органических соединений с заданными свойствами и материалов на их основе (ПК-2);
- способность применять знание стереохимических закономерностей химических реакций органических соединений, особенностей их строения и реакционной способности в различных агрегатных состояниях, понимание взаимосвязи между составом, строением и свойствами молекул (ПК-3)
- способность критически выбирать и квалифицированно использовать тот или иной метод исследования или их совокупность применительно к конкретным целям и задачам исследования (ПК-4);
- способность анализировать и представлять полученные в ходе исследований результаты в виде отчетов и научных публикаций (ПК-5).

В приложении 3 приведена матрица соответствия компетенций и составных частей ООП.

## **4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации образовательной программы**

### **4.1. Календарный учебный график**

Календарный учебный график приведен в приложении 2.

### **4.2. Базовый учебный план**

Базовый учебный план подготовки аспиранта приведен в приложении 2. Он 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.

### **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» и «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 Органическая химия:

1. Иностранный язык
2. История и философия науки
3. Проектирование образовательного процесса в вузе
4. Информационные технологии в научных исследованиях
5. Методология научного изложения
6. Технологии управления научными исследованиями и коллективами
7. Органическая химия
8. Химия и современные методы исследования ароматических макрогетероциклов
9. *Синтетическая химия фталоцианинов и тетрабензопорфиринов*
10. Физическая органическая химия порфиринов и родственных соединений
11. *Синтетическая химия низкоароматических макрогетероциклических соединений*

#### **4.4. Рабочие программы практик**

В соответствии с ФГОС ВО по направлению 04.06.01 Химические науки практика 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.

Программа научных исследований приведена в приложении 7.

#### **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 образовательной программы**

### **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.

### **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.

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 Органическая химия

Ф.И.О.	Ученая степень, ученое звание	Кафедра
Березин Д.Б.	Д.х.н., профессор	КОХ
Данилова Е.А.	Д.х.н., доцент	ТТОС
Исляйкин М.К.	Д.х.н., профессор	ТТОС
Стужин П.А.	Д.х.н, профессор	КОХ
Сырбу С.А.	Д.х.н, профессор	КОХ
Хелевина О.Г.	Д.х.н, профессор	КОХ
Шапошников Г.П.	Д.х.н, профессор	ТТОС

### 5.3 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение образовательного процесса

Требования изложены в ФГОСе 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 ОП аспирантуры в университете имеются:

- аудитории Ивановского государственного химико-технологического университета с мультимедийным оборудованием;
- помещения кафедр органической химии (КОХ) и технологии тонкого органического синтеза (ТТОС), включая лабораторные и учебные помещения;
- лаборатории кафедр, обеспеченные химической посудой и реактивами, а также оборудованием, необходимым для проведения синтезов (ротационные испарители, центрифуги, вакуумные насосы, весы, сушильные шкафы и т.д.) и идентификации органических соединений (спектрометрическое оборудование);
- лаборатории Центра коллективного пользования научным оборудованием «Верхневолжский региональный центр физико-химических исследований».

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:

#### 1. 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)
- «Перспектива науки» (тестовый доступ)
- 3.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:

- a. Nature
- b. Nature Chemistry
- c. 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 2015г).

## **Приложение 1**

**Копия ФГОС ВО по направлению подготовки**

**04.06.01 Химические науки**



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

**П Р И К А З**

МИНИСТЕРСТВО ЮСТИЦИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ЗАРЕГИСТРИРОВАНО №

869

« 30 » июля 2014 г.

Москва

Регистрационный № 33718

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

Вид, для специалист-эксперт  
отдана для регистрации

30 июля 2014 г.

*(И.Ф. Иванова)*

Приложение

УТВЕРЖДЕН  
приказом Министерства образования  
и науки Российской Федерации  
от « 28 » ноября 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<sup>1</sup>.

## 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:

---

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

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<sup>2</sup>.

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.

---

<sup>2</sup> 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<sup>3</sup>.

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,

---

<sup>3</sup> 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<sup>4</sup>.

7.2. Требования к кадровым условиям реализации программы аспирантуры.

---

<sup>4</sup> 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 2,3**

**Календарный учебный график и базовый учебный план**

**Матрица соответствия компетенций и**

**составных частей ООП**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

# РАБОЧИЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН

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

04.06.01

подготовки аспирантов

Направление 04.06.01 Химические науки

Органическая химия

Квалификация (степень): Исследователь. Преподаватель-исследователь.

Форма обучения: очная

Срок обучения: 4г

Год начала подготовки  
Образовательный стандарт

2014

869

30.07.2014

## Согласовано

Проректор по учебной работе

Начальник УО

Зав. аспирантурой и докторантурой

 Бутман М.Ф./  
 / Гордина Н.Е./  
 / Шикова Т.Г./

Утверждаю



Шарнин В.А.

11 11 2014 г.



Индекс	Наименование	Формы контроля				По плану				По факту				Всего часов				Распределение по курсам и семестрам				Итого часов в интерактивной форме
		Экзамны	Зачеты	Зачеты с оценкой	По ЗЕТ	По плану	Контакт. раб. (по учеб. зан.)	в том числе			Экспертное	Факт	ЗЕТ				Часов в ЗЕТ нед.					
								из них					Семестр 1 [20 нед]					Семестр 2 [20 нед]				
								Лек	Лаб	Пр			Лек	Лаб	Пр	СРС		Контроль	Лек	Лаб	Пр	
4	Итого	4	4	6	8640	430	295	7994	240	240	90	108	90	108	30	108	30	108	30	-		
6	Итого на подготовку аспиранта (без факультативов)	4	4	6	8640	430	295	7994	240	240	90	108	90	108	30	108	30	108	30	-		
8	B=30% B=70% ДВ(от B)=38%						40%	31%	0%	60%	0%											
9	Блок 1 «Дисциплины (модули)»	3	6	6	1080	430	295	650	30	30	90	108	90	108	6	108	6	108	6	-		
11	Базовая часть	2			324	162	144	162	9	9	90	108	90	108	6	108	6	108	6	-		
12	Иностраный язык	2			216	108	108	108	6	6	54	54	54	54	3	54	3	54	3	36		
15	История и философия науки	1			108	54	36	54	3	3	36	36	36	36	3	36	3	36	3	36		
20	Вариативная часть	1	6	6	756	288	151	488	21	21					18	36	54	36	3	-		
22	Обязательные дисциплины	1	4	4	468	196	115	272	13	13					18	36	54	36	3	-		
23	Проектирование образовательного процесса в вузе		2	2	108	54	36	54	3	3					18	36	54	36	3	36		
59	Итого по Блокам 2 и 3		4		7236	7236		7236	201	201					24			24		-		
68	Итого по Блокам 2 и 3		4		7236	7236		7236	201	201					24			24		-		
69	Итого по Блокам 2 и 3		4		7236	7236		7236	201	201					24			24		-		
70	Блок 3 «Научные исследования»				6732	6732		6732	187	187	864	864	864	864	24	864	24	864	24			
71	Научные исследования				6732	6732		6732	187	187	864	864	864	864	24	864	24	864	24	36		
71	Итого по Блокам 2 и 3		4		7236	7236		7236	201	201					24			24		-		

Индекс	Наименование	Формы контроля				Всего часов				ЗЕТ				Распределение по курсам и семестрам												Часов в ЗЕТ в нед.	Итого часов в интерактивной форме	
		Зачеты		Зачеты с оценкой		По плану ЗЕТ	По плану (по учеб. зан.)	в том числе из них			Экспертное факт	Курс 2				Курс 3 [20 нед]				Семестр 4 [20 нед]								
		Зачеты	Зачеты с оценкой	Лаб	Пр			Лек	Лаб	Пр		СРС	Контроль	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	СРС	Контроль	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	СРС	Контроль			ЗЕТ
4	Итого	4	4	6	6	8640	8640	430	135	295	7994	240	240	26	46	144	30	38	34	144	30	-	-					
6	Итого на подготовку аспиранта (без факультативов)	4	4	6	6	8640	8640	430	135	295	7994	240	240	26	46	144	30	38	34	144	30	-	-					
8	Б=30% В=70% ДВ(от В)=38%							40%	31%	0%	60%	0%																
9	Блок 1 «Дисциплины (модули)»	3	6	6	6	1080	1080	430	135	295	650	30	30	26	46	144	6	38	34	144	6	-	-					
20	Вариативная часть	1	6	6	6	756	756	268	117	151	488	21	21	26	46	144	6	38	34	144	6	-	-					
22	Обязательные дисциплины	1	4	4	4	468	468	196	81	115	272	13	13	8	28	36	2	38	34	144	6	-	-					
26	Информационные технологии в научных исследованиях		4	4	4	72	72	36	18	18	36	2	2					18	18	36	2	36						
29	Методология научного изложения		3	3	3	72	72	36	18	18	36	2	2	8	28	36	2					36						
35	Органическая химия		4	4	4	144	144	36	20	16	108	4	4					20	16	108	4	36						
40	Дисциплины по выбору		2	2	2	288	288	72	36	36	216	8	8	18	18	108	4					-	-					
42	Б1.В.ДВ.1																											
43	Химия и современные методы исследования ароматических макротетрациклов		3	3	3	144	144	36	18	18	108	4	4	18	18	108	4					36						
46	Синтетическая химия фталоцианинов и тетрабензопорфиринов		3	3	3	144	144	36	18	18	108	4	4	18	18	108	4					36						
59	Итого по блокам 2 и 3		4	4	4	7236	7236				7236	201	201				24					24	-	-				
61	Индекс					По ЗЕТ	По плану	По плану кт.р.	По плану кт.р.	По плану кт.р.	По плану кт.р.	По плану кт.р.	По плану кт.р.	По плану кт.р.	По плану кт.р.	По плану кт.р.	По плану кт.р.	По плану кт.р.	По плану кт.р.	По плану кт.р.	По плану кт.р.	По плану кт.р.	По плану кт.р.	По плану кт.р.	По плану кт.р.			
62	Наименование					Расп.	Расп.	Расп.	Расп.	Расп.	Расп.	Расп.	Расп.	Расп.	Расп.	Расп.	Расп.	Расп.	Расп.	Расп.	Расп.	Расп.	Расп.	Расп.				
63	Блок 2 «Практики»		4	4	4	504	504	504	504	504	504	14	14	1	1/3	72	2	3	1/3	180	180	5						
64	Педагогическая практика*		46	46	46	288	288	288	288	288	288	8	8	1	1/3	72	2	1	1/3	72	72	2	36	1.50				
65	Научно-производственная практика		46	46	46	216	216	216	216	216	216	6	6					2		108	108	3	36	1.50				
68	Индекс					По ЗЕТ	По плану	По плану кт.р.	По плану кт.р.	По плану кт.р.	По плану кт.р.	По плану кт.р.	По плану кт.р.	По плану кт.р.	По плану кт.р.	По плану кт.р.	По плану кт.р.	По плану кт.р.	По плану кт.р.	По плану кт.р.	По плану кт.р.	По плану кт.р.	По плану кт.р.	По плану кт.р.				
69	Наименование					Расп.	Расп.	Расп.	Расп.	Расп.	Расп.	Расп.	Расп.	Расп.	Расп.	Расп.	Расп.	Расп.	Расп.	Расп.	Расп.	Расп.	Расп.	Расп.				
70	Блок 3 «Научные исследования»					6732	6732	6732	6732	6732	6732	187	187	14	2/3	792	22	12	2/3	684	684	19						
71	Научные исследования		246	246	246	6732	6732	6732	6732	6732	6732	187	187	14	2/3	792	22	12	2/3	684	684	19	36	1.50				

Индекс	Наименование	Формы контроля				Всего часов				Распределение по курсам и семестрам												Часов в ЗЕТ	ЗЕТ в нед.	Итого часов в интерактивной форме	
		Зачеты		Экспертные		По плану		в том числе из них		ЗЕТ				Семестр 5 [20 нед]				Семестр 6 [20 нед]							
		Зачеты	Экспертные	По плану	Контакт. раб. (по учеб. зан.)	Лек	Лаб	Пр	СРС	Факт	Лек	Лаб	Пр	СРС	Контроль	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	СРС	Контроль				ЗЕТ
4	Итого	4	4	6	8640	8640	430	135	295	7994	240	240	35	146	30	35	146	30	30	30	30	30	-	-	
6	Итого на подготовку аспиранта (без факультативов)	4	4	6	8640	8640	430	135	295	7994	240	240	35	146	30	35	146	30	30	30	30	-	-		
8	Б=30% В=70% ДВ(от В)=38%						40%	31%	0%	60%	0%														
9	Блок 1 «Дисциплины (модули)»	3	6	6	1080	1080	430	135	295	650	30	30	35	146	6	35	146	6							
20	Вариативная часть	1	6	6	756	756	268	117	151	488	21	21	35	146	6	35	146	6							
22	Обязательные дисциплины	1	4	4	468	468	196	81	115	272	13	13	17	38	2	17	38	2							
32	Технологии управления научными исследованиями и коллективами	5	5	5	72	72	34	17	17	38	2	2	17	38	2	17	38	2					36		
40	Дисциплины по выбору	2	2	2	288	288	72	36	36	216	8	8	18	108	4	18	108	4							
49	Б1.В.ДВ.2																								
50	Физическая органическая химия порфиринов и родственных соединений		5	5	144	144	36	18	18	108	4	4	18	108	4	18	108	4					36		
53	Синтетическая химия низкоароматических макрорегиоциклических соединений		5	5	144	144	36	18	18	108	4	4	18	108	4	18	108	4					36		
59	Итого по Блокам 2 и 3	4	4	4	7236	7236				7236	201	201			24							30			
61	Индекс	Бар.	Распр.		По ЗЕТ	По плану	Контакт. к.р.	Всего часов			ЗЕТ			Неделя			Часов			Итого			Часов в ЗЕТ в нед.		
62	Наименование	Бар.	Распр.		504	504		СР	ЗЕТ	Факт	СР	ЗЕТ	Факт	Итого	СР	Ауд	Итого	СР	Ауд	Итого	СР	Ауд	Итого	СР	Ауд
63	Блок 2 «Практики»			4	504	504		504		14	14	14	14	1	1/3	72	2	3	1/3	180	180	5	5	5	
64	Педагогическая практика	Вар	Вар	46	288	288		288		8	8	8	8	1	1/3	72	2	1	1/3	72	72	2	2	2	
65	Научно-производственная практика	Вар	Вар	46	216	216		216		6	6	6	6	2		108	3	2		108	108	3	3	3	
68	Индекс	Бар.	Распр.		По ЗЕТ	По плану	Контакт. к.р.	Всего часов			ЗЕТ			Неделя			Часов			Итого			Часов в ЗЕТ в нед.		
69	Наименование	Бар.	Распр.		6732	6732		6732		187	187	187	187	14	2/3	792	22	16	2/3	900	900	25	25	25	
70	Блок 3 «Научные исследования»			246	6732	6732		6732		187	187	187	187	14	2/3	792	22	16	2/3	900	900	25	25	25	
71	Научные исследования	Вар	Вар	246	6732	6732		6732		187	187	187	187	14	2/3	792	22	16	2/3	900	900	25	25	25	

Индекс	Наименование	Формы контроля		Всего часов										Распределение по курсам и семестрам										Часов ЗЕТ в ЗЕТ нед.	Итого часов в интерактивной форме	
		Зачеты	Зачеты с оценкой	По ЗЕТ		По плану		Контакт. раб. (по учеб. зан.)		в том числе из них		ЗЕТ		Семестр 7 [22 нед]		Семестр 8 [14 нед]		Часов ЗЕТ в ЗЕТ нед.								
				По ЗЕТ	По плану	По плану	Конта кт.р.	Лек	Лаб	Пр	СРС	Контроль	Экспертное факт	Лек	Лаб	Пр	СРС		Контроль							
																				Зач	Зач с о.	Экз	Зач с о.			Экз
4	Итого	4	4	6	8640	8640	430	135	295	7994	240	240	30	108	30	-	-	-								
6	Итого на подготовку аспиранта (без факультативов)	4	4	6	8640	8640	430	135	295	7994	240	240	30	108	30	-	-	-								
59	Итого по Блокам 2 и 3	4	4	7236	7236	7236	201	201	7236	201	201	30	21	21	-	-	-	-								
68	Наименование	Вар.	Вар.	Распр.	По ЗЕТ	По плану	По плану	Конта кт.р.	Всего часов	СР	ЗЕТ	Факт	Неделя	Итого	СР	Ауд	Итого	СР	Ауд	Итого	СР	Ауд	Итого	СР	Ауд	Часов ЗЕТ в ЗЕТ нед.
70	Б3				6732	6732			6732	6732	187	187	20	1080	1080		30	14		756	756		21		21	
71	Б3.1	Вар	Вар	В	6732	6732		246	6732	6732	187	187	20	1080	1080		30	14		756	756		21		21	
74	Наименование	Вар.	Вар.	Распр.	По ЗЕТ	По плану	По плану	Конта кт.р.	Всего часов	СР	ЗЕТ	Факт	Неделя	Итого	СР	Ауд	Итого	СР	Ауд	Итого	СР	Ауд	Итого	СР	Ауд	Часов ЗЕТ в ЗЕТ нед.
75	Б4				324	324			324	324	9	9													9	
76	Блок 4 «Государственная итоговая аттестация»																									
78	Наименование	Вар.	Вар.	Распр.	По ЗЕТ	По плану	По плану	Конта кт.р.	Всего часов	СР	ЗЕТ	Факт	Неделя	Итого	СР	Ауд	Итого	СР	Ауд	Итого	СР	Ауд	Итого	СР	Ауд	Часов ЗЕТ в ЗЕТ нед.
79	Б4.Г				108	108			108	108	3	3													3	
80	Подготовка к сдаче государственного экзамена				108	108			108	108	3	3													3	
81	Подготовка к сдаче государственного экзамена				108	108			108	108	3	3													3	
86	Наименование	Вар.	Вар.	Распр.	По ЗЕТ	По плану	По плану	Конта кт.р.	Всего часов	СР	ЗЕТ	Факт	Неделя	Итого	СР	Ауд	Итого	СР	Ауд	Итого	СР	Ауд	Итого	СР	Ауд	Часов ЗЕТ в ЗЕТ нед.
87	Б4.Д				216	216			216	216	6	6													6	
88	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)				216	216			216	216	6	6													6	
89	Подготовка научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)				216	216			216	216	6	6													6	1.50



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

	Индекс	Содержание
1	ОПК-1	<p>способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</p>
	Б1.Б.1	Иностранный язык
	Б1.В.ОД.2	Информационные технологии в научных исследованиях
	Б1.В.ОД.5	Органическая химия
	Б1.В.ДВ.1.1	Химия и современные методы исследования ароматических макрогетероциклов
	Б1.В.ДВ.1.2	Синтетическая химия фталоцианинов и тетрабензопорфиринов
	Б1.В.ДВ.2.1	Физическая органическая химия порфиринов и родственных соединений
	Б1.В.ДВ.2.2	Синтетическая химия низкоароматических макрогетероциклических соединений
	Б2.2	Научно-производственная практика
	Б3.1	Научные исследования
2	ОПК-2	<p>готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук</p>
	Б1.В.ОД.4	Технологии управления научными исследованиями и коллективами
	Б2.2	Научно-производственная практика
	Б3.1	Научные исследования
3	ОПК-3	<p>готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования</p>
	Б1.В.ОД.1	Проектирование образовательного процесса в вузе
	Б2.1	Педагогическая практика
4	ПК-1	<p>способность применять фундаментальные основы органической химии, владение стратегией органического синтеза и современными методами установления структуры соединений</p>
	Б1.В.ОД.5	Органическая химия
	Б1.В.ДВ.1.1	Химия и современные методы исследования ароматических макрогетероциклов
	Б1.В.ДВ.1.2	Синтетическая химия фталоцианинов и тетрабензопорфиринов
	Б2.2	Научно-производственная практика
	Б3.1	Научные исследования
5	ПК-2	<p>способность устанавливать рациональные пути получения сложных молекул, осуществлять синтез и дизайн новых органических соединений с заданными свойствами и материалов на их основе</p>
	Б1.В.ОД.5	Органическая химия
	Б1.В.ДВ.1.1	Химия и современные методы исследования ароматических макрогетероциклов
	Б1.В.ДВ.1.2	Синтетическая химия фталоцианинов и тетрабензопорфиринов
	Б2.2	Научно-производственная практика
	Б3.1	Научные исследования
6	ПК-3	<p>способность применять знание стереохимических закономерностей химических реакций органических соединений, особенностей их строения и реакционной способности в различных агрегатных состояниях, понимание взаимосвязи между составом, строением и свойствами молекул</p>
	Б1.В.ОД.5	Органическая химия
	Б1.В.ДВ.1.1	Химия и современные методы исследования ароматических макрогетероциклов
	Б1.В.ДВ.1.2	Синтетическая химия фталоцианинов и тетрабензопорфиринов
	Б2.2	Научно-производственная практика
	Б3.1	Научные исследования

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

	Индекс	Содержание
7	ПК-4	способность критически выбирать и квалифицированно использовать тот или иной метод исследования или их совокупность применительно к конкретным целям и задачам исследования
	Б1.В.ОД.5	Органическая химия
	Б1.В.ДВ.2.1	Физическая органическая химия порфиринов и родственных соединений
	Б1.В.ДВ.2.2	Синтетическая химия низкоароматических макрогетероциклических соединений
	Б2.2	Научно-производственная практика
	Б3.1	Научные исследования
8	ПК-5	способность анализировать и представлять полученные в ходе исследований результаты в виде отчетов и научных публикаций
	Б1.В.ОД.5	Органическая химия
	Б1.В.ДВ.2.1	Физическая органическая химия порфиринов и родственных соединений
	Б1.В.ДВ.2.2	Синтетическая химия низкоароматических макрогетероциклических соединений
	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	Органическая химия
	Б1.В.ДВ.1.1	Химия и современные методы исследования ароматических макрогетероциклов
	Б1.В.ДВ.1.2	Синтетическая химия фталоцианинов и тетрабензопорфиринов
	Б1.В.ДВ.2.1	Физическая органическая химия порфиринов и родственных соединений
	Б1.В.ДВ.2.2	Синтетическая химия низкоароматических макрогетероциклических соединений
	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
	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

СПРАВОЧНИК КОМПЕТЕНЦИЙ Учебный план аспирантов 'Органическая химия, рlx', код направления 04.06.01, год начала подготовки 2014

Индекс	Содержание
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 4**  
**Рабочие программы дисциплин**  
**Фонды оценочных средств**

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



«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор ФГБОУ ВПО «ИГХТУ»

*В.А. Шарнин*  
В.А. Шарнин

*2014*  
2014 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: **Иностранный язык**

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**

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 отношении 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 экономики. 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 прочитанной литературе	30	30	60

Тема исследования: методы, практическая значимость.	семинары	составление аннотаций, рефератов, презентация	15	15	30
Достижения современной науки и техники. Международные конференции.	Рольевые 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 рольевые 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.)	Презентации	Участие в тематических чтениях	28	28	56
Форма отчетности:			<b>108</b>	<b>108</b>	<b>216</b>
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 залогов, 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 <i>it, one, that</i> .	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	<b>Письмо как средство коммуникации.</b> 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 экзаменуемого: 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 видеокорсы, 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/](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](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/](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., Малащенко 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**

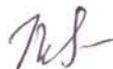
*Список рекомендуемой литературы:*

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. Сулова 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



асмур-рр

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



«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор ФГБОУ ВПО «ИГХТУ»

В.А. Шарнин

2014 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **История и философия науки**

Уровень подготовки кадров высшей квалификации по направлению

04.06.01-Химические науки

## **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 образа 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 функционирование 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 общеполитических 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	Объём 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// <a href="http://www.philosophy.ru/library/carnap/01.html">http://www.philosophy.ru/library/carnap/01.html</a> 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 <a href="http://www.nauka-filosofia.info/">http://www.nauka-filosofia.info/</a>	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. Гайденок П.П. История греческой философии в ее связи с наукой. М., 2010.
8. Гайденок 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.1. 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 ЛЮ. 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. Любичев 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 <i>все дозволено</i> . (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 <i>теоретические системы</i> , другими важными его жителями являются <i>проблемы</i> и <i>проблемные ситуации</i> . Однако его наиболее важными	

	обитателями — являются <i>критические рассуждения...</i> ; конечно, сюда относятся 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 различия «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.

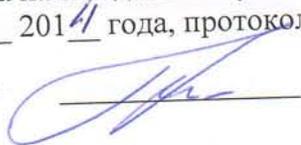
8. Становление неопозитивизма (третьего позитивизма). Программа логического анализа языка науки Б. Рассела. Неопозитивизм. Логический атомизм (Л. Витгенштейна, Р. Карнапа). Неопозитивистские концепции эмпирического и теоретического. Принцип верификации.
9. Наука и не-наука (квазинаука, антинаука, псевдонаука). 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 преэминентности 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 преобразении 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*  
В.А. Шарнин

*2014*  
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 компетентного 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».	2			
	Самоопределение в стратегии и уровне изучения курса		2	2	Входная диагностика

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

	<p><i>Изучение основных нормативных документов: 273-ФЗ «Об образовании в РФ», государственная программа «Развитие образования», тексты ФГОС и т.д.</i></p> <p><b>Работа над проектом: определение курса, изучение макета РП, составление п. 1-3 РП</b></p>			4	
4.	<p>Реализация компетентностного подхода в ФГОС ВО</p> <p>ФГОС ВО по направлениям подготовки как основа проектирования ООП</p> <p><i>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.</i></p> <p><b>Работа над проектом: разработка пунктов 4.1 и 4.2(содержание)</b></p>	2	6	4	<p>Листы обратной связи</p> <p>Ответы на семинаре</p> <p>Собеседование по результатам изучения компетентностной модели выпускника</p>
5.	<p>Современные образовательные технологии – основа реализации ООП</p> <p>Разработка паспорта компетенций</p> <p><i>Обзор современных образовательных</i></p>	2	4	4	<p><b>Листы обратной связи</b></p> <p><b>Оценка выполнения микропроекта «Паспорт компетенции»</b></p>

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

8.	Дополнительная лекция (по запросу аспирантов): актуальные вопросы проектирования учебного курса  <i>Оформление проекта РП, самооценка и экспертная оценка проекта. Подготовка к защите</i>	2	2	4	<i>Вопросы от аспирантов</i>  <i>Предварительная проверка проекта</i>
9.	<b>Зачет: защита проекта</b>				<i>Защита проекта</i>
10.	<b>Итого: 108 часов (аудиторных 54 часа)</b>	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 аудиторские занятия (лекции, практические), выполняют все текущие задания, работают над проектом под руководством преподавателя через очные консультации (очная).
2. Аспиранты выборочно посещают аудиторские занятия (только лекции, или только семинары, или выборочно и то и другое), но более 50% аудиторских 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 аудиторские 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. Чельшкова 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](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/](http://modernlib.ru/books/yu_g_tatur/visshee_obrazovanie_metodologiya_i_opit_proektirovaniya/read_1/) ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА [ModernLib.Ru](http://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](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](http://www.mon.gov.ru) – сайт Министерства образования и науки
15. [www.iv-edu.ru](http://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](http://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.

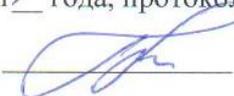
---

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 2014 года, протокол № 5.

Председатель НМС



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



## 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			
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>		<b>36</b>			
В том числе:					
Лекции		18			
Практические занятия (ПЗ)		-	-	-	-
Лабораторные занятия (ЛЗ)		18			
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>		<b>36</b>			
Вид промежуточной аттестации – диф. зачет					
Общая трудоемкость	час	<b>72</b>			
	зач. ед.	<b>2</b>			

#### 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:	<b>18</b>		<b>18</b>	<b>36</b>	<b>72</b>

### 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:	<b>18</b>

## 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, Яндекс, "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:	<b>18</b>

## 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:	<b>36</b>

## **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 основных 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.

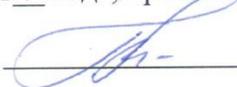
Программа разработана с учетом Федеральных государственных образовательных стандартов по следующим направлениям подготовки (уровень подготовки кадров высшей квалификации): 04.06.01-Химические науки, 15.06.01-Машиностроение, 18.06.01-Химическая технология, 27.06.01 Управление в технических системах, 29.06.01-Технологии 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»**



**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-смысловый 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 подязыки 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	
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>36</b>			<b>36</b>	
В том числе:	-	-	-	-	-
Лекции	8			8	
Практические занятия (ПЗ)	28			28	

<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	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 стиливых 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 квалификация и ситуативная. Общенаучная лексика. Смысловый 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 библиографии.	2

9.	Жанры письменной научной речи. 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 точку 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 огненного 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.*

*Задание 2. 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 подязыки 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 текста. Виды конспектов.
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) использование 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) использование 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 начальной стадии развития 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 внутри ежедневно увеличивается и повышается его прочность. Внутренний канал волокна по мере созревания суживается.

Хлопковое волокно скручено вокруг своей продольной оси. Витки крутки называются 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 вырбатывают 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  $-195,8^{\circ}\text{C}$ , а при  $-210^{\circ}\text{C}$  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. произвольным, 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<sup>2</sup>. 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<sup>2</sup>). 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 неизвестные 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 каменного вещества и никелистого железа. Совокупность имеющихся данных указывает на то, что метеориты являются 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  $60 \text{ т/см}^3$ ). 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 ( $2 \cdot 10^9 \text{ т/см}^3$ ). 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.

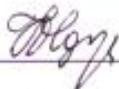
### г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

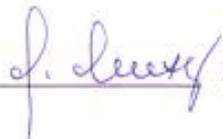
- справочно-информационный портал ГРАМОТА. RU, портал russkoeslovo.org, сайт «Слово» (раздел «Филология»), сайт журнала «Мир русского слова»;

- 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**

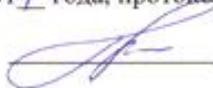
Лекции и практические занятия по дисциплине проводятся в аудитории, оснащенной видеопроектором.

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 № 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 учебная программа дисциплины**  
**«Технологии управления научными исследованиями и**  
**коллективами»**

<b>Направления подготовки</b>	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
<b>Уровень высшего образования</b>	Подготовка кадров высшей квалификации

**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 неожиданных, 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 обуславливают 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<sup>1</sup>:

### **Для направления 04.06.01 Химические науки:**

- способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе

---

<sup>1</sup> 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):**

<b>УК-2</b>	ЗНАТЬ: методы научно-исследовательской деятельности ВЛАДЕТЬ: технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований
<b>УК-3</b>	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
<b>УК-5</b>	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
<b>ОПК-2</b>	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
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	34	34
В том числе:		
Лекции	17	17
Практические и семинарские занятия (ПСЗ)	17	17
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	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
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)</b>	<b>ЗаО</b>	<b>ЗаО</b>
Общая трудоемкость:	час	72
	зач.ед.	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 фандрайзинга»**

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 содержащиеся 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/>  
Сообщество 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/](http://www.mon.gov.ru/), [www.fips.ru/](http://www.fips.ru/), [www.obrnadzor.gov.ru/](http://www.obrnadzor.gov.ru/), [www.ngo.ru](http://www.ngo.ru),  
[www.sbras.nsc.ru/win/](http://www.sbras.nsc.ru/win/), [www.rsci.ru](http://www.rsci.ru), [www.rfbr.ru](http://www.rfbr.ru), [www.rfh.ru](http://www.rfh.ru), [www.gc.spb.ru](http://www.gc.spb.ru), [www.extech.ru](http://www.extech.ru),  
[www.daad.de](http://www.daad.de), [www.avh.de](http://www.avh.de), [www.ceu.hu](http://www.ceu.hu), <http://www.informika.ru/text/grants>,  
<http://www.udsu.ru/koi/sc/cni/listfund/>, <http://www.efc.be>, [www.fdncenter.org](http://www.fdncenter.org),  
[www.foundations.org](http://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.





«УТВЕРЖДАЮ»  
Вектор ФББОУ ВПО «ИГХТУ»

В.А. Шарнин

2014 г.

## РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

дисциплины «Органическая химия»

Направление подготовки **04.06.01 Химические науки**

Профиль подготовки **Органическая химия**

Уровень подготовки кадров высшей квалификации

Иваново, 2014

## 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Органическая химия» является формирование у аспирантов расширенных представлений по основополагающим разделам предмета, включая теоретические проблемы строения и реакционной способности органических соединений, методы синтеза основных классов органических веществ, аналитические методы контроля и идентификации химических соединений, информационно-поисковые системы в органической химии, технику экспериментальных исследований и экологические аспекты органического синтеза.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП аспирантуры

Дисциплина «Органическая химия» относится к вариативной части Блока 1 ФГОС ВО «Образовательные дисциплины (модули)». Она является одной из основных дисциплин профиля подготовки, формирующей профессиональные качества будущего научно-педагогического работника. Выпускники аспирантуры являются научными кадрами высшей квалификации, способными самостоятельно ставить и решать научные и производственные проблемы, а также проблемы образования в различных областях химии.

Для успешного усвоения дисциплины аспирант должен

### **знать:**

- предмет, цели и задачи органической химии;
- терминологию и номенклатуру важнейших классов органических соединений;
- современные представления о природе и типах химической связи;
- важнейшие способы получения и химические свойства углеводородов и их функциональных производных;
- генетическую связь между основными классами органических соединений.

### **уметь:**

- использовать основные теоретические представления органической химии для предсказания строения и свойств соединений;
- анализировать физико-химические свойства простых и сложных веществ;

### **владеть:**

- представлениями о взаимном влиянии атомов в молекулах органических соединений на основе знаний об электронных и стерических эффектах;
- основными методами синтеза и установления структуры органических соединений;

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

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

способность применять фундаментальные основы органической химии, владение стратегией органического синтеза и современными методами установления структуры соединений (ПК-1);

способность устанавливать рациональные пути получения сложных молекул, осуществлять синтез и дизайн новых органических соединений с заданными свойствами и материалов на их основе (ПК-2);

способность применять знание стереохимических закономерностей химических реакций органических соединений, особенностей их строения и реакционной способности в различных агрегатных состояниях, понимание взаимосвязи между составом, строением и свойствами молекул (ПК-3);

способность критически выбирать и квалифицированно использовать тот или иной метод исследования или их совокупность применительно к конкретным целям и задачам исследования (ПК-4);

способность анализировать и представлять полученные в ходе исследований результаты в виде отчетов и научных публикаций (ПК-5).

### **В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

#### **знать:**

- закономерности изменения химических свойств в зависимости от строения молекул органических соединений;
- классификацию реакций и реагентов, применяемых в органической химии;
- основные направления стратегии органического синтеза;
- важнейшие методы исследования структуры и свойств органических соединений;
- современные тенденции развития органической химии.

#### **уметь:**

- разрабатывать и осуществлять на практике оптимальную методику синтеза органических соединений различной сложности;
- анализировать принадлежность химической реакции с участием органических соединений к тому или иному типу, а также представлять ее механизм;
- идентифицировать полученный продукт, а также полупродукты посредством современных спектральных методов и методик.

#### **владеть:**

- теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного и геометрического строения молекул;
- методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях, техническими и программными средствами, используемыми в современной химической практике.

#### 4. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		3	4		
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	36				
В том числе:		-	-	-	-
Лекции	20	10	10		
Практические занятия (ПЗ)	16	6	10		
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	108	56	52		
В том числе:					
1.Выполнение реферативной работы на тему: «Характеристика строения, физико-химических свойств и реакционной способности органического соединения»		56	-		
2. Написание учебно-методического пособия (части пособия) по одному из разделов дисциплины.		-	52		
Вид промежуточной аттестации (экзамен)					
Общая трудоемкость	час	144	72	72	
	зач. ед.	4	2	2	

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Содержание разделов (модулей) дисциплины

МОДУЛЬ 1. Закономерности строения и реакционной способности органических соединений

##### 1. Химическая связь и строение органических соединений.

1.1. Современные представления о природе химической связи. Электронные представления о природе связей. Типы связей в органической химии. Гибридизация атомов углерода и азота. Электронные эффекты. Электроотрицательность атомов и групп. Основные положения квантовой химии. Атомные и молекулярные орбитали. Приближение МО-ЛКАО. Метод МО Хюккеля и более строгие квантово-химические методы расчета. Понятие о полуэмпирических методах, основанных на приближении Хартри—Фока (MNDO, AM1, PM3 и др.). Методы *ab initio*. Метод функционала плотности (DFT). Компромиссные подходы (локализованные связи, гибридизация, частичный учет делокализации электронов на примере  $\pi$ - $\pi$ -приближения).

Теория возмущений МО. Возмущения первого и второго порядков. Индексы реакционной способности. Метод граничных орбиталей. Зарядовый и орбитальный контроль органических реакций. Понятие о резонансе (сопряжении) в классической и квантовой химии. Сопряжение в методе МО Хюккеля. Концепция ароматичности. Правило Хюккеля. Мезоионные соединения. Антиароматичность.

1.2. Стереохимия. Пространственное строение органических молекул. Пространственное взаимодействие несвязанных атомов и групп, ван-дер-ваальсовы радиусы.

Понятие о конформации молекулы. Вращение вокруг связей: величины и симметрия потенциальных барьеров. Факторы, определяющие энергию конформеров. Влияние эффектов сопряжения на стабильность конформеров. Номенклатура конформеров. Угловое напряжение и другие типы напряжения в циклических системах. Средние циклы и трансаннулярные взаимодействия. Инверсия циклов и азотсодержащих соединений.

Связь конформации и реакционной способности. Принцип Кертина—Гаммета. Стерический и стереоэлектронный контроль реакций. Стереоселективность и стереоспецифичность.

Пространственное строение этиленовых и диеновых систем. Номенклатура геометрических изомеров. Конформация диенов и триенов. Атропоизомерия.

Энантиомерия. Асимметрия и хиральность. Эквивалентные, энантиотопные и диастереотопные группы; их проявление в химическом поведении молекул в хиральных и ахиральных средах и спектрах ЯМР. Номенклатура оптических антиподов. Неуглеродные атомы как центры хиральности.

Способы получения и разделения энантиомеров. Оптическая чистота и методы ее определения. Определение абсолютной и относительной конфигурации. Понятие о дисперсии оптического вращения и круговом дихроизме.

## **2. Общие принципы реакционной способности.**

2.1. Классификация реакций по типу образования и разрыва связей в лимитирующей стадии, по типу реагента и по соотношению числа молекул реагентов и продуктов.

Теория переходного состояния. Гиперповерхность потенциальной энергии, координата и энергетический профиль реакции. Термодинамические параметры активации. Кинетические уравнения основных типов реакций. Методы экспериментального изучения кинетики и механизмов реакций. Метод стационарного состояния (принцип Боденштейна). Постулат Хэммонда.

Эмпирический (экстратермодинамический) подход к реакционной способности. Корреляционные уравнения, принцип линейности свободных энергий Гиббса. Уравнения Гаммета и Тафта. Связь параметров корреляционных уравнений с механизмом реакций.

Принцип ЖМКО; его обоснование на основе теории возмущений МО.

2.2. Количественная теория кислот и оснований. Кислоты Бренстеда и Льюиса. Кислотно-основное равновесие. Понятие рН. Кинетическая и термодинамическая кислотность. Уравнение Бренстеда. Общий и специфический кислотно-основной катализ. Суперкислоты. Функции кислотности. Постулат Гаммета.

2.3. Влияние среды на скорости и равновесие органических реакций. Специфическая и неспецифическая (универсальная) сольватация. Клеточный эффект. Водородная связь. Классификация и шкалы параметров растворителей. Влияние сольватации на скорость и равновесие органических реакций. Уравнения Уинстейна и Грюнвальда, Коппеля-Пальма. Кислотность и основность в газовой фазе.

Ассоциация ионов. Типы ионных пар и доказательства их существования. Влияние ассоциации ионов на их реакционную способность.

Межфазный катализ. Краун-эфиры, криптанды, поданды, катализаторы межфазного переноса. Понятие о супрамолекулярной химии.

2.4. Основные типы интермедиатов.

Карбениевые ионы (карбокатионы). Генерация карбокатионов в растворах и в газовой фазе. Влияние структурных и сольватационных факторов на стабильность карбокатионов. Строение карбокатионов. Понятие о неклассических ионах. Основные типы реакций карбокатионов и области их синтетического использования. Скелетные перегруппировки и гидридные сдвиги в карбокатионах.

Карбанионы и СН-кислоты. Влияние структурных эффектов и эффектов среды на стабилизацию карбанионов. Основные реакции карбанионов, анионные перегруппировки. Амбидентные и полиидентные анионы. Карбены. Электронная структура, синглетное и триплетное состояние карбенов. Методы генерации карбенов и использование их в органическом синтезе. Нитрены, их генерация, строение и свойства.

Свободные радикалы и ион-радикалы. Методы генерирования радикалов. Электронное строение и факторы стабилизации свободных радикалов. Типы стабильных свободных радикалов. Основы методов ЭПР и ХПЯ. Катион- и анион-радикалы. Методы генерирования и свойства. Основные реакции ион-радикалов. Комплексы с переносом заряда.

### **3. Основные типы органических реакций и их механизмы.**

3.1. Нуклеофильное замещение в алифатическом ряду. Механизмы  $S_N1$  и  $S_N2$ , смешанный ионно-парный механизм. Влияние структуры субстрата и полярности растворителя на скорости и механизм реакции. Анхимерное содействие и синартетическое ускорение, участие соседних групп, перегруппировки в ходе нуклеофильного замещения. Корреляционные уравнения Суэйна—Скотта и Эдвардса.

3.2. Нуклеофильное замещение при кратной углерод-углеродной связи и в ароматическом ядре. Типичные механизмы нуклеофильного замещения у  $sp^2$ -гибридного атома углерода. Винильный катион. Моно- и бимолекулярные процессы нуклеофильного замещения в ароматическом ряду. Катализ переходными металлами. Нуклеофильное замещение в нитропроизводных бензола. Нуклеофильное замещение водорода (викариозное замещение). Комплексы Мейзенгеймера. Нуклеофильное замещение в ароматических гетероциклах. Кине-замещение.

3.3. Электрофильное замещение у атома углерода. Механизмы замещения  $S_E1$ ,  $S_E2$ ,  $S_Ei$ . Нуклеофильный катализ электрофильного замещения. Влияние структуры субстрата и эффектов среды на скорость и направление реакций. Замещение у олефинового атома углерода и в ароматическом кольце. Генерирование электрофильных реагентов. Правила ориентации и их молекулярно-орбитальная интерпретация. Электрофильное замещение других групп, кроме водорода. Ипсо-замещение. Кинетические изотопные эффекты.

3.4. Реакции элиминирования (отщепления). Механизмы гетеролитического элиминирования  $E1$  и  $E2$ . Стереoeлектронные требования и стереоспецифичность при  $E2$ -элиминировании. Термическое син-элиминирование.

3.5. Присоединение по кратным углерод-углеродным связям. Электрофильное присоединение. Сильные и слабые электрофилы, механизм и стереохимия присоединения, регио- и стереоселективность реакций. Присоединение к сопряженным системам. Катионная полимеризация олефинов. Нуклеофильное присоединение по кратным связям  $C=C$ . Механизм процесса. Влияние структуры нуклеофила и субстрата и эффектов среды на скорость и направление реакции. Реакция Михаэля. Анионная полимеризация олефинов.

3.6. Нуклеофильное присоединение к карбонильной группе: присоединение оснований, включая карбанионы, металлорганических соединений. Реакция Анри. Кислотный и основной катализ присоединения. Енолизация альдегидов и кетонов. Механизм этерификации кислот и получение ацеталей. Конденсации карбонильных соединений, карбоновых кислот и их производных. Нуклеофильное присоединение к альд- и кетиминам и карбоний-иммониевым ионам (реакция Манниха).

3.7. Перегруппировки в карбокатионных интермедиатах. Классификация перегруппировок: пинаколиновая и ретропинаколиновая, перегруппировка Демьянова. Перегруппировка Вагнера—Мейервейна. Перегруппировки с миграцией к атому азота (Гофмана, Курциуса, Бекмана). Реакция Байера—Виллигера.

3.8. Радикальные и ион-радикальные реакции присоединения, замещения и элиминирования. Цепные радикальные реакции. Полимеризация, теломеризация, реакции автоокисления. Ингибиторы, инициаторы и промоторы цепных реакций. Редокс-реакции. Электросинтез органических соединений.

3.9. Молекулярные реакции (*цис-транс*-изомеризация, распад молекул, размыкание циклов).

3.10. Согласованные реакции. Концепция сохранения орбитальной симметрии и правила Вудворда—Гофмана. Электроциклические реакции, сигматропные перегруппировки. Перициклические реакции (2+2) и (2+4)-циклоприсоединения. 1,3-диполярное циклоприсоединение.

3.11. Двойственная реакционная способность и таутомерия органических соединений. Прототропные и сигматропные перегруппировки. Правило Корнблума. Кето-енольное равновесие. Нитросоединения и нитроновые кислоты, нитрозосоединения и оксимы. Металлотропия.

3.12. Основы фотохимии органических соединений. Синглетные и триплетные состояния, флуоресценция и фосфоресценция, интеркомбинационная конверсия. Основные типы фотохимических реакций. Явление фотохромизма.

#### **4. Принципы современного органического синтеза и установления строения органических соединений.**

4.1. Выбор оптимального пути синтеза. Принцип ретросинтетического анализа. Линейные и конвергентные схемы синтеза. Синтоны и синтетические эквиваленты. Защита функциональных групп. Методы введения и удаления защитных групп.

4.2. Основные пути построения углеродного скелета.

4.3. Методы введения важнейших функциональных групп и пути перехода от одних функций к другим.

4.4. Элементоорганические соединения (производные фосфора, бора, кремния, меди, лития, магния, олова) в органическом синтезе. Металлокомплексный катализ.

4.5. Использование химических и физико-химических методов для установления структуры органических соединений. Спектроскопия ЯМР, ЭПР, колебательная и электронная спектроскопия, масс- и хромато-масс-спектрометрия. Газожидкостная и жидкостная хроматография, ионообменная и гельпроникающая хроматография, электрофорез. Рентгеноструктурный анализ и электронография. Рефрактометрия.

4.6. Особенности оборудования и методики проведения реакций в гетерофазных и гетерогенных системах. Современные методы обработки реакционных масс, очистки и выделения продуктов. Проведение реакций на твердых носителях. Принципы комбинаторной химии.

4.7. Техника безопасности и экологические проблемы органического синтеза. «Зеленая химия». Термохимия органических реакций.

#### **5. Использование ЭВМ в органической химии и информатика.**

5.1. Основные представления о применении неэмпирических и полуэмпирических методов квантово-химических вычислений и расчетов методами молекулярной механики для определения электронного и пространственного строения, конформационного состава, теплот образования, энергий напряжения и активации химических реакций, колебательных и электронных спектров, реакционной способности органических соединений.

5.2. Традиционные средства химической информации и методы их использования. Автоматизированные информационно-поисковые системы. Понятие об эмпирических корреляциях структура-свойство (QSAR, QSPR). Спектроструктурные корреляции. Машинное планирование и поиск путей синтеза органических соединений. Метод расчленения, выбор трансформов, ретронов и синтонов, способов связывания синтонов друг с другом.

МОДУЛЬ 2. Синтетические методы в органической химии и химические свойства соединений

##### **1. Алканы**

1.1. Методы синтеза: гидрирование непредельных углеводородов, синтез через литийдиалкилкупраты, электролиз солей карбоновых кислот (Кольбе), восстановление карбонильных соединений.

1.2. Реакции алканов: галогенирование, сульфохлорирование. Селективность радикальных реакций и относительная стабильность алкильных радикалов. Термический и каталитический крекинг. Ионные реакции алканов в суперкислых средах (дейтериевый обмен и галогенирование).

1.3. Циклоалканы. Методы синтеза и строение циклопропанов, циклобутанов, циклопентанов и циклогексанов. Синтез соединений со средним размером цикла (ацилоиновая конденсация). Типы напряжения в циклоалканах и их подразделение на малые, средние и макроциклы. Конформационный анализ циклогексана, моно- и дизамещенных циклогексанов; аксиальные и экваториальные связи. Влияние конформационного положения функциональных групп на их реакционную способность в ряду производных циклогексана на примере реакций замещения, отщепления и окисления. Реакции расширения и сужения циклов при дезаминировании первичных аминов (Демьянов). Сужение цикла в реакции Фаворского ( $\alpha$ -галогенциклоалканоны).

## 2. Алкены

2.1. Методы синтеза: элиминирование галогеноводородов из алкилгалогенидов, воды из спиртов. Синтез алкенов из четвертичных аммониевых солей (Гофман), N-окисей третичных аминов (Коуп). Стереоселективное восстановление алкинов. Стереоселективный синтез *цис*- и *транс*-алкенов из 1,2-диолов (Кори, Уинтер). Региоселективный синтез алкенов из тозилгидразонов (Шапиро). Реакция Виттига как региоспецифический метод синтеза алкенов. Основания, используемые в реакции. Стабилизированные и нестабилизированные илиды. Стереохимия реакции. Хемоселективность реакции Виттига. Получение эфиров алкилфосфоновых кислот (Михаэль—Арбузов) и их использование в синтезе алкенов (вариант Виттига—Хорнера—Эммонса). Область применения реакции.

2.2. Реакции алкенов: электрофильное присоединение галогенов, галогеноводородов, воды. Процессы, сопутствующие  $A_{E2}$ -реакциям: сопряженное присоединение, гидридные и алкильные миграции. Гидрокси- и алкоксимеркурирование. Регио- и стереоселективное присоединение гидридов бора. Региоспецифические гидроборирующие агенты. Превращение борорганических соединений в алканы, спирты, алкилгалогениды. Окисление алкенов до оксиранов (Прилежаев). Понятие об энантиомерном эпоксицировании алкенов по Шарплесу (в присутствии изопропилата титана и эфира L-(+)-винной кислоты). *Цис*-гидроксилирование алкенов по Вагнеру ( $KMnO_4$ ) и Криге ( $OsO_4$ ). Окисление алкенов галогеном в присутствии солей серебра: *цис*-(Вудворт) и *транс*-(Прево) гидроксилирование. Радикальные реакции алкенов: присоединение бромистого водорода по Карашу, сероводорода и тиолов. Аллильное галогенирование по Циглеру. Внутримолекулярная радикальная циклизация  $\beta$ -галогеналканов при действии трибутилловогидрида. Гетерогенное гидрирование: катализаторы, каталитические яды. Гидрогенолиз связей углерод-гетероатом. Гомогенное гидрирование: катализаторы, механизм. Региоселективность гомогенного гидрирования. Присоединение синглетных и триплетных карбенов к алкенам. Карбеноиды, их взаимодействие с алкенами.

## 3. Алкины

3.1. Методы синтеза: отщепление галогеноводородов из дигалогенидов, реакция 1,2-дигидразонов с оксидом ртути (II) и тетраацетатом свинца. Усложнение углеродного скелета алкинов: реакции ацетиленидов натрия и меди, магнийорганических производных алкинов. Конденсация алкинов-1 с кетонами и альдегидами (Фаворский, Реппе).

3.2. Реакции алкинов. Галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация (Кучеров). Ацетилен-алленовая изомеризация. Смещение тройной связи в терминальное положение. Окислительная конденсация терминальных алкинов в присутствии солей меди.

## 4. Алкадиены

4.1. Методы синтеза 1,3-диенов: дегидрирование алканов, синтез Фаворского—Реппе, кросс-сочетание на металлокомплексных катализаторах.

4.2. Реакции 1,3-диенов: галогенирование и гидрогалогенирование, 1,2- и 1,4-присоединение. Реакция Дильса—Альдера с алкенами и алкинами, ее типы: карбо-реакция, гетеро-реакция. Диены и диенофилы. *o*-Хинодиметаны в качестве диенов. Катализ в реакции Дильса—Альдера. Стереохимия реакции. Региоселективность [4+2]-

циклоприсоединения в случае несимметричных диенов и диенофилов. Ретро-реакция Дильса—Альдера. Применение силоксидиенов в синтезе алициклов и гетероциклов..

### **Спирты и простые эфиры**

5.1. Методы синтеза одноатомных спиртов: из алкенов, карбонильных соединений, сложных эфиров и карбоновых кислот.

5.2. Реакции одноатомных спиртов: замещение гидроксильной группы в спиртах на галоген (под действием галогеноводородов, галогенидов фосфора и хлористого тионила). Реагенты регио- и стереоселективного замещения (комплексы трифенилфосфина с галогенами и четыреххлористым углеродом). Дегидратация спиртов. Окисление первичных и вторичных спиртов. Реагенты окисления на основе соединений хрома (VI), диоксида марганца и диметилсульфоксида (методы Моффета и Сверна).

5.3. Методы синтеза и реакции двухатомных спиртов. Окислительное расщепление 1,2-диолов (иодная кислота, тетраацетат свинца). Пинаколиновая перегруппировка.

5.4. Методы синтеза простых эфиров: реакция Вильямсона, алкоксимеркурирование спиртов.

5.5. Реакции простых эфиров: образование оксониевых солей, расщепление кислотами.

5.6. Гидропероксиды. Краун-эфиры, их получение и применение в синтезе.

5.7. Оксираны. Способы получения. Раскрытие оксиранового цикла под действием электрофильных и нуклеофильных агентов.

### **6. Альдегиды и кетоны**

6.1. Методы получения альдегидов и кетонов: из спиртов, производных карбоновых кислот, алкенов (озонолиз), алкинов (гидроборирование), на основе металлорганических соединений. Ацилирование и формилирование аренов.

6.2. Реакции альдегидов и кетонов: присоединение воды, спиртов, тиолов. 1,3-Дитианы и их использование в органическом синтезе. Обращение полярности С=О-группы. Получение бисульфитных производных и циангидринов. Взаимодействие альдегидов и кетонов с илидами фосфора (Виттиг) и серы. Взаимодействие альдегидов и кетонов с азотистыми основаниями. Перегруппировка Бекмана. Взаимодействие альдегидов и кетонов с металлорганическими соединениями. Енамины, их алкилирование и ацилирование. Альдольно-кетоновая конденсация альдегидов и кетонов как метод усложнения углеродного скелета. Направленная альдольная конденсация разноименных альдегидов с использованием литиевых и кремниевых эфиров енолов. Конденсация альдегидов и кетонов с малоновым эфиром и другими соединениями с активной метиленовой группой (Кневенагель). Аминометиление альдегидов и кетонов (Манних). Бензоиновая конденсация. Конденсация с нитроалканами (Анри). Восстановление альдегидов и кетонов до спиртов, реагенты восстановления. Дезоксигенирование альдегидов и кетонов: реакции Клемменсена и Кижнера—Вольфа. Окисление альдегидов, реагенты окисления. Окисление кетонов надкислотами по Байеру—Виллигеру.

6.3. Непредельные альдегиды и кетоны. Методы получения: конденсации, окисление аллиловых спиртов. Реакция 1,2- и 1,4-присоединения литийорганических соединений, триалкилборанов, диалкил- и диарилкупратов, цианистого водорода, галогеноводородов. Эпоксидирование непредельных кетонов. Сопряженное присоединение енолятов и енаминов к непредельным альдегидам и кетонам (Михаэль). Доноры и акцепторы Михаэля. Катализаторы реакции, ее обратимость. Ретро-реакция. Реакции анелирования. Вариант Робинсона. Использование хлоркетонов и производных оснований Манниха. Силилированные винилкетоны (Сторк) и енамины в реакциях анелирования.

### **7. Карбоновые кислоты и их производные**

7.1. Методы синтеза кислот: окисление первичных спиртов и альдегидов, алкенов, алкинов, алкилбензолов, гидролиз нитрилов и других производных карбоновых кислот, синтез на основе металлорганических соединений, синтеза на основе малонового эфира.

7.2. Реакции карбоновых кислот: галогенирование по Гелю-Фольгардту-Зелинскому, пиролитическая кетонизация, электролиз по Кольбе, декарбоксилирование по Хундиккеру.

7.3. Методы получения производных карбоновых кислот: галогенангидридов, ангидридов, сложных эфиров, нитрилов, амидов. Кетены, их получение и свойства.

7.4. Реакции производных карбоновых кислот: взаимодействие с нуклеофильными реагентами (вода, спирты, аммиак, амины, металлоорганические соединения). Восстановление галогенангидридов до альдегидов по Розенмунду и комплексными гидридами металлов. Взаимодействие галогенангидридов с диазометаном (реакция Арндта-Эйстера). Восстановление сложных эфиров до спиртов и альдегидов, нитрилов – до аминов и альдегидов комплексными гидридами металлов. Малоновая кислота: синтезы с малоновым эфиром, реакция Михаэля, конденсации с альдегидами (Кневенагель). Сложноэфирная и ацилоиновая конденсации. Особенности эфиров двухосновных кислот (образование карбоциклов) в этих реакциях. Сложные эфиры галогенокислот в реакциях Реформатского. Ацетоуксусный эфир и его использование в синтезе.

7.5. Методы синтеза непредельных карбоновых кислот: дегидратация гидроксикислот, реакции Кневенагеля, Виттига, Перкина (синтез коричных кислот). Реакции присоединения по двойной связи. Бром- и иодо-лактонизация непредельных карбоновых кислот.

**8. Синтетическое использование реакций электрофильного замещения в ароматическом ряду.** Классификация реакций ароматического электрофильного замещения. Влияние заместителей в бензольном кольце на скорость и направление электрофильного замещения. Согласованная и несогласованная ориентация.

8.1. Нитрование. Нитрующие агенты. Механизм реакции нитрования. Нитрование бензола и его замещенных. Нитрование бифенила, нафталина, ароматических аминов и фенола. Получение полинитросоединений. Ипсо-атака и ипсо-замещение в реакциях нитрования. Восстановление нитро-группы в различных условиях.

8.2. Галогенирование. Галогенирующие агенты. Механизм галогенирования аренов и их производных.

8.3. Сульфирование. Сульфлирующие агенты. Кинетический и термодинамический контроль реакции (сульфирование фенола и нафталина). Превращение сульфогруппы.

8.4. Алкилирование аренов по Фриделю-Крафтсу. Алкилирующие агенты. Механизм реакции. Полиалкилирование. Побочные процессы: изомеризация алкилирующего агента и конечных продуктов. Синтез диарил- и триарилметанов.

8.5. Ацилирование аренов. Ацилирующие агенты. Механизм реакции. Региоселективность ацилирования. Особенности ацилирования фенолов, перегруппировка Фриса. Формилирование по Гаттерману-Коху, Гаттерману и Вильсмейеру. Область применения этих реакций.

## **9. Нитросоединения и амины**

9.1. Нитроалканы. Синтез из алкилгалогенидов. Кислотность и таутомерия нитроалканов. Конденсация с карбонильными соединениями (Анри). Восстановление в амины. Превращение вторичных нитроалканов в кетоны (Мак-Марри).

9.2. Методы получения аминов: алкилирование аммиака и аминов по Гофману, фталимида калия (Габриэль), восстановление азотсодержащих производных карбонильных соединений и карбоновых кислот, нитросоединений, алкилазидов. Перегруппировки Гофмана и Курциуса. Синтез аминов с третичным алкильным радикалом (Риттер), взаимодействие альдегидов и кетонов с формиатом аммония (Лейкарт).

9.3. Реакции аминов. Алкилирование и ацилирование. Термическое разложение гидроксидов тетраалкиламмония по Гофману. Окисление третичных аминов до N-оксидов, их термолиз (Коуп). Получение нитронов из N,N-диалкилгидроксиаминов. Реакции [3+2]-циклоприсоединения нитронов (образование пятичленных азотистых гетероциклов).

## 10. Методы синтеза и реакции ароматических гетероциклических соединений

10.1. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Фуран, пиррол, тиофен. Синтез из 1,4-дикарбонильных соединений (Пааль—Кнорр). Синтез пирролов по Кнорру и по Ганчу. Синтез 3,4-дизамещенных тиофенов по Хинсбергу. Реакции электрофильного замещения в пятичленных ароматических гетероциклах: нитрование, сульфирование, галогенирование, формилирование, ацилирование. Индол. Синтез производных индола из фенилгидразина и кетонов (Фишер). Синтез индола и его производных из 2-ациламинотолуолов (Маделунг). Реакции электрофильного замещения в пиррольном кольце индола: нитрование, формилирование, галогенирование.

10.2. Шестичленные ароматические гетероциклы с одним гетероатомом. Пиридин и хинолин. Синтез производных пиридина по Ганчу. Синтез частично гидрированных производных пиридина путем [4+2]-циклоприсоединения (гетеро-реакция Дильса—Альдера). Синтез хинолина и замещенных хинолинов из анилинов по Скраупу и Дебнеру—Миллеру. Реакции пиридина и хинолина с алкилгалогенидами. Окисление и восстановление пиридина и хинолина. Реакции электрофильного замещения в пиридине и хинолине: нитрование, сульфирование, галогенирование. N-окиси пиридина и хинолина и их использование в реакции нитрования. Нуклеофильное замещение атомов водорода в пиридине и хинолине в реакциях с амидом натрия (Чичибабин) и фениллитием. 2- и 4-метилпиридины и хинолины как метиленовые компоненты в конденсациях с альдегидами.

### 5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Количество часов				Всего
		лекц.	лаборат.	практич.	СР	
1.	Закономерности строения и реакционной способности органических соединений	10		6	56	72
2.	Синтетические методы в органической химии и химические свойства соединений	10		10	52	72
	Итого часов:	20		16	108	144

### 6. Практические занятия – 16 часов.

#### МОДУЛЬ 1. Закономерности строения и реакционной способности органических соединений (6 часов)

1. Химическая связь и строение органических соединений (1 час).
2. Общие принципы реакционной способности (1 час).
3. Основные типы органических реакций и их механизмы (1 час).
4. Принципы современного органического синтеза и установления строения органических соединений (2 часа).
5. Использование ЭВМ в органической химии и информатика (1 час).

## **МОДУЛЬ 2. Синтетические методы в органической химии и химические свойства соединений (18 часов)**

1-4. Алканы, алкены, алкины, алкадиены (2 часа)

5. Спирты и простые эфиры (1 час)

6. Альдегиды и кетоны (1 час)

7. Карбоновые кислоты и их производные (1 час)

8. Синтетическое использование реакций электрофильного замещения в ароматическом ряду (2 часа)

9. Нитросоединения и амины (1 час)

10. Методы синтеза и реакции ароматических гетероциклических соединений (2 часа)

### **7. Самостоятельная работа**

## **МОДУЛЬ 1. Закономерности строения и реакционной способности органических соединений (56 часов)**

Выполнение реферативной работы.

## **МОДУЛЬ 2. Синтетические методы в органической химии и химические свойства соединений (52 часа)**

Разработка учебно-методического пособия для студентов по одному из разделов дисциплины.

## **8. Образовательные технологии и методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

### **Чтение лекций.**

**Чтение лекций** проводится с использованием мультимедийных презентаций. Слайд-конспект курса лекций включает более 900 слайдов. Презентация позволяет преподавателю четко структурировать материал лекции, а также в интерактивном режиме вести его обсуждение с аудиторией. Презентация позволяет иллюстрировать лекцию не только схемами и рисунками, которые есть в учебных пособиях, но и приводить наглядный фактический материал по рассматриваемой теме.

**При проведении практических занятий** необходимо создать условия для максимально серьезного обсуждения темы, глубокой самостоятельной проработки аспирантами теоретического материала. В ряд заданий целесообразно включить разделы с элементами творчества, которые потребуют углубленной самостоятельной проработки теоретического материала.

### **При организации внеаудиторной самостоятельной работы**

- в первом семестре необходимо знание обучающимися строения, физико-химических свойств и реакционной способности органических соединений, необходимых аспиранту в его научно-исследовательской работе, с целью составления им реферата по детальному описанию одного из них;

- во втором семестре необходима глубокая проработка одного из разделов органической химии, интенсивный анализ учебно-методической литературы по данному вопросу с целью написания собственного, хорошо структурированного учебно-методического пособия.

Для самостоятельной работы используются сведения, приведенные в учебных пособиях по органической химии, а также в специальной научной литературе (монографии, обзорные статьи) и на образовательных Интернет-сайтах.

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

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

**Тематика реферата** определяется классом предлагаемого обучающемуся сложного, обычно, би- или полифункционального органического соединения. Реферат предполагает подробное описание геометрической и электронной структуры, спектральных и физико-химических свойств, а также реакционной способности соединения с привлечением современных литературных источников и баз данных.

### Описание структуры и свойств сложных органических молекул

1. Назовите данное соединение по систематической и рациональной номенклатуре. Имеет ли оно тривиальное название? Как можно классифицировать это соединение (ароматическое или алифатическое; первичное, вторичное или третичное; моно- или би- функциональное производное углеводорода и т.д.)? Напишите структурную формулу и название первого члена гомологического ряда, к которому оно относится.
2. В структурной формуле приведенного соединения укажите типы химических связей. Укажите наличие изолированных или сопряженных  $\pi$ -связей, ароматической системы в молекуле. Укажите типы гибридизации атомов элементов, входящих в состав соединения. Выделите в структуре молекулы линейные, плоские и тетраэдрические участки.
3. Изобразите структурные формулы двух-трех соединений, изомерных исходному и назовите их. К какому типу изомеров они относятся? Какие еще типы возможны? Изобразите и назовите пространственные (цис-транс-, оптические) изомеры соединения (если они имеются).
4. Предложите способ получения этого соединения из углеводорода (с введением или превращением функциональной группы (групп)).
5. Охарактеризуйте физические свойства и характеристики соединения и обоснуйте их причины (фазовое состояние [ $t_{пл.}$ ,  $t_{кип.}$ ,  $\rho$ ], полярность [ $\mu$ ], растворимость в различных растворителях, хромофорные свойства, спектральные характеристики [ЭСП, ИК, ЯМР, включая методики двумерного резонанса, масс-спектрометрия]).
6. Охарактеризуйте электронные эффекты функциональной группы (групп), входящей (входящих) в молекулу и объясните ее (их) влияние на реакционную способность молекулы. Перечислите реакционные центры и охарактеризуйте реакционную способность всех р.ц. молекулы. Перечислите основные типы характерных химических реакций.
7. С какими из реагентов (например  $Cl_2$ ,  $H_2O$ ,  $NaOH$ ,  $HCl$ ,  $H_2SO_4$ ,  $HNO_3$ ,  $NaOCl$ ,  $PCl_5$ ,  $HNO_2$ ,  $H_2$ ,  $O_2$ ,  $K_2Cr_2O_7$ ,  $KMnO_4$ ,  $CH_3Cl$ ,  $CH_3COOH$ ,  $C_2H_5OH$ ,  $NH_3$ ,  $NH_2OH$ ,  $Na_2S$ ,  $CH_3MgCl$ ,  $KCN$ ,  $CuCl_2$  и т.д.), в каких условиях (концентрация реагента, температура, давление, освещение, катализатор, кислотность среды и т.д) и по какому механизму реагирует приведенное соединение. В каких типах реакций (окислительно-восстановительные, кислотно-основного взаимодействия, комплексообразования, замещения, присоединения или отщепления [радикального, электрофильного или нуклеофильного]) данное соединение участвует? Расклассифицируйте приведенные выше реагенты по типам реакций.

### **Возможные темы учебных пособий**

1. Оптическая изомерия в органической химии.
2. Основные положения и подходы современной стратегии органического синтеза.
3. Реакционная способность и основные механизмы реакций органических соединений.
4. Реакции циклоприсоединения в органической химии.
5. Металлокомплексный катализ в органической химии.

## 6. Реакции кросс-сочетания в органической химии

Контроль промежуточных знаний аспирантов осуществляется путем написания контрольных работ. Примеры контрольных билетов по каждому модулю приведены ниже.

### ПРИМЕРЫ КОНТРОЛЬНЫХ БИЛЕТОВ

#### Модуль 1.

##### Билет № 1

1. Гидрирование кратных связей. Использование металлов платиновой группы в качестве катализаторов: оксид платины (катализатор Адамса), палладиевые катализаторы Линдлара и Розенмунда. Никель Ренея, его приготовление. Гидрогенолиз связей углерод-гетероатом. Представление о механизме гидрирования. Каталитические яды. Регио- и стереоселективность гидрирования. Понятие о гаптофильности.

2. Генерирование ацил-анионов, их нестабильность и реакции. Концепция “*Umpolung*”. Синтоны, возникающие при расчленении 1,2-бифункционального ретрона: “логичный” (естественный) и “нелогичный” (неестественный). *Umpolung* на примере бензоиновой конденсации, реакции Штеттера, литиевых производных 1,3-дитианов и 1,3,5-трיתיанов. Другие варианты реализации *Umpolung*: анионы алкинов-1 и соли ацил-форм 1-нитроалканов как эквиваленты ацил-анионов.

##### Билет № 2

1. Оксигенофильность атомов бора и алюминия. Комплексные гидриды металлов как восстановители: борогидрид натрия, цианоборогидрид натрия, алюмогидрид лития, алкокси-алюмогидриды. Механизмы восстановления карбонильных соединений алюмогидридом лития и борогидридом натрия.

Хемоселективность восстановления карбонильной группы комплексными алкокси-гидридами алюминия. Восстановительное алкилирование аминов с использованием цианоборогидрида натрия в кислой среде. Восстановление  $\alpha,\beta$ -енонов борогидридом натрия в присутствии трихлорида церия (Luche). Борогидрид цинка, его получение и использование для восстановления карбоновых кислот и  $\alpha,\beta$ -енонов.

2. Планирование многостадийного синтеза: линейная и конвергентная схемы синтеза. Целевая молекула (ТМ), трансформ, синтон, ретрон. Соответствие синтонов и реагентов. Ретроны частичные и полные. Примеры ретронов. Альтернирование зарядов в насыщенной алкильной цепи, содержащей на одном из концов акцепторный заместитель (Д. Зеебах). Синтоны “логичные” и “нелогичные”.

##### Билет № 3

1. Особенности силанов по сравнению с алканами. Склонность атома кремния к образованию связей с атомами O, Cl и F. Сравнение реакций нуклеофильного замещения при атомах кремния и углерода. Фторид-ион как высокоселективный агент десилилирования. Влияние атома кремния на стабильность карбениевого и карбанионного центров, объяснение этих эффектов. Стерический эффект группы  $\text{Me}_3\text{Si}$ . Использование триметилхлорсилана в ацилоиновой конденсации.

2. Стереохимия реакции Дильса-Альдера, эндо-правило. Катализ в реакции Дильса-Альдера: влияние протонных кислот и кислот Льюиса на энергию граничных орбиталей. Сочетание трансформа Дильса-Альдера и трансформа “сочленение” (R) как одна из тактик анализа 1,6-дикарбонильного ретрона.

##### Билет № 4

1. Методы создания двойной связи  $\text{C}=\text{C}$ . Синтез алкенов термоллизом ксантогенатов (Чугаев), N-окисей третичных аминов (Коуп). Региоселективный синтез алкенов из тозилгидразонов (Шапиро). Реакция Виттига как региоселективный метод синтеза

алкенов, механизм реакции. Природа связи фосфор-углерод в илидах ( $p-\sigma^*$ -стабилизация). Основания, используемые в реакции. Стабилизированные, полустабилizированные и нестабилизированные илиды. Гидролиз илидов. Реакционная способность стабилизированных и нестабилизированных илидов.

2. Силиловые эфиры енолов, их получение из кетонов. Получение силокси-диенов и их использование в синтезе алициклов и гетероциклов. Диен Данишефского (1-метокси-3-триметилсилоксибутадиен-1,3), его получение. Генерирование енолятов лития из силиловых эфиров енолов.

#### Билет № 5

1. Генерирование енолятов из кетонов,  $\alpha,\beta$ -енонов, силиловых эфиров енолов. Региоселективность процесса енолизации. Использование формильных (гидроксиметиленовых) производных для региоселективного алкилирования кетонов. Направленная альдольная конденсация с помощью енолятов лития. Конденсация силиловых эфиров енолов с альдегидами и кетонами. Направленная конденсация альдегидов с использованием оснований Шиффа (метод Виттига).

2. Реакция Дильса-Альдера как одна из “мощных реакций” для создания шестичленного цикла. Диен и диенофил. Анализ граничных орбиталей реагентов. Типы реакции Дильса-Альдера: карбо-реакция, гетеро-реакция. Региоселективность этих реакций. Ретро-реакция Дильса-Альдера. Примеры реакций. *o*-Хинодиметаны в качестве диенов, их генерирование из бензоциклобутенов и использование во внутримолекулярных процессах  $[\pi 4+\pi 2]$ -циклоприсоединения.

#### Билет № 6

1. Конденсация по Михаэлю. Механизм реакции. Региоселективность присоединения нуклеофилов к  $\alpha,\beta$ -непредельным карбонильным соединениям (1,2- или 1,4-присоединение). Доноры и акцепторы Михаэля. Катализаторы реакции, ее обратимость. Побочные процессы, связанные с ретро-реакцией. Региоселективность реакции несимметричных кетонов. Использование енаминов в качестве доноров Михаэля. Основания Манниха и  $\beta$ -хлоркетоны как синтетические эквиваленты акцепторов Михаэля. Синтез  $\beta$ -хлоркетонов реакцией Кондакова. Прямое  $\alpha$ -метилирование кетонов солями иминия.

2. Реакции аннелирования. Вариант Робинсона. Побочные процессы в реакциях с  $\alpha,\beta$ -енонами и способы сведения их к минимуму. Синтетические эквиваленты  $\alpha,\beta$ -енонов:  $\beta$ -хлоркетоны (их синтез реакцией Кондакова) и основания Манниха. Енамины в реакциях аннелирования. Аннелирующий реагент Назарова (этиловый эфир 3-оксопентен-4-овой кислоты), его получение и использование в синтезе карбо- и гетероциклических систем. Аннелирование с помощью илидов серы: реакция Кори-Чайковского в модификации Б. Троста (применение дифенилсульфоний-циклопропилида).

#### Билет № 7

1. 1,3-Ретрон в составе дикарбонильных и  $\beta$ -гидроксикарбонильных соединений. Трансформы сложно-эфирной и альдольно-кетоновой конденсаций, реакций Михаэля, Манниха и Реформатского как тактические приемы, позволяющие проводить расчленение 1,3-ретрона. Тактика анализа шестичленных насыщенных гетероциклов, использующая сочетание трансформов FGA, конденсации Кляйзена и реакции Михаэля.

2.  $\alpha$ -Металлированные производные силанов: их получение присоединением Li- и Mg-органических соединений к винилсиланам. Получение триметилсиллилметилмагний-хлорида из тетраметилсилана. Применение  $\alpha$ -металлированных производных органосиланов для синтеза алкенов (Д. Петерсон). Реакция Петерсона как альтернатива реакции Виттига.

#### Билет № 8

1. Защита HO-группы в спиртах. Ацетильная, пивалоильная, бензильная (Bn), *p*-метоксибензильная (PMB) и тетрагидропиранильная (THP) группы. Особенности

удаления Вп- и РМВ- защитных групп. Кремнийорганические защитные группы: триметилсилильная (TMS), *трет*-бутилдиметилсилильная (TBS). Сравнение устойчивости этих защитных групп по отношению к окислителям, Li-, Mg-органическим соединениям, алюмогидриду лития и к гидролизу.

2. Ретросинтетический анализ циклов. Первичные циклы и “конверт” полициклических систем. Расчленения по стратегическим связям. Кинетические и термодинамические факторы, способствующие реакциям циклизации. Внутримолекулярные конденсации карбонильных соединений, приводящие к циклизации на примере внутримолекулярной конденсации 2-(2-оксопентил)циклопентанона. Запрет Бредта. Тактика анализа трехчленных циклов на базе диазоалканов и илидов серы (Кори-Чайковский).

Синтезы на основе перегруппировок диазокетонов (Ардт-Айстерт, Вольф), пинаколиновой. Перегруппировка эпоксидов в альдегиды и 1-оксаспиро[2,2]пентанов в циклобутаноны (Б. Трост).

### Билет № 9

1. Защита карбоксильной группы: бензиловые (Вп) эфиры, оксазолиновая защита. Получение этих эфиров. Использование бензиловых эфиров карбоновых кислот в синтезе для введения заместителей в определенные положения молекулы с последующим селективным удалением группы COOVп (на примере синтеза 3-ацетилглутаровой кислоты). Защита гидроксильных групп в фенолах: метиловые эфиры. Создание защиты и ее удаление под действием: а) триборида бора б) борида алюминия и этилмеркаптана; в) этантиолята натрия. Метилendioкси-защитная группа для двухосновных фенолов: ее создание и удаление.

2. Сигматропные перегруппировки, порядок перегруппировки. Понятие о супра- и антараповерхностных перемещениях. Синтезы на основе [3,3]-сигматропных перегруппировок: аллиловых эфиров енолов (Кляйзен-Коуп) и фенолов (Кляйзен), 1,5-диенов (Коуп), аллиловых эфиров β-кетокислот (Кэрролл).

### Билет № 10

1. Изопропилиденовая, бензилиденовая группы и циклические карбонаты в качестве защитных групп для гликолей. Условия создания и удаления этих защитных групп, их устойчивость к действию различных реагентов. Защита карбонильной группы в альдегидах и кетонах: циклические ацетали и тиоацетали. Возможность селективной защиты одной из неравноценных карбонильных групп в молекуле. Условия введения и удаления защитных групп, их устойчивость к действию различных реагентов (кислот, оснований, окислителей, восстановителей и др.).

2. Реакция Дильса-Альдера. Анализ граничных орбиталей реагентов. Диен и диенофил. Типы реакции Дильса-Альдера: карбо-реакция, гетеро-реакция. Региоселективность этих реакций. Объяснение региоселективности карбо-реакции Дильса-Альдера на основе величин коэффициентов граничных МО реагентов. о-Хинодиметаны в качестве диенов, их генерирование из бензоциклобутенов и использование во внутримолекулярных процессах [π4+π2]-циклоприсоединения.

### Билет № 11

1. Комплексные гидриды металлов как восстановители: борогидрид натрия, цианоборогидрид натрия, алюмогидрид лития, алкокси-алюмогидриды. Механизмы восстановления карбонильных соединений алюмогидридом лития и борогидридом натрия. Хемоселективность восстановления карбонильной группы комплексными алкокси-гидридами алюминия. Восстановительное алкилирование аминов с использованием цианоборогидрида натрия в слабокислой среде. Восстановление α,β-енонов борогидридом натрия в присутствии трихлорида церия (Luche). Борогидрид цинка, его получение и использование для восстановления карбоновых кислот и α,β-енонов.

2. Концепция топных отношений. Прохиральные атомы. Энантиотопные стороны молекулярной плоскости. Взаимодействие субстрата, молекулы которого имеют энантиотопные стороны, с ахиральным и хиральным реагентами. Энантиомерные и диастереомерные переходные состояния. Энантиоселективные реакции. Диастереоселективность в реакциях карбонильных соединений, содержащих соседний с карбонильной группой стереогенный центр: модель Фелкина-Ана.

## Модуль 2.

Тема: Аليفатические углеводороды

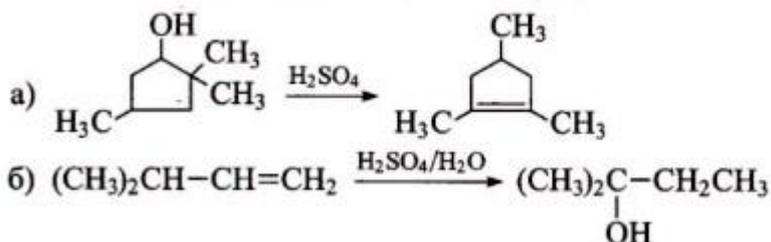
Билет № 1

1.

Из ацетилена, этилбромида и других необходимых реагентов получите *мезо*-гександиол-3,4. Приведите клиновидную проекцию для этого продукта и стандартную формулу Фишера (расположите углеродную цепь по вертикали). Дайте *R,S*-обозначения асимметрическим центрам.

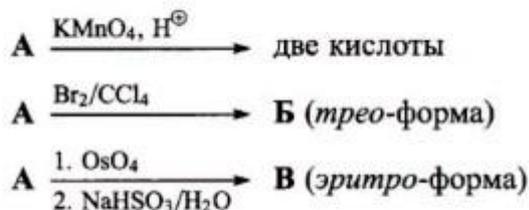
2.

Предложите механизм следующих превращений.



3.

Углеводород  $\text{C}_5\text{H}_{10}$  [А] вступает в следующие реакции:



Напишите уравнения реакций и структурные формулы А, Б и В, а для соединений Б и В также стандартные проекции Фишера.

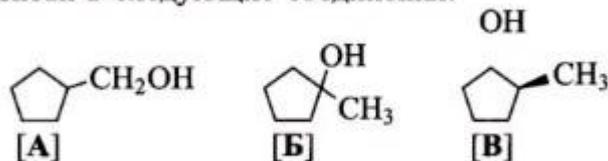
Билет № 2

1.

Какое строение (с учетом стереохимии) будет иметь основной продукт взаимодействия (2*Z*)-1,1,1-трифтор-2,3-диметилпент-2-ена с  $\text{Br}_2/\text{H}_2\text{O}$ ? Напишите для него стандартные (наиболее длинная углеродная цепь по вертикали) стереохимические проекции Фишера и дайте *R,S*-обозначения асимметрическим центрам.

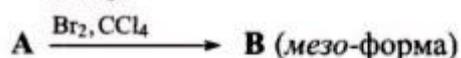
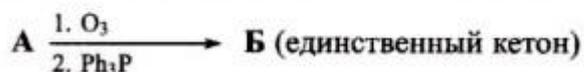
2.

Используя любые необходимые реагенты, превратите метилциклопентан в следующие соединения:



3.

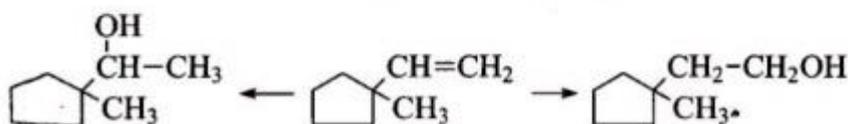
Углеводород  $C_8H_{16}$  [A] вступает в следующие реакции:



Билет № 3

1.

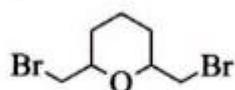
Как осуществить следующие превращения?



Число стадий в обоих случаях может быть любым.

2.

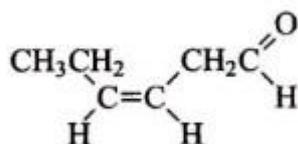
При обработке гептадиена-1,6 бромной водой образовалось вещество следующего строения:



Предложите возможный механизм реакции.

3.

Одно из соединений, отвечающих за запах помидоров, имеет следующее строение

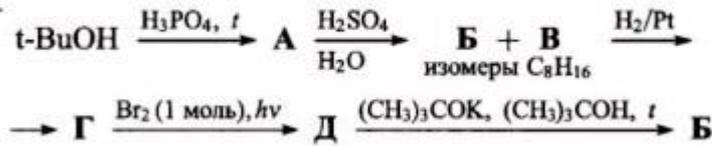


Получите данное соединение из этилена, ацетилена, этанола и других необходимых реагентов.

Билет № 4

1.

Расшифруйте цепочку превращений:

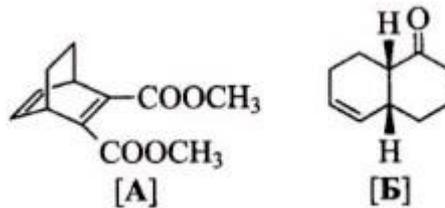


2.

Спектр ЯМР  $^1\text{H}$  соединения с брутто-формулой  $\text{C}_9\text{H}_{18}\text{O}$  (А) содержит 2 синглета с  $\delta$  0,96 м. д. и 1,36 м. д., уширенный синглет с  $\delta$  2,3 м. д. и 2 дублета с  $\delta$  5,39 ( $^3J_{\text{H-H}} = 16$  Гц) и 5,62 м. д. ( $^3J_{\text{H-H}} = 16$  Гц) с соотношением интенсивностей сигналов 9 : 6 : 1 : 1 : 1. После встряхивания этого соединения с  $\text{D}_2\text{O}$  в спектре исчезает сигнал с  $\delta$  2,3 м. д. Предложите структуру соединения (А) и получите его, используя в качестве исходных соединений метилацетилен и *трет*-бутилацетилен.

3.

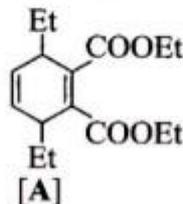
Приведенные ниже структуры А и Б получены диеновым синтезом, причем в случае структуры Б реализуется его внутримолекулярный вариант. Для структуры А приведите строение исходных диена и диенофила, а для структуры Б — строение исходной молекулы.



Билет № 5

1.

Из ацетилена, этилбромид, формальдегида и других необходимых реагентов получите соединение А. Напишите структурную формулу продукта реакции соединения А с хлороформом и водной щелочью в присутствии ТЭБАХ (конечный продукт содержит только два атома хлора).

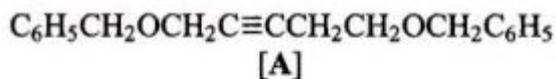


2.

Из ацетилена и других необходимых реагентов получите 2-метилбутадиен-1,3. Напишите структурную формулу его аддукта с малеиновым ангидридом (отразив пространственное строение).

3.

Исходя из этилена, ацетилен, формальдегида, толуола и других необходимых реагентов, получите соединение А.

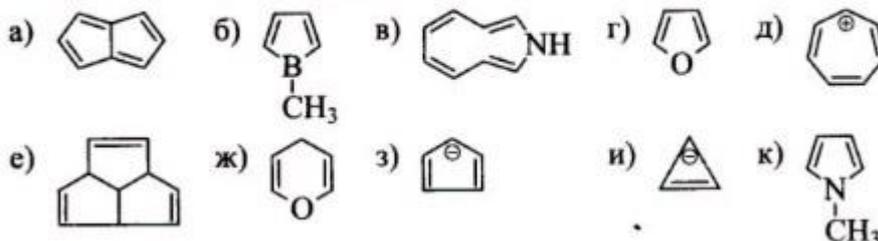


Тема: Ароматические углеводороды

Билет № 1

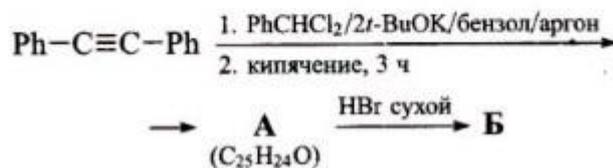
1.

Среди приведенных ниже структур выберите ароматические, неароматические или антиароматические:



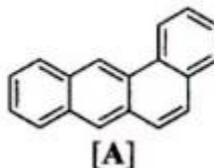
2.

В приведенной ниже схеме укажите структуры соединений А и Б, учитывая спектральные характеристики, найденные для соединения Б. <sup>1</sup>H ЯМР (300 МГц, CD<sub>3</sub>NO<sub>2</sub>, δ, м. д., J Гц): 7,99 т (6 H, J = 8), 8,12 т (3 H, J = 8), 8,71 д (6 H, J = 8). <sup>13</sup>C ЯМР (75 МГц, CD<sub>3</sub>NO<sub>2</sub>, δ, м. д.): 119,65; 130,18; 135,40; 138,18; 155,26; ИК спектр (CDCl<sub>3</sub>, ν, см<sup>-1</sup>): 3382; 1712; 1594; 1505; 1410.



3.

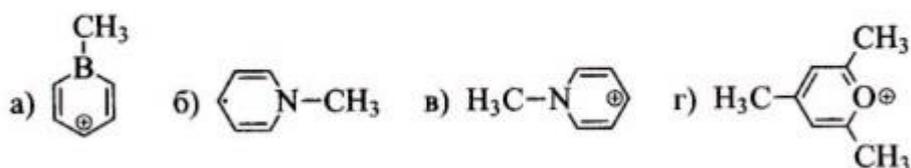
Исходя из нафталина и неорганических реагентов, получите бенз[а]антрацен [А].



Билет № 2

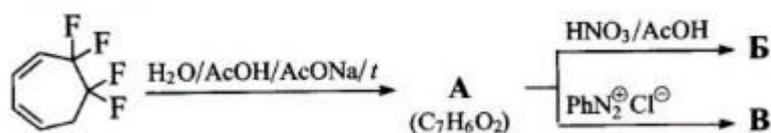
1.

Среди приведенных ниже структур выберите неароматические, ароматические и антиароматические.



2.

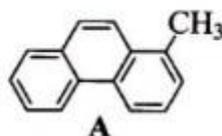
Органические фторпроизводные очень устойчивы к гидролизу. Интересным исключением является 5,5,6,6-тетрафторциклопептадиен-1,3, который легко гидролизуется водной уксусной кислотой, образуя с высоким выходом соединение (А). В спектре ЯМР  $^1\text{H}$  соединения (А) обнаружены мультиплет в области  $\delta$  7,1–7,4 м. д. (5 H) и синглет с  $\delta$  9,15 м. д. (1 H). Это соединение проявляет следующие свойства: а) является амфотерным (обладает довольно высокой кислотностью ( $\text{pK}_a$  7) и одновременно основностью, давая соль с HCl); б) реагирует с электрофильными реагентами, при этом образуется преимущественно один изомер соответствующего продукта замещения (см. схему).



Какова структура соединения (А)? Объясните его кислотно-основные свойства (нарисуйте структуры катиона и аниона и укажите причину их устойчивости). Напишите уравнения упомянутых реакций и структуры продуктов.

3.

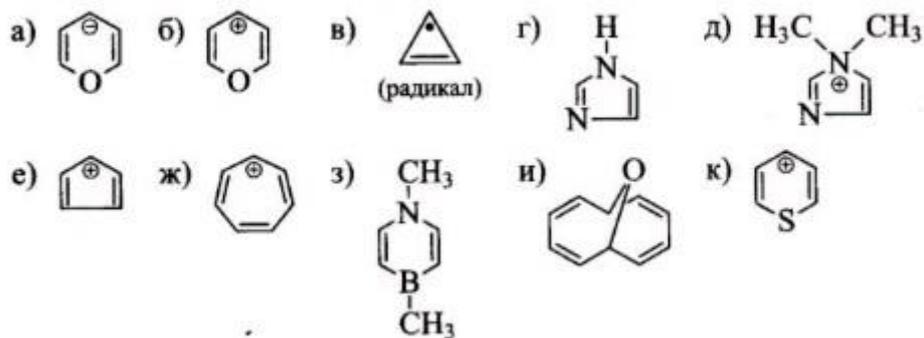
При взаимодействии 1-метилфенантрена (А) с бромом в  $\text{CCl}_4$  бром обесцвечивается, а при промывании полученного продукта водой промывные воды имеют практически нейтральную реакцию. Напишите строение этого продукта. Какие продукты получатся при его нагревании? Получите 1-метилфенантрен (А) из нафталина, иодистого метила и янтарного ангидрида.



Билет № 3

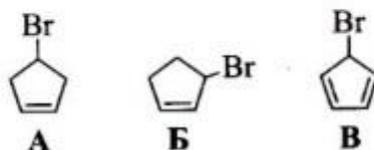
1.

Среди приведенных ниже структур выберите ароматические, неароматические или антиароматические:



2.

Расположите в порядке увеличения скорости нуклеофильного замещения в водном растворе этанола изображенные ниже изомерные бромиды. Приведите строение продуктов и механизм их образования.



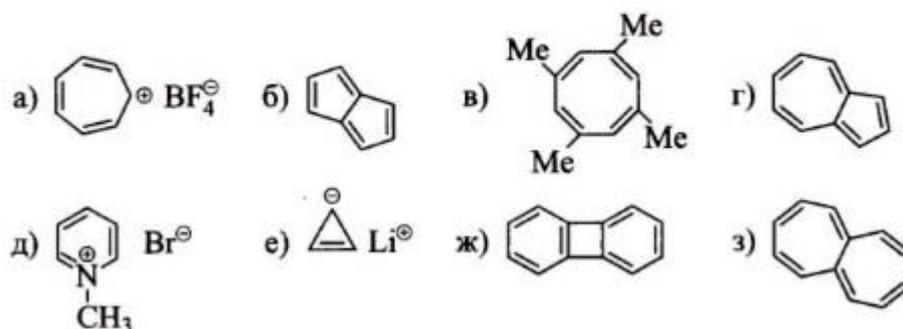
3.

Современный нестероидный препарат ибупрофен (бруфен, мотрин) [2-(4-изобутилфенил)пропионовая кислота] обладает противовоспалительным, анальгетическим и жаропонижающим действием. Синтезируйте это соединение, исходя из бензола, уксусной кислоты и изобутилового спирта.

Билет № 4

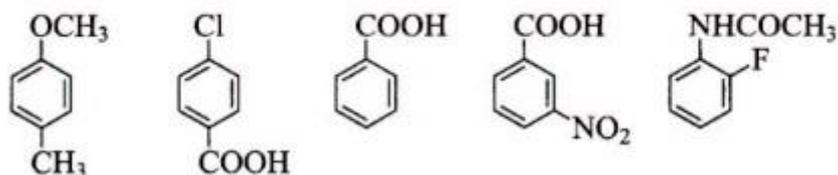
1.

Укажите ароматические, антиароматические и неароматические структуры.



2.

При монобромировании следующих субстратов образуется один основной продукт. Приведите его строение и условия монобромирования, обеспечивающее необходимую селективность.



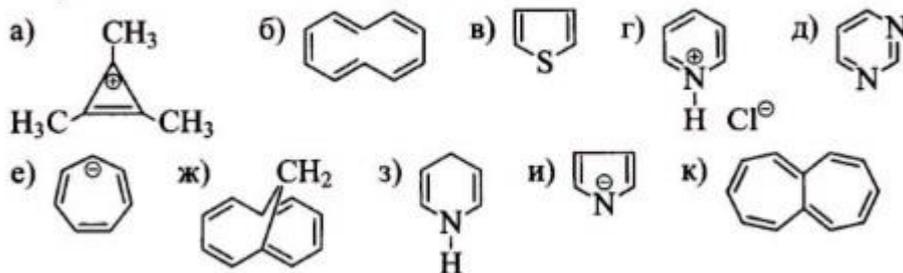
3.

При обработке 2,4-дибром-N,N-диметиланилина избытком диметиламида лития получено соединение (А) с брутто-формулой  $C_{12}H_{21}N_3$ , в спектре ЯМР  $^1H$  которого обнаружено 2 синглета с  $\delta$  2,95 и 5,60 м. д. и соотношением интенсивностей 6 : 1. Приведите структуру соединения (А) и укажите механизм реакции.

Билет № 5

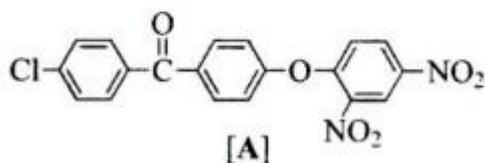
1.

Среди приведенных ниже структур выберите ароматические, неароматические или антиароматические:



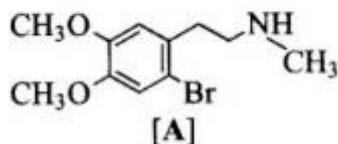
2.

В распоряжении имеются хлорбензол, *n*-хлортолуол, фенол и любые неорганические реагенты. Предложите путь синтеза соединения [А].



3.

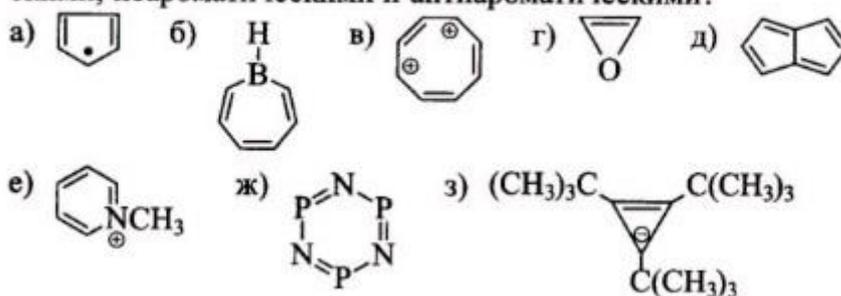
Из 1,2-диметоксибензола (вератрола) и других необходимых неароматических реагентов получите соединение А. Что происходит при его обработке  $NaNH_2$  в жидком аммиаке?



Билет № 6

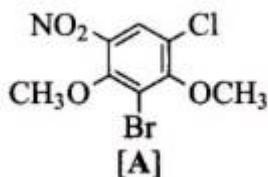
1.

Какие из приведенных ниже структур являются ароматическими, неароматическими и антиароматическими?



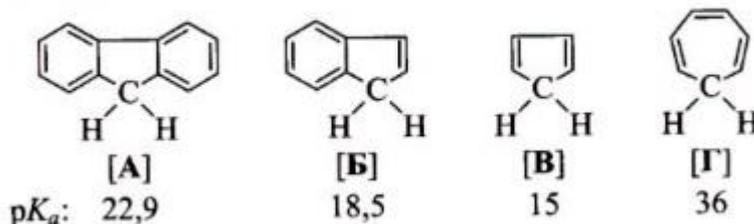
2.

Из *m*-дихлорбензола и других необходимых реагентов получите соединение А.



3.

Объясните различие СН-кислотности метиленовых протонов в следующих соединениях:



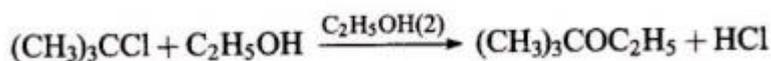
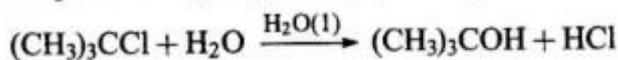
Тема: Кислородсодержащие производные углеводородов

Билет № 1

1.

Сравните скорости реакций в разных растворителях:

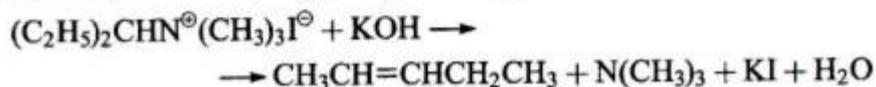
а) Растворители:  $H_2O$  (1) и  $C_2H_5OH$  (2):



б) Растворители:  $H_2O$  (1) и  $CH_3OH$  (2):



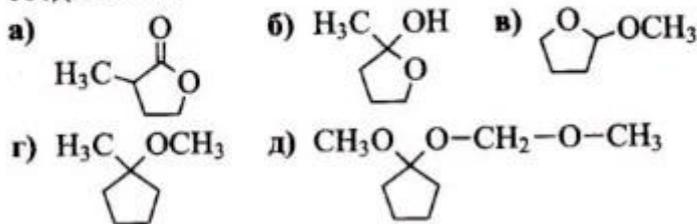
в) Растворители:  $H_2O$  (1) и ДМСО (2):



Укажите механизмы приведенных реакций.

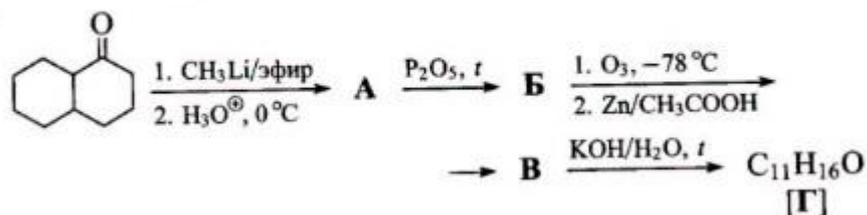
2.

Напишите продукты гидролиза водной кислотой следующих соединений:



3.

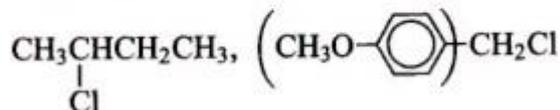
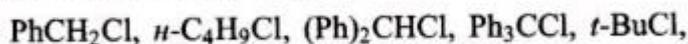
Расшифруйте цепочку превращений:



Билет № 2

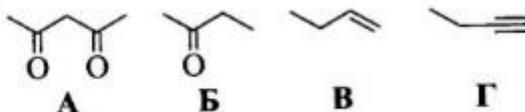
1.

Расположите следующие соединения в порядке уменьшения скорости сольволиза в муравьиной кислоте:



2.

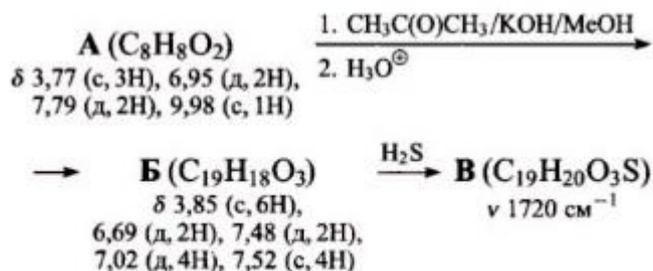
а) Расположите СН-кислоты в ряд по убыванию их кислотных свойств.



б) Приведите строение сопряженных оснований (Д-З), соответствующих приведенным выше СН-кислотам (А-Г) и расположите их ряд по возрастанию основности.

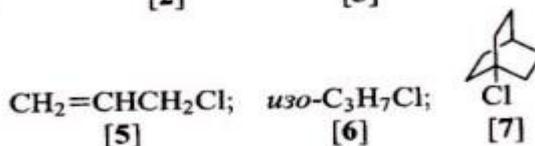
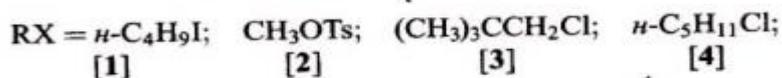
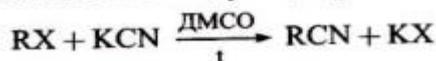
3.

Расшифруйте нижеприведенную схему. Строение соединений **А-В** должно соответствовать как приведенным спектральным данным (ИК спектры и спектры ЯМР  $^1\text{H}$ ), так и условиям соответствующих превращений.





Расположите соединения RX в порядке уменьшения их реакционной способности в следующей реакции:



Предложите механизм данной реакции.

2.

Осуществите синтез 2-гидрокси-3,4-диметилпентановой кислоты, используя в качестве исходных соединений ацетон и пропаналь.

3.

Из пентанона-3, ацетоуксусного эфира и других необходимых реагентов получите 4-метилгептандион-2,5.

Тема: Азотсодержащие производные углеводородов и гетероциклы

Билет № 1

1.

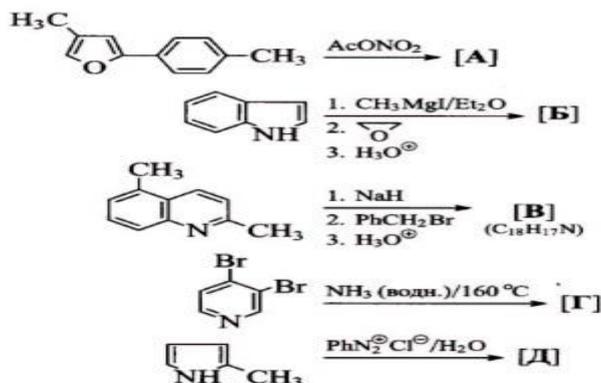
Сравнение значений  $pK_a$  для *n*-цианофенола ( $pK_a = 7,95$ ) и *n*-нитрофенола ( $pK_a = 7,16$ ) указывает на то, что нитро-группа является более сильной электроакцепторной группой, чем циано-группа. В то же время кислотность 3,5-диметил-4-цианофенола ( $pK_a = 8,21$ ) оказалась выше кислотности 3,5-диметил-4-нитрофенола ( $pK_a = 8,25$ ). Объясните этот факт с использованием резонансных структур фенолят-ионов для всех четырех замещенных фенолов.

2.

Исходя из *n*-толуидина (4-метиланилина) и других необходимых реагентов, получите 2-гидрокси-4',5-диметил-2',3-динитроазобензол

3.

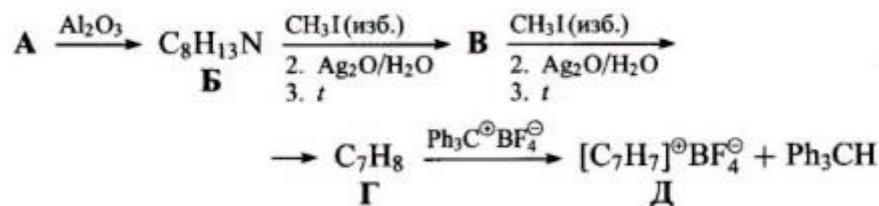
Приведите структуры соединений [А]–[К], которые образуются в результате каждой из приведенных ниже реакций?



Билет № 2

1.

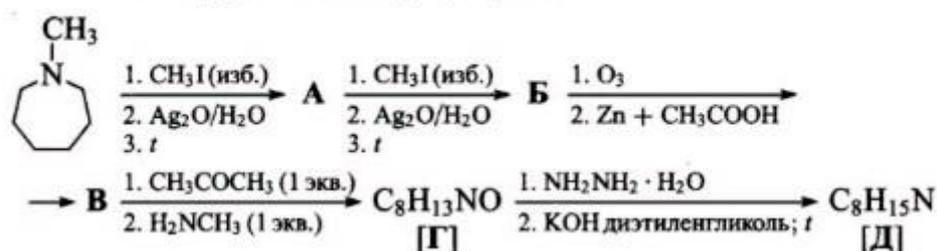
Установите строение аминоспирта состава  $C_8H_{15}NO$  [А], содержащего вторичную гидроксильную группу, по продуктам его деструкции:



Соль Д содержит устойчивый ароматический катион; А оптически неактивно (нельзя разделить на оптические антиподы).

2.

Расшифруйте цепочку превращений:



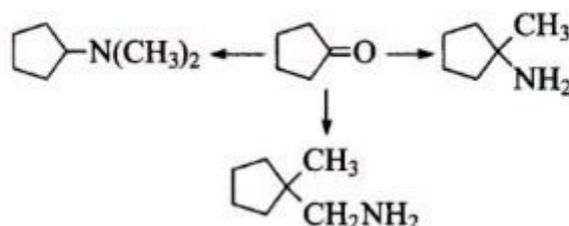
3.

В распоряжении имеются бензальдегид, бензойная кислота, этилацетат, этанол и любые неорганические реагенты. Предложите способ синтеза 2,4,6-трифенилпиридина.

Билет № 3

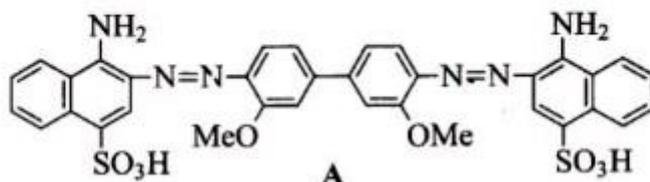
1.

Осуществите следующие превращения (реагенты — любые, число стадий — произвольное).



2.

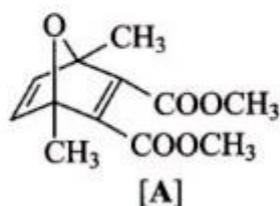
Из анилина и нафталина получите азокраситель (А), который является аналогом кислотно-основного индикатора конг красного, а также некоторых красителей для кожи и меха.



3.

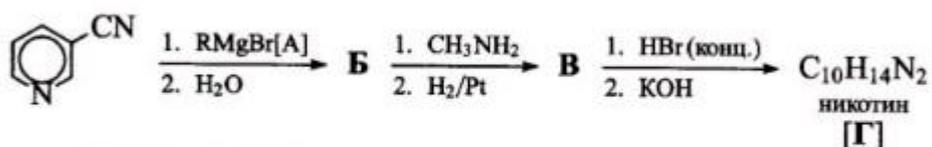


Из ацетилена, малеиновой кислоты и неорганических реагентов получите соединение А.



3.

Расшифруйте возможную схему синтеза алкалоида никотина [Г]:

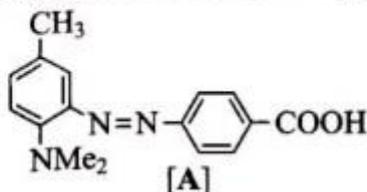


Получите алкилбромид для реактива Гриньяра [А], исходя из 3-бромпропанола-1 и фенола.

Билет № 6

1.

Из толуола и других необходимых неароматических реагентов получите 2-диметиламино-5-метил-4'-карбоксиазобензол [А].

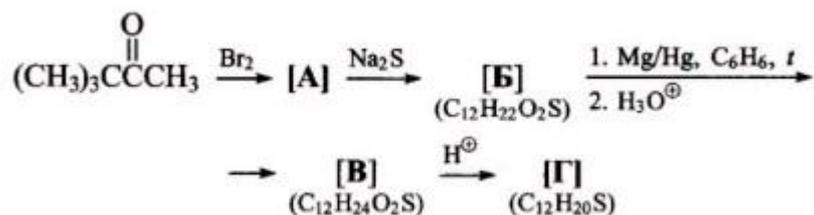


2.

Фенилгидроксиламин при нагревании в присутствии каталитических количеств кислоты перегруппировывается в изомерное ему соединение А, в спектре ЯМР <sup>1</sup>Н которого обнаружены 2 широких синглета с δ 4,35 и 8,38 м. д. и 2 дублета в области 6,0–7,0 м. д. с соотношением интенсивностей сигналов 2 : 1 : 2 : 2. Предложите структуру соединения А.

3.

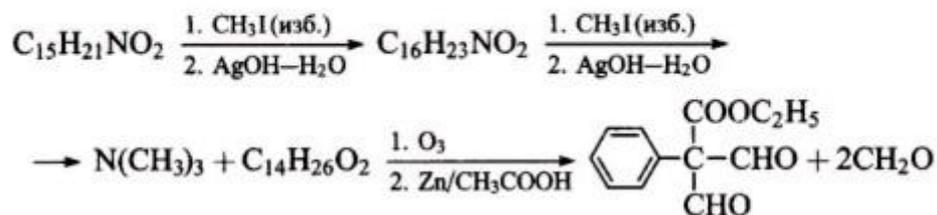
Расшифруйте цепочку превращений.



Билет № 7

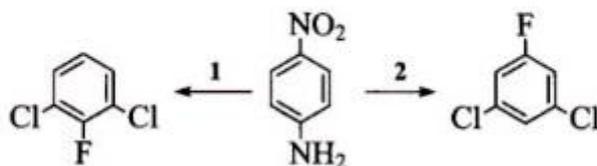
1.

Установите строение алкалоида  $C_{15}H_{21}NO_2$ , обладающего свойствами сильного анальгетика. Деструкция этого алкалоида приводит к следующим продуктам:



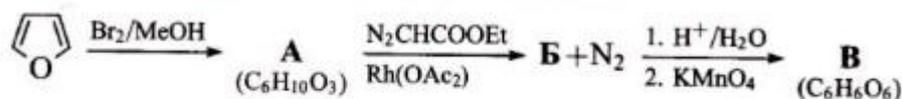
2.

Осуществите следующие превращения (реагенты — любые, число стадий — произвольное).



3.

Расшифруйте цепочку превращений.



Вещество **В** имеет в  $^1H$  ЯМР два сигнала с соотношением интенсивностей 1 : 1 при 1,7 м. д. и при 12 м. д. Приведите вероятный механизм первой стадии. Сколько стереоизомеров у вещества **В**? Есть ли среди них хиральные молекулы?

### Итоговая аттестация

Завершение освоения курса предполагает экзамен, на котором определяется уровень достижения основной цели и выполнения задач курса. Экзамен проводится в форме беседы с глубоким обсуждением вопросов, входящих в билет. Экзаменационный билет включает два вопроса на знание теоретических основ органической химии, химических превращений органических соединений, их спектральную идентификацию, а также вопрос из дополнительной программы, касающейся тематики научной работы аспиранта.

### Перечень теоретических экзаменационных вопросов по дисциплине «Органическая химия».

#### Модуль 1

1. Геометрическое строение органических молекул. Типы гибридизации и валентные состояния углерода и атомов органоидов. Пространственная изомерия. Конформации.
2. Электронное строение органических молекул. Полярность и способы поляризации химических связей. Взаимное влияние атомов. Электронные эффекты групп, их перенос.
3. Реакционная способность органических соединений. Классификация органических реакций и реагентов в органической химии. Основные реакционные центры представителей различных классов органических соединений.
4. Стратегия органического синтеза. Основные подходы.
5. Реакции защиты групп в органической химии и их применение в синтезе.

6. Основные группы реакций в органической химии и их механизмы.
7. Реакции перегруппировок в органической химии.
8. Фотохимия органических соединений. Фотолиз, фотоизомеризация, фотоперенос электрона, фотопротолитические реакции.
9. Элементы электрохимии органических соединений. Реакции электроокисления (спирты и фенолы, амины, карбоновые кислоты) и электровосстановления (углеводороды, нитросоединения, карбонильные соединения).
10. Характеристика физико-химических характеристик органических соединений (фазовое состояние, растворимость и т.д.) и факторов, которые их определяют (полярность, наличие H-связывания и т.д.)
11. Электронная спектроскопия поглощения. Принцип метода. Электронный спектр поглощения (ЭСП) и его основные характеристики. Типы электронных переходов.
12. Светопоглощающие свойства органических соединений. Понятие хромофора и аукохрома. Сильные и слабые хромофоры, связь силы хромофора с ЭСП. Сольватохромный эффект.
13. Электронная спектроскопия испускания (ЭСИ). Флуоресценция и фосфоресценция. Принцип и применение метода. Свойства возбужденных состояний органических соединений.
14. Спектрополяриметрия. Спектры кругового дихроизма (КД) и дисперсия оптического вращения (ДОВ) оптически активных молекул.
15. Метод инфракрасной (ИК) спектроскопии. Типы колебаний химических связей. Характеристические колебания в ИК-спектре. Взаимосвязь прочности химической связи и частоты ее колебаний.
16. Зависимость положения полос в ИК-спектрах от строения молекул и других факторов. Применение ИК-спектроскопии для идентификации и исследования структуры молекул органических соединений.
17. Спектроскопия комбинационного рассеяния (КР). Принцип и применение метода. Сравнительная характеристика ИК- и КР-спектров.
18. Ядерный магнитный резонанс (ЯМР). Условия возникновения. Химический сдвиг. Спин-спиновое взаимодействие ядер и его характеристика. ПМР.
19. Зависимость химического сдвига и других параметров спектра ПМР от природы органического соединения.
20. Спектроскопия ядерного магнитного резонанса на ядрах  $^{13}\text{C}$ . Простой  $^{13}\text{C}$  ЯМР-спектр и спектр ДЕПТ. Связь со строением органической молекулы.
21. Динамический ЯМР-эксперимент. Изучение быстрых процессов (вращение, инверсия, изомеризация, таутомерия и т.д.) при варьировании температурного режима.
22. Двумерный ЯМР-эксперимент. Гомо- ( $^1\text{H} - ^1\text{H}$ ) и гетеро- ( $^{13}\text{C} - ^1\text{H}$ ) ядерный COSY. Принцип и применимость метода.
23. Двумерный ЯМР. Гомо- ( $^1\text{H} - ^1\text{H}$ ) ядерный NOESY. Принцип и применимость метода.
24. Спектроскопия электронного парамагнитного резонанса (ЭПР). Условия возникновения спектра ЭПР. Тонкая структура ЭПР-спектра, ее связь со строением молекулы.
25. Масс-спектрометрия. Принцип и различные модификации метода. Применение метода в идентификации органических соединений.
26. Фотоэлектронная спектроскопия (ФЭС). Принцип и использование метода (сравнительно с методом электронной спектроскопии поглощения).
27. Хроматография. Принцип и модификации метода (газовая, жидкостная и т.д.). Применение комбинированной масс-спектро-хроматографии для идентификации реакционных смесей.
28. Принцип линейности свободных энергий (ПЛСЭ). Константы Гаммета как количественные характеристики реакционной способности органических соединений.

## Модуль 2

29. Сравнительная характеристика строения реакционных центров и реакционной способности углеводородов (алканы, алкены, диены, алкины, арены).
30. Сравнительная характеристика строения реакционных центров и реакционной способности галогенпроизводных и спиртов.
31. Сравнительная характеристика строения реакционных центров и реакционной способности альдегидов (кетон) и карбоновых кислот.
32. Сравнительная характеристика строения реакционных центров и реакционной способности аминов и нитросоединений.
33. Сравнительная характеристика валентных состояний углерода и кремния в органических соединениях и их отражение на реакционной способности.
34. Сравнительная характеристика валентных состояний азота и фосфора в органических соединениях и их отражение на реакционной способности.
35. Сравнительная характеристика валентных состояний серы и кислорода в органических соединениях и их отражение на реакционной способности.
36. Особенности химических свойств бифункциональных производных углеводородов. Галогено-, окси- и кетокрбоновые кислоты.
37. Особенности химических свойств бифункциональных производных углеводородов. Производные угольной кислоты. Строение и свойства.
38. Углеводы. Моносахариды. Химические свойства линейной и циклической форм альдоз и кетоз. Оптическая изомерия углеводов.
39. Углеводы. Дисахариды. Строение и свойства. Восстанавливающие и невосстанавливающие сахара.
40. Углеводы. Олиго- и полисахариды. Целлюлоза и ее реакционная способность.
41. Аминокислоты. Классификация, физико-химические свойства и реакционная способность. Отношение  $\alpha$ -,  $\beta$ - и  $\gamma$ -аминокислот к нагреванию.
42. Пептиды и полипептиды. Структура и основные биологические функции белков.
43. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Пиррол, фуран и тиофен. Электронная и геометрическая структура. Ароматичность. Реакционная способность.
44. Конденсированные пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Индол. Электронная и геометрическая структура. Ароматичность. Реакционная способность.
45. Пятичленные гетероциклы с двумя или более гетероатомами. Строение и реакционная способность.
46. Шестичленные ароматические гетероциклы. Пиридин и его гомологи. Электронная и геометрическая структура. Ароматичность. Реакционная способность.
47. Шестичленные гетероциклы с двумя или более гетероатомами. Строение и свойства. Пиримидиновые и пуриновые основания.
48. Макрогетероциклы. Ароматичность и физико-химические свойства.
49. Нуклеиновые кислоты. Строение и биофункции.

## 10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература

1. Реутов О.А., Курц А.Л., Бутин К.П. Органическая химия. Ч. 1-4. М.: БИНОМ, 2012.
2. Vollhardt K. P. C., Schore N. E. Organic chemistry: structure and function, 6th ed. W.H. Freeman: New York, 2011
3. Березин Б.Д., Березин Д.Б. Органическая химия. М.: Юрайт, 2012.
4. Сайкс П. Механизмы реакций в органической химии. Вводный курс. М.: Химия, 2000.
5. Пентин Ю. А., Вилков Л. В. Физические методы исследования в химии. М.: Мир, 2006.
6. Пентин Ю. А. Основы молекулярной спектроскопии. М.: Бином, 2012.
7. Преч Э., Бюльманн, Ф., Аффельтер К. Определение строения органических соединений. М.: Мир, 2006.
8. Лебедев А.Т., Масс спектрометрия в органической химии. М.: Бином, 2003.

9. *Шабаров Ю.С.* Органическая химия. С-Пб.: Лань, 2011. 848 с.
10. Органическая химия. Задачи по общему курсу с решениями. М.: Бином. Лаборатория знаний. 2012. 720 с.
11. *Травень В.Ф.* Органическая химия. М: Бином. Лаборатория знаний. 2013. Т. 1-3.
12. Органикум: Практикум по органической химии / Г. Беккер, В. Бергер и др. Т. 1, 2. М.: Мир, 2008.

б) дополнительная литература

1. *Ингольд К.* Теоретические основы органической химии. М.: Мир, 1973.
2. *Гаммет Л.* Основы физической органической химии. М.: Мир, 1972.
3. *Несмеянов А.Н., Несмеянов Н.А.* Начала органической химии. М: Химия. 1974. Т. 1, 2.
4. *Моррисон Р., Бойд Р.* Органическая химия. М.: Мир. 1974.
5. *Днепровский А.С., Темникова Т.И.* Теоретические основы органической химии. М: Химия. 1979. 520 с.
6. *Тутце Л., Айхер Т.* Препаративная органическая химия. Реакции и синтезы в практикуме органической химии и научно-исследовательской лаборатории. М.: Мир, 1999.
7. *Кери Ф., Сандберг Р.* Углубленный курс органической химии. Т.1,2. М.: Химия, 1981.
8. П. Ласло, Логика органического синтеза. В 2 т. / Перевод с франц. М.Г. Гольдфельда. М. Мир, 1998.
9. *Терней А.* Современная органическая химия. М.: Мир, 1981. Т. 1 и 2.
10. *Гюнтер Х.* Введение в курс спектроскопии ЯМР. Москва: Мир, 1984.
11. *Потапов В.М.* Стереохимия. М.: Химия, 1988.
12. *Фиалков Ю. Я.* Растворитель как средство управления химическим процессом. Л.: Химия, 1990.
13. *Нейланд О.Я.* Органическая химия. М.: Высшая школа. 1990.
14. *Минкин В.И., Симкин Б.Я., Миняев Р.М.* Теория строения молекул. Ростов-на-Дону: Феникс, 1997.

в) программное обеспечение:

- СИСТЕМНЫЕ ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА: Microsoft Windows XP, Microsoft Vista
- ПРИКЛАДНЫЕ ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА: Microsoft Office 2007 Pro, Opera
- СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ: Origin Pro 8.1, ChemWind, HyperChem Pro 6.0

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

Электронные ресурсы:

<http://indstate.edu>; <http://library.csi.cuny.edu>; <http://cliffsnotes.com>; [web.virginia.edu](http://web.virginia.edu);  
<http://virginia.edu>; <http://xumuk.ru>; <http://nature.com>; <http://ru.wikipedia.org>;  
<http://newedu.com>. и др.

## 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Кафедра органической химии 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. Материально-техническая база: компьютеры класса Pentium III, Pentium IV с выходом в Интернет и в локальную сеть Ивановского государственного химико-технологического университета; принтеры; сканеры; ксероксы; ноутбуки; мультимедийный проектор.

Программу составил Березин Д.Б., д.х.н., профессор

*ФИО, уч. степень, звание, должность*

Программа одобрена на заседании научно-методического совета ИГХТУ

от « 08 » 12 2014 года, протокол № 5.

Председатель НМС

A handwritten signature in black ink, written over a horizontal line. The signature is stylized and appears to be a cursive or semi-cursive script.

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



**РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины «Химия и современные методы исследования  
ароматических макрогетероциклов»

Направление подготовки **04.06.01 Химические науки**

Профиль подготовки **Органическая химия**

Уровень подготовки кадров высшей квалификации

Иваново, 2014

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Химия и современные методы исследования ароматических макрогетероциклов» являются формирование у аспирантов представлений о стратегии синтеза и изучении реакционной способности макрогетероциклов с применением теорий, концепций и методов физической химии.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП аспирантуры**

Дисциплина «Химия и современные методы исследования ароматических макрогетероциклов» входит в вариативную часть Блока 1 «Образовательные дисциплины (модули)» и является дисциплиной по выбору аспиранта. Она формирует более глубокие специальные знания аспирантов по разделам специальной дисциплины (органическая химия), имеющим непосредственное отношение к выполнению обучающимся научных исследований и написанию диссертационной работы.

Для изучения данной дисциплины необходимы «входные» знания, умения, полученные в процессе обучения по программам специалитета или бакалавриата – магистратуры.

Для успешного усвоения дисциплины аспирант должен

### **знать:**

- основы органической, физической, аналитической и неорганической химии;
- принципы классификации макрогетероциклических соединений;
- основные способы синтеза макрогетероциклов.

### **уметь:**

- анализировать основные характеристики, полученные спектральными методами, с целью приобретения сведений о структуре соединений;
- устанавливать закономерности связи между строением органических соединений и их реакционной способностью на основании данных эксперимента.

### **владеть:**

- основными терминами органической химии;
- современными физико-химическими методами исследования;
- навыками тонкого органического синтеза.

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

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

способность применять фундаментальные основы органической химии, владение стратегией органического синтеза и современными методами установления структуры соединений (ПК-1)

способность устанавливать рациональные пути получения сложных молекул, осуществлять синтез и дизайн новых органических соединений с заданными свойствами и материалов на их основе (ПК-2)

способность применять знание стереохимических закономерностей химических реакций органических соединений, особенностей их строения и реакционной способности в различных агрегатных состояниях, понимание взаимосвязи между составом, строением и свойствами молекул (ПК-3)

#### **В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

##### **знать:**

- классификацию макроциклических лигандов, особенности их электронного и геометрического строения;
- иметь знания о влиянии ароматичности, взаимосвязи строения лиганда и его физико-химических и спектральных свойств.

##### **уметь:**

- использовать основные закономерности реакций макроциклических лигандов и их металлокомплексов с участием главного координационного центра, зависимость координационных свойств лигандов от их строения, а также зависимость кинетической и термодинамической устойчивости металлокомплексов от природы лиганда, иона металла и характера среды.

##### **владеть:**

- основными методами исследования реакций координации лигандов и диссоциации металлокомплексов;
- методами синтеза и спектрального исследования макроциклических лигандов и их металлокомплексов.

#### 4. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2	3	4
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	36			18	18
В том числе:		-	-	-	-
Лекции	18			9	9
Практические занятия (ПЗ)	18			9	9
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	108			54	54
В том числе:		-	-	-	-
1.Выполнение реферативных работ по темам модулей	54			27	27
2. Самостоятельная работа, связанная с применением методов синтеза МГЦ для решения проблем диссертационного исследования	27			13,5	13,5
3. Анализ литературных данных, составление подборки статей из научных журналов по применению различных спектральных методов для идентификации макрогетероциклических соединений.	27			13,5	13,5
Вид промежуточной аттестации (зачет с оценкой)					
Общая трудоемкость	144 час				
	4 зач. ед.	144		72	72

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Содержание разделов (модулей) дисциплины

МОДУЛЬ 1. Классификация и молекулярная структура макрогетероциклов. Ароматические макрогетероциклы.

Определение понятия «макроциклическое соединение» (МЦС). Главные типы МЦС. Классификация макроциклов по типу гетероатомов и структурных единиц. Номенклатура синтетических макроциклических лигандов и природных соединений. Ароматичность макрогетероциклов и ее количественная оценка.

Классификация ароматических макрогетероциклов - порфиринов ( $H_2P$ ) и их аналогов по структурному принципу.  $\beta$ -, мезо- и многократно-замещенные  $H_2P$ . Бензо- и другие порфирины с конденсированными циклами. Азапорфирины и порфиразины. Хлорины и бактериохлорины.  $H_2P$  с гибридным типом замещения. Ди- и полимерные порфирины и фталоцианины, супрамолекулярные структуры на основе  $H_2P$ . N-, гетероатом-замещенные и инвертированные аналоги  $H_2P$ . Мезо-мостиковые изомеры порфиринов. Корролы. Аналоги  $H_2P$  с расширенной и сжатой координационной полостью. Карбапорфирины. Аналоги фталоцианинов. Смешанные порфириноиды.

Молекулярная структура макроциклических соединений. Структура порфиринов и родственных соединений, их ароматический характер. Геометрическое и электронное строение координационных центров молекул. Квантово-химические исследования структуры и энергетических параметров макроциклов.

## МОДУЛЬ 2. Синтез ароматических макрогетероциклов и координационных соединений на их основе

Основные подходы к синтезу макрогетероциклов. Методы конденсации. Темплатный синтез. Ароматизация.

Синтез тетрапиррольных макроциклов. Синтез простейших порфиринов из пирролов, имеющих незамещенные  $\alpha$ -положения (по Ротмунду). Асимметрический синтез конденсацией моно- и ди-пиррольных продуктов. Циклизация биладиенов и билатриенов. Механизмы реакций. Модификация синтетических порфиринов. Применение классических методик к синтезу изомерных, гетероатом-замещенных, расширенных и других порфириноидов.

Методы получения природных порфиринов. Порфирины группы хлорофилла. Способы модификации. Порфирины группы протопорфирина. Порфирины нефти. Способы выделения и очистки.

Темплатный и другие способы синтеза аза-, бензо- и других конденсированных производных порфиринов. Синтез фталоцианина и его комплексов с металлами. Полимерные фталоцианины различного строения. Комплексы фталоцианина сэндвичевого строения. Механизмы реакции, способы выделения и очистки соединений. Аналоги порфиразинов.

Выбор методов получения порфиринов различных структурных групп.

Способы получения комплексов порфиринов с p-, d- и f-металлами. Закономерности, условия проведения и механизмы реакций комплексообразования порфиринов и их аналогов с солями металлов.

Спектральная и другие способы характеристики ароматических макрогетероциклов и их металлокомплексов.

## МОДУЛЬ 3. Координационные и другие типы взаимодействий порфиринов и их аналогов в растворе

Химические превращения ароматических макрогетероциклов и их металлокомплексов в растворах. Реакции с участием и без участия координационных центров. Внутри- и внешнециклические координационные центры. Макроциклический эффект, его природа и способы количественной оценки. Таутомерные превращения макрогетероциклических лигандов. Термодинамика процессов растворения и сольватации макроциклических соединений. Методы исследования сольватации молекул. Процессы ассоциации ароматических макрогетероциклов в растворах. Спектральное проявление и способы исследования химических превращений.

Реакции с участием координационных центров. Комплексообразование ароматических макрогетероциклов с солями металлов. Общая характеристика ионов-комплексообразователей в зависимости от положения в Периодической системе. Электронные эффекты координации. Геометрическое и электронное соответствие иона металла и макроцикла. Число, состояние NH-связей и реакционная способность ароматических макрогетероциклических лигандов. Комплексы с переносом протона. Кинетические закономерности образования металлокомплексов в растворе, механизмы их образования. Влияние природы растворителя на кинетику и механизм образования металлопорфиринов. Общие представления о реакционной способности сольваток комплексов солей переходных металлов с макроциклическими лигандами. Методы исследования комплексообразования макроциклов. Термодинамика дополнительной координации (экстраординации) лигандов на металлокомплексах. Смешаннолигандная природа комплексов высокозарядных металлов. Структурные типы экстракомплексов. Влияние процессов экстраординации на кинетические параметры реакций диссоциации макроциклических комплексов. Лигандный обмен в первой координационной сфере металлокомплексов. Возможности изменения валентного и спинового состояния металла в комплексах ароматических макрогетероциклов.

Макроциклический эффект и его проявления в реакции координации. Металлообмен, движущие силы процесса. Влияние природы катиона и аниона соли, типа макроциклического лиганда и природы растворителя на протекание реакции. Ассоциативный и диссоциативный пути реакции.

Типы, кинетика и механизмы реакций диссоциации металлокомплексов с макроциклическими лигандами. Влияние структуры лиганда и природы растворителя на кинетику и механизм сольвопротолитической диссоциации металлопорфиринов и металлопорфириноидов. Ацидопротолитическая диссоциация металлопорфиринов. Условия ее протекания и механизмы. Факторы стабилизации и ряды устойчивости металлокомплексов. Соотношение термодинамической и кинетической устойчивости комплексов. Химические и нехимические факторы стабилизации металлопорфиринов. Эффекты пространственного экранирования координационных центров. Проявление макроциклического эффекта в реакции диссоциации комплексов.

Состояние макроциклических соединений (лигандов и комплексов), содержащих кислотно-основные центры, в протонодонорных и протоноакцепторных средах. Спектроскопия и термодинамика кислотно-основных взаимодействий макроциклических лигандов и их комплексов. Факторы стабилизации ионных форм. Типы Н-комплексов и протонированных форм. Их устойчивость в растворах.

Реакции МГЦ без участия координационных центров. Реакции электрофильного замещения как критерий ароматичности макрогетероциклов. Дейтерирование. Галогенирование, сульфирование, нитрование. Алкилирование, ацилирование, формилирование. Возможности внутри- и внешнециклического замещения. Условия проведения реакций, способы исследования их механизмов. Реакции электрофильного замещения металлопорфиринов, металлофталоцианинов, корролов и других порфириноидов.

#### МОДУЛЬ 4. Применение ароматических макрогетероциклов в химии, технике и медицине

Фотодинамическое действие ароматических макрогетероциклов для диагностики и лечения опухолей, дезактивации болезнетворных вирусов. Требования, предъявляемые к фотосенсибилизаторам. Фотофизические характеристики порфиринов и их аналогов различного строения. Особенности фотосенсибилизаторов первого, второго и третьего поколений.

Внутри- и межмолекулярный перенос электрона с участием ароматических макрогетероциклов. Применение в фотоэлектронике. Фотосинтез. Радиопротекторные свойства соединений (солнцезащитные кремы, очки и т.д.). Нелинейные оптические свойства ароматических МГЦ, их применение в цифровой записи и хранении информации.

Окислительно-восстановительные и каталитические свойства порфиринов и фталоцианинов. Ион-радикальные формы порфиринов и их роль в катализе и биокатализе. Окислительно-восстановительные ферменты на основе ароматических макрогетероциклов. Катализ порфириноидами различных типов реакций.

Сенсоры на основе ароматических макрогетероциклов. Молекулярное распознавание и фиксация малых молекул (оксиды азота, органические основания, катионы и анионы). Химические, фото- и электрохимические сенсоры. Взаимодействия типа «гость-хозяин».

Ароматические макрогетероциклы как синтоны для построения супрамолекулярных архитектур и гибридных материалов на их основе. Нанотрубки. Молекулярные машины. Применение порфиринов и их аналогов в научных исследованиях для развития теории сольватации, кислотно-основного взаимодействия, разработки механизмов координационных и других типов взаимодействий с участием сложных органических молекул.

## 5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Количество часов				Всего
		ЛК	ЛР	ПЗ	СР	
1	Классификация и молекулярная структура макрогетероциклов. Ароматические макрогетероциклы	5	-	4	27	36
2	Синтез ароматических макрогетероциклов и координационных соединений на их основе	4	-	5	27	36
3	Координационные и другие типы взаимодействий порфиринов и их аналогов в растворе	5	-	5	27	37
4	Применение ароматических макрогетероциклов в химии, технике и медицине	4	-	4	27	35
Итого часов:		18	-	18	108	144

### 6. Практические занятия – 18 часов.

МОДУЛЬ 1. Классификация и молекулярная структура макрогетероциклов. Ароматические макрогетероциклы (4 часа).

Методы исследования молекулярной структуры ароматических макрогетероциклов. Способы оценки ароматичности молекул по спектральным и расчетным данным. Контуры сопряжения макрогетероциклов и их светопоглощающие (хромофорные) свойства.

МОДУЛЬ 2. Синтез ароматических макрогетероциклов и координационных соединений на их основе (5 часов).

Основные подходы к синтезу макрогетероциклических соединений. Синтез молекул-предшественников. Синтез металлокомплексов – влияние природы лиганда, соли металла, среды.

МОДУЛЬ 3. Координационные и другие типы взаимодействий порфиринов и их аналогов в растворе (5 часов).

Расчет кинетических и термодинамических параметров реакций с участием макрогетероциклических комплексов по кинетическим уравнениям или термодинамическим равновесиям различной сложности. Реакционная способность макрогетероциклов в процессах, приводящих к модификации их структуры.

МОДУЛЬ 4. Применение ароматических макрогетероциклов в химии, технике и медицине (4 часа).

Фотодинамическая терапия. Ароматические макрогетероциклы – участники фотосинтеза, дыхательных процессов, ферментативных процессов. Принципы действия сенсоров на основе ароматических макрогетероциклов.

## 7. Самостоятельная работа

### Написание реферативных работ на тему:

МОДУЛЬ 1. Классификация и молекулярная структура макрогетероциклов. Ароматические макрогетероциклы.

1. Порфирины: зависимости «структура-свойство».
2. Порфириноиды: зависимости «структура-свойство».
3. Влияние гибридного типа функционализации ароматических макрогетероциклов на их физико-химические свойства.
4. Типы молекулярных структур порфиринов и их металлокомплексов.

МОДУЛЬ 2. Синтез ароматических макрогетероциклов и координационных соединений на их основе

1. Темплатный синтез в химии ароматических макрогетероциклов.
2. Источники выделения порфиринов из природных объектов и их молекулярные структуры.
3. Реакции конденсации в химии ароматических макрогетероциклов.
4. Особенности синтеза макрогетероциклических комплексов.

МОДУЛЬ 3. Координационные и другие типы взаимодействий порфиринов и их аналогов в растворе

1. Особенности механизмов реакций комплексообразования ароматических макрогетероциклов различного строения.
2. Особенности механизмов реакций диссоциации металлокомплексов с ароматическими макрогетероциклами различного строения.
3. Особенности механизмов реакций металлообмена или лигандного обмена в металлокомплексах с ароматическими макрогетероциклами различного строения.
4. Химический критерий ароматичности макрогетероциклов различного строения.

МОДУЛЬ 4. Применение ароматических макрогетероциклов в химии, технике и медицине

1. Взаимодействие ароматических макрогетероциклов с электромагнитным полем и аспекты его применения.
2. Электрохимия и электрокатализ с участием макрогетероциклических комплексов.
3. Хемосенсорные свойства макрогетероциклических комплексов и их лигандов.

## 8. Образовательные технологии и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

**Чтение лекций** проводится с использованием мультимедийных презентаций. Презентация позволяет преподавателю четко структурировать материал лекции, а также в интерактивном режиме вести его обсуждение с аудиторией. Презентация позволяет иллюстрировать лекцию не только схемами и рисунками, которые есть в учебных пособиях, но и приводить наглядный фактический материал по рассматриваемой теме.

**При проведении практических занятий** необходимо создать условия для максимально серьезного обсуждения темы, глубокой самостоятельной проработки аспирантами теоретического материала. Практические занятия планируется проводить в форме

обсуждения темы семинара на основе проработки аспирантом предлагаемой преподавателем литературы.

**Самостоятельная работа** с научной литературой с использованием доступа к электронным библиотекам и базам данных научных статей ведущих мировых издательств, самостоятельная работа на ПК с использованием оригинального программного обеспечения. Результатами самостоятельной работы являются написание реферата, анализ подборки научных статей по теме диссертации, анализ возможности применения методов синтеза макрогетероциклов для решения проблем диссертационного исследования.

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

В качестве средств текущего контроля используется устное обсуждение тем практических занятий, а также написание реферативных работ по трем модулям курса и представление их в виде мультимедийных презентаций. Примеры тем рефератов по каждому модулю приведены выше в разделе самостоятельной работы.

Завершение освоения курса предполагает дифференцированный зачет, на котором определяется уровень достижения основной цели и выполнения задач курса. Зачет проводится в виде письменной работы с последующим ее устным обсуждением. Билет включает пять вопросов, как теоретические, так и на знание конкретных разделов химии макрогетероциклов.

#### **Итоговая аттестация**

##### **Перечень вопросов к дифференцированному зачету:**

##### Вариант 1

1. Перечислите типы координационных соединений. Их краткая характеристика.
2. Общая характеристика центральных атомов – комплексообразователей I группы Периодической системы.
3. Каковы отличительные особенности хелатных комплексов?
4. Макроциклический или полихелатный эффект в комплексах краун-эфиров?
5. Чем определяются координационные свойства порфиринов в реакциях комплексообразования с солями переходных металлов?

##### Вариант 2

1. Дать современное определение классического комплексного соединения.
2. Перечислить типы лигандов. Их отличительные особенности.
3. Специфические свойства внутрикомплексных соединений металлов с относительно простыми лигандами.
4. Перечислите химические и нехимические факторы стабилизации комплексных соединений.
5. Опишите особенности кинетики и механизма реакции образования металлопорфина из сольвата соли d-металла и порфина в растворе.

##### Вариант 3

1. Опишите структуру макроциклического комплекса с позиции координационных сфер. Два типа структур.
2. Общая характеристика комплексообразующей способности элементов II группы Периодической системы.
3. Особенности координационных сфер металлопорфиринов.

4. Перечислите методы обнаружения донорно-акцепторной связи и способы характеристики ее прочности.
5. Экстраординация на металлопорфинах и ее роль в биологических процессах.

#### Вариант 4

1. Особенности комплексов с нехелатирующими  $\pi$ -лигандами (циклопентадиенил, бензол и арены). Тип химической связи.
2. Общая характеристика элементов III и IV групп Периодической системы, как комплексообразователей.
3. Типы электронных спектров поглощения порфиринов в зависимости от их структурного типа (порфирин – бензопорфирин – хлорин – тетраазапорфирин – фталоцианин).
4. Ступени кислотно-основной ионизации порфиринов.
5. Ион-радикальные формы порфириновых комплексов и их роль в ферментативном и техническом катализе.

#### Вариант 5

1. Назовите типы ионов-комплексообразователей d-элементов первого переходного ряда Периодической системы. Общая характеристика их комплексообразующей способности.
2. Структурные типы краун-эфиров и их гетероатомных производных, как лигандов.
3. Внешнесферные комплексы и пути их образования.
4. Типы химической связи в комплексах порфиринов и их влияние на устойчивость в растворе.
5. Типы диссоциаций комплексов. Описание особенностей механизма сольвопротолитической диссоциации металлопорфиринов.

#### Вариант 6

1. Координирующие формы ионов платиновых металлов. Координационное число и структура комплекса.
2. Сольватоккомплексы солей металлов. Их образование и специфические особенности.
3. Поляризационные представления в химии комплексных соединений. Теория транс-влияния и ее роль в синтезе комплексов платиновых металлов.
4. Макроциклический эффект и его физическая сущность. Влияние на свойства порфириновых лигандов и их комплексов.
5. Особенности реакционных центров циклофановых, сэндвичевых и полимерных металлопорфиринов.

#### Вариант 7

1. Электронные эффекты координации в металлопорфинах как отражение теории взаимного влияния атомов в молекулах (Бутлеров-Марковников).
2. Спектральный критерий прочности комплексов металлопорфиринов.
3. Лабильные комплексы металлопорфиринов. Их свойства в растворах.
4. Функции важнейших биопорфиринов - хлорофилла и гема крови. Физико-химические основы их биологического действия.
5. Катализ металлопорфинами. Типы катализируемых реакций.

## 10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература

1. *Gloe K.*, Macrocyclic chemistry: current trends and future perspectives. Springer, 450 p.
2. *Джоуль Дж., Миллс К.*, Химия гетероциклических соединений. М: Мир, 2004. 728 с.
3. *Шапошников Г.П., Кулинич В.П., Майзлиш В.Е.*, Модифицированные фталоцианины и их структурные аналоги. М.: Красанд, 2012. 478 с.
4. *Сесслер Дж.Л., Гейл Ф.А., Вон-Сеоб Х.*, Химия анионных рецепторов. Москва: Красанд, 2011. 456с.
5. *Березин Б.Д., Ломова Т.Н.* Реакции диссоциации комплексных соединений. Москва: Наука, 2006.
6. Успехи химии порфиринов. / Под ред. Голубчикова О.А. Санкт-Петербург: Изд-во СПбГУ, 1997-2007. Т. 1-5.
7. *Березин Д.Б.* Макроциклический эффект и структурная химия порфиринов. М.: Красанд, 2010. 424 с.
8. *Vonnet R.* Chemical aspects of photodynamic therapy. VHC Publ.: London, 2000. 285 p.
9. *Цыб А.Ф., Каплан М.А., Романко Ю.С., Попучиев В.В.* Клинические аспекты фотодинамической терапии. Калуга: Изд. научн. лит, 2009. 204 с.
10. *Койфман О.И., Агеева Т.А.*, Порфиринопolyмеры. Москва: Изд. ф-м. лит., 2006. 195с.
11. *Усольцева Н.В., Акопова О.Б., Быкова В.В., Смирнова А.И., Пикин С.А.,* Жидкие кристаллы: дискотические мезогены. Иваново: Изд. ИвГУ, 2004. 546с.
12. Органические и гибридные наноматериалы. Под ред. В.Ф. Разумова и М.В. Ключева. Иваново: Изд. ИвГУ, 2009. 341 с.
13. *Кузнецов Н.Т., Ионов С.П., Солнцев К.А.*, Развитие концепции ароматичности. Полиэдрические структуры. М: Наука, 2009. 486с.
14. Спектроскопия и люминесценция молекулярных систем. / Под ред. Е.С. Воропая, К.Н. Соловьева, Д.С. Умрейко. Минск: БГУ, 2002. 399с.

б) дополнительная литература

1. *Гэрбэлэу Н.В., Арион В.Б.*, Темплатный синтез макроциклических соединений. Кишинев: Штиинца, 1990.
2. *Яцимирский К.Б., Кольчинский А.Г., Павлищук В.В., Таланова Г.Г.*, Синтез макроциклических соединений. Киев: Наукова думка, 1987.
3. Порфирины: структура, свойства, синтез. / К.А. Аскарлов, Б.Д. Березин, Р. П. Евстигнеева и др. Москва: Наука, 1985.
4. *Яцимирский К.Б., Лампека Я.Д.*, Физико-химия комплексов металлов с макроциклическими лигандами. Киев: Наукова думка, 1985.
5. *Кукушкин Ю.Н.*, Реакционная способность координационных соединений. Л.: Химия, 1987.
6. Неорганическая биохимия. Т. 1, Т. 2 / Под ред. Г. Эйхгорна. М.: Мир. 1978.
7. *Березин Б.Д.*, Координационные соединения порфиринов и фталоцианина. М.: Наука, 1978.
8. Проблемы электрокатализа. Под ред. В.С. Багоцкого. М: Наука, 1980. 272 с.
9. *Ж.-М. Лен,* Супрамолекулярная химия. Концепции и перспективы. Новосибирск: Наука, 1998. 334 с.
10. Порфирины: спектроскопия, электрохимия, применение. / К.А. Аскарлов, Б.Д. Березин, Е. В. Быстрицкая и др. - М.: Наука, 1987.
11. *Тарасевич М.Р., Радюшкина К.А.* Катализ и электрокатализ порфиринами. Москва: Наука, 1982. 168 с.

12. Березин Б.Д., Ениколопан Н.С., Металлопорфирины. М.: Наука, 1988.
13. Костромина Н.А., Кумок В.Н., Скорик Н.А. Химия координационных соединений. М.: Высшая школа, 1990. 432 с.
14. Богатский А.В., Мезо- и макрогетероциклы. Киев: Наукова Думка, 1986. 204с.
15. Березин М.Б. Термохимия сольватации хлорофилла и родственных соединений. М.: Красанд, 2008. 252 с.

в) программное обеспечение:

- СИСТЕМНЫЕ ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА: Microsoft Windows XP, Microsoft Vista
- ПРИКЛАДНЫЕ ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА: Microsoft Office 2007 Pro, Opera
- СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ: Origin Pro 8.1, ChemWind, HyperChem Pro 6.0

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:  
[http://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Macrocyclic\\_compounds](http://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Macrocyclic_compounds)

### 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Кафедра органической химии 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.

Материально-техническая база: компьютеры класса Pentium III, Pentium IV с выходом в Интернет и в локальную сеть Ивановского государственного химико-технологического университета; принтеры; сканеры; ксероксы; ноутбуки; мультимедийный проектор.

Программу составил

проф. д.х.н. Березин Д.Б.

Программа одобрена на заседании научно-методического совета ИГХТУ  
от « 08 » ~~19~~ 201~~1~~ 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* 201 *4* г.

**РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине «Синтетическая химия фталоцианинов и тетрабензопорфиринов»

**Направление подготовки: 04.06.01-Химические науки**

**Профиль подготовки: Органическая химия**

Уровень подготовки кадров высшей квалификации

Иваново, 2014

### **1. Цель и задачи дисциплины:**

*Целью изучения дисциплины «Синтетическая химия фталоцианинов и тетрабензопорфиринов» является привитие аспирантам теоретических знаний по химии фталоцианинов и тетрабензопорфиринов, обучение практическим навыкам их синтеза, выделения, очистки и основам технологии получения. Знания теоретических основ синтеза фталоцианинов и тетрабензопорфиринов составляют основную базу для привития навыков проведения самостоятельного научного исследования, постановки и решения задач в области разработки новых синтетических материалов.*

### **2. Место дисциплины в структуре ООП аспирантуры**

Дисциплина входит в вариативную часть Блока 1 «Образовательные дисциплины (модули)» и является дисциплиной по выбору аспиранта. Она базируется на результатах изучения дисциплин бакалавриата и магистратуры: органической химии, аналитической химии, химии фталоцианинов и физико-химических методов анализа.

Для успешного усвоения дисциплины аспирант должен **знать:**

- электронное строение атомов и молекул, основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества в конденсированном состоянии, основные закономерности протекания химических процессов, химические свойства элементов и их важнейших соединений;
- свойства основных классов органических соединений, основные методы их синтеза;
- методологию исследования новых органических материалов, основные этапы качественного и количественного анализа, теоретические основы и принципы физико-химических методов анализа;

**уметь:**

- использовать основные химические законы, термодинамические справочные и количественные соотношения химии для решения профессиональных задач;
- синтезировать органические соединения, провести их анализ с использованием физико-химических методов анализа;
- находить, анализировать и адаптировать методики синтеза органических соединений;

**владеть:**

- теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ, экспериментальными методами определения свойств органических соединений;
- экспериментальными методами синтеза, выделения, очистки, определения физико-химических свойств и установления структуры фталоцианинов и тетрабензопорфиринов;
- методами оценки результатов физико-химического анализа.

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

- 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 самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1).
- способность применять фундаментальные основы органической химии, владение стратегией органического синтеза и современными методами установления структуры соединений (ПК-1).
- способность устанавливать рациональные пути получения сложных молекул, осуществлять синтез и дизайн новых органических соединений с заданными свойствами и материалов на их основе (ПК-2).
- способность применять знание стереохимических закономерностей химических реак-

ций органических соединений, особенностей их строения и реакционной способности в различных агрегатных состояниях, понимание взаимосвязи между составом, строением и свойствами молекул (ПК-3).

**В результате изучения дисциплины аспирант должен:**

**знать:** основные классы макрогетероциклических соединений, способы их получения, связь между строением фталоцианинов и тетрабензопорфиринов с их свойствами;

**уметь:** использовать методы синтеза, выделения и очистки фталоцианиновых соединений, исходных соединений, промежуточных продуктов, а также идентифицировать их;

**владеть:** навыками разработки и оптимизации методов синтеза фталоцианинов и тетрабензопорфиринов, осуществления синтеза фталоцианинов и тетрабензопорфиринов; методами установления структуры макроциклических соединений.

**4. Структура дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		5			
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	36	36			
В том числе:					
Лекции	18	18			
Практические занятия (ПЗ)	18	18			
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	108	108			
В том числе:					
Подготовка к докладам	100	100			
Подготовка к зачету	8	8			
Вид промежуточной аттестации (зачет с оценкой)		Диф. зачет			
Общая трудоемкость час	144	144			
Общая трудоемкость дисциплины составляет зач. ед.	4	4			

**5. Содержание дисциплины**

**5.1. Содержание разделов (модулей) дисциплины**

**Модуль 1. Введение. Строение, методы получения и основные направления химической модификации фталоцианина и тетрабензопорфирина.**

Исходные вещества в синтезе фталоцианина и тетрабензопорфирина. Методы синтеза фталоцианинов и тетрабензопорфиринов, их металлокомплексов. Реакции электрофильного замещения в синтезе замещенных фталоцианинов и тетрабензопорфиринов.

**Модуль 2. Водорастворимые фталоцианины и тетрабензопорфирины.**

Синтез карбокси- и сульфозамещенных фталоцианинов. Очистка водорастворимых металлофталоцианинов. Их спектральные свойства. ИК спектры. Электронные спектры поглощения. Синтез карбокси- и сульфозамещенных тетрабензопорфиринов, их очистка и свойства.

**Модуль 3. Органорастворимые фталоцианины и тетрабензопорфирины симметричного и несимметричного строения.**

Синтез замещенных фталонитрилов. Синтез и физико-химические свойства алкил-, арил-, алкокси-, арилоксизамещенных фталоцианинов. Методы синтеза фталоцианинов. Статистическая и нестатистическая конденсация. Арил- и алкилзамещенные тетрабензопорфирины. Методы их синтеза и выделения. Метод ступенчатой конденсации.

**Модуль 4. Области возможного применения фталоцианинов и тетрабензопорфиринов.**

Электрокаталитические и каталитические свойства. Биологические свойства. Люминесцентные свойства. Жидкокристаллические свойства. Колористические свойства.

**5.2. Разделы дисциплин и виды занятий**

№	Наименование раздела дисциплины	Количество часов				Всего
		лекц.	лаборат.	практич.	СР	
1.	Введение. Строение, методы получения и основные направления химической модификации фталоцианина и тетрабензопорфирина.	4		4	25	33
2.	Водорастворимые фталоцианины и тетрабензопорфирины.	4		4	25	33
3.	Органорастворимые фталоцианины и тетрабензопорфирины симметричного и несимметричного строения.	6		6	25	37
4.	Области возможного применения фталоцианинов и тетрабензопорфиринов.	4		4	33	41
Итого часов:		18		18	108	144

**6. Практические занятия.**

№	Тема	Содержание	Объем в часах
1.	Исходные вещества в синтезе фталоцианинов и тетрабензопорфиринов	Предложить схему и осуществить синтез фталево́й кислоты, фталимида, фталодиамид, фталонитрила. Сделать доклад по модулю 1.	4
2.	Синтез водорастворимых фталоцианинов и тетрабензопорфиринов.	Предложить схему и осуществить синтез тетрасульффталоцианина меди, тетрасульфотетрафенилтетрабензопорфирина, тетракарбокситфалоцианина. Сделать доклад по модулю 2.	4
3.	Синтез органорастворимых фталоцианинов и тетрабензопорфиринов.	Предложить схему и осуществить синтез трет-бутилзамещенного фталоцианина, мезоарилзамещенного тетрабензопорфирина, арилоксизамещенного фталоцианина. Сделать доклад по модулю 3.	6
4.	Области возможного применения фталоцианинов и тетрабензопорфиринов	Сделать доклад по модулю 4.	4
Итого часов:			18

**7. Самостоятельная работа****Модуль 1. Доклады на тему:**

25 ч.

1. История открытия фталоцианинов и тетрабензопорфиринов.
2. Геометрическое строение фталоцианинов и тетрабензопорфиринов по данным РСА.
3. Методы получения фталонитрилов и фталимидов, их реакционная способность.

**Модуль 2. Доклады на тему:**

25 ч.

1. Тетра- и октакарбоксызамещенные фталоцианины. Синтез и свойства.

2. Сульфозамещенные фталоцианины. Синтез, свойства, применение.
3. Сульфокислоты тетрабензопорфиринов. Синтез, свойства, применение.

**Модуль 3.** Доклады на тему: 25 ч.

1. Фталоцианины несимметричного строения. Методы перекрестной конденсации.
2. Способы синтеза замещенных фталонитрилов с гидрофобными заместителями.
3. Низкосимметричные тетрабензопорфирины. Способы синтеза и свойства.

**Модуль 4.** Доклады на тему: 25 ч.

1. Каталитические свойства фталоцианинов.
2. Люминесцентные свойства тетрабензопорфиринов.
3. Жидкокристаллические свойства фталоцианинов и тетрабензопорфиринов.

Итого 100 ч.

## **8. Образовательные технологии и методические рекомендации по организации изучения дисциплины.**

**Чтение лекций** по данной дисциплине рекомендуется проводить с использованием мультимедийных презентаций. Курс читается малоконтингентной группе, поэтому используется диалоговая форма проведения лекций занятий с элементами практических занятий. Слайд-конспект курса лекций позволяет преподавателю четко структурировать материал лекции, экономить время, затрачиваемое на рисование на доске 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 учебном пособии, но и полноцветными фотографиями, портретами ученых и т.д. Электронная презентация позволяет отобразить физические и химические процессы в динамике, что позволяет улучшить восприятие материала. Аспирантам предоставляется возможность копирования презентаций для самоподготовки.

В ходе проведения **практических занятий** аспирант должен выступить перед группой с докладом на заданную тему, с представлением электронной презентации. Другие аспиранты имеют возможность копирования презентации. При осуществлении синтезов фталоцианинов и тетрабензопорфиринов аспиранты осуществляют синтез соединений, необходимых для выполнения диссертации, если это соответствует теме занятия.

В ходе **самостоятельной работы** аспирант должен подготовить и представить доклад по теме, выбранной из предложенных, и выступить перед группой. Написать раздел литературного обзора, если тема диссертации соответствует дисциплине.

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

Контроль знаний аспирантов на всех этапах осуществляется путем опроса, дискуссии, заслушивания докладов. Курс завершается сдачей диф. зачета. Варианты вопросов к зачету приведены ниже.

Модуль 1.

1. Строение фталоцианина и тетрабензопорфирина. Сходство и различие.
2. Основные методы синтеза фталоцианинов.
3. Основные методы синтеза тетрабензопорфиринов.
4. Реакции электрофильного замещения в рядах фталоцианинов и тетрабензопорфиринов.

Модуль 2.

1. Сульфофталева, тримеллитовая и пирромеллитовая кислоты. Способы получения.
2. Мочевинный способ синтеза водорастворимых фталоцианинов.
3. Методы сульфирования фталоцианинов.

#### 4. Методы сульфирования тетрабензопорфиринов.

##### Модуль 3.

1. Методы получения алкил-, алкокси- и арилоксифталонитрилов.
2. Нитрильные методы синтеза органорастворимых фталоцианинов.
3. Способы синтеза мезо-арилзамещенных тетрабензопорфиринов.
4. Способы синтеза мезо-алкилзамещенных тетрабензопорфиринов.

##### Модуль 4.

1. Каталитические свойства кобальтфталоцианинов в реакциях окисления сернистых соединений.
2. Люминесцентные свойства фталоцианинов и тетрабензопорфиринов. Флуоресценция и фосфоресценция. Их квантовые выходы.
3. Термотропный и лиотропный мезоморфизм фталоцианинов и тетрабензопорфиринов.
4. Основные требования к пигментам, жиро- и спирторастворимым красителям фталоцианинового ряда.

### 10. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного процесса.

#### а) основная литература

1. Шапошников Г.П., Кулинич В.П., Майзлиш В.Е. Модифицированные фталоцианины и их структурные аналоги / Под ред. О.И. Койфмана. // М.: Красанд, 2012. – 480 с.
2. Успехи химии порфиринов. СПб.: НИИ химии СПбГУ. Т.1. 1997. 384 с. Т.2. 1999. Т.3. 2001. 359с. Т.4. 2004. 385 с.
3. Eds. C.C. Leznoff. Phthalocyanines: Properties and Applications. A.B.P. Lever New York: VCH Publ., 1989. Vol. 2. 436 p.; 1993. Vol. 3. 303 p.; 1996. Vol. 4. 524 p.
4. Eds. K.M. Kadish, K.M. Smith, R. Guilard. The Porphyrin Handbook. Academic Press: Elsevier Science (USA), 2003. Vol. 14. 3925 p. Vol. 15. 3925 p. Vol. 16. 3925 p.

#### б) дополнительная литература

1. Березин, Б. Д. Координационные соединения порфиринов и фталоцианина / Б.Д. Березин М.: Наука, 1978.-280с.
2. Венкатараман К. Химия синтетических красителей. Госхимиздат. Т. 1, 1957, Т. 2, 1966. М.: Химия, Т.3, 1974, Т. 4, 1975, Т. 5, 1977, Т. 6, 1977.

Всем обучающимся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам через Интернет в дисплейных классах библиотеки, факультетов и кафедр.

Кафедра «Технология тонкого органического синтеза» располагает 18 персональными компьютерами типа IBM PC, 9 из которых располагаются в дисплейном классе. Дисплейный класс доступен всем аспирантам, за исключением часов плановых занятий по расписанию. Машины объединены в сеть с выходом в Internet и позволяют использовать сетевые информационные технологии.

В научно-исследовательской работе используются 10 компьютеров IBM PC с сетевым подключением и выходом в Internet, которые используют аспиранты.

### 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Лекции по дисциплине проводятся в аудиториях, оснащенных видеопроектором, экраном и доской.

Программу составил(а) Шапошников Г.П., д.х.н., проф., зав.каф.ТТОС  
ФИО, уч. степень, звание, должность



Рабочая программа обсуждена на заседании научно-методического совета ИГХТУ

«08» 12 2014 г. Протокол № 5

Председатель НМС



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



РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

дисциплины «Физическая органическая химия порфиринов и родственных соединений»

Направление подготовки **04.06.01 Химические науки**

Профиль подготовки **Органическая химия**

Уровень подготовки кадров высшей квалификации

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Физическая органическая химия порфиринов и родственных соединений» являются:

- изучение физико-химических характеристик, термодинамики, кинетических закономерностей и механизмов реакций тетрапиррольных макрогетероциклов, их реакционной способности с участием внутри- и внешнециклических реакционных центров; изучение физических методов установления строения порфиринов и их аналогов и взаимосвязи структуры соединений с их спектральными характеристиками и реакционной способностью;
- формирование у аспирантов представлений о применимости теорий, концепций и методов физической химии для описания структуры органических соединений и анализа их реакционной способности.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП аспирантуры**

Дисциплина «Химия и современные методы исследования ароматических макрогетероциклов» входит в вариативную часть Блока 1 «Образовательные дисциплины (модули)» и является дисциплиной по выбору аспиранта. Она формирует более глубокие специальные знания аспирантов по разделам специальной дисциплины (органическая химия), имеющим непосредственное отношение к выполнению обучающимся научных исследований и написанию диссертационной работы.

Для изучения данной дисциплины необходимы «входные» знания, умения, полученные в процессе обучения по программам специалитета или бакалавриата – магистратуры. Для успешного усвоения дисциплины аспирант должен

### **знать:**

- основы физической химии, органической химии, квантовой химии;
- иметь представление о корреляционных уравнениях, отражающих количественные зависимости между их строением и реакционной способностью.

### **уметь:**

- анализировать основные характеристики, полученные спектральными методами, с целью приобретения сведений о структуре соединений.
- устанавливать закономерности связи между строением органических соединений и их реакционной способностью на основании данных эксперимента.

### **владеть:**

- современными физико-химическими методами исследования;
- навыками обработки первичных экспериментальных данных, методами количественного исследования реакционной способности тетрапиррольных макрогетероциклов.

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

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

способность критически выбирать и квалифицированно использовать тот или иной метод исследования или их совокупность применительно к конкретным целям и задачам исследования (ПК-4)

способность анализировать и представлять полученные в ходе исследований результаты в виде отчетов и научных публикаций (ПК-5)

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

**знать:**

- факторы, влияющие на строение и реакционную способность порфиринов и родственных соединений;
- физические основы современных спектроскопических методов исследования строения и свойств макрогетероциклов.

**уметь:**

- использовать механизмы важнейших органических реакций, основные положения кинетики и термодинамики, а также количественные зависимости между строением и реакционной способностью органических соединений.

**владеть:**

- методами установления строения соединений на основе современных физических методов;
- способами определения механизмов химических реакций на основании спектрально-кинетических исследований и корреляционных уравнений;
- современными операционными системами и методами обработки с их помощью экспериментальных результатов и данных квантово-химических расчетов.

**4. Структура дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		3	4	5	6
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	36			36	
В том числе:		-	-	-	-
Лекции	18			18	
Практические занятия (ПЗ)	18			18	
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	108			108	
В том числе:		-	-	-	-
1.Выполнение реферативных работ по тематике модулей дисциплины				54	
2. Самостоятельная работа, связанная с применением спектральных методов для решения проблем диссертационного исследования				27	
3. Анализ литературных данных, составление подборки статей из научных журналов по				27	

применению идентификации соединений.	спектральных макрогетероциклических	методов					
Вид промежуточной аттестации (зачет с оценкой)							
Общая трудоемкость		час	144			144	
		зач. ед.	4			4	

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Содержание разделов (модулей) дисциплины

МОДУЛЬ 1. Реакционная способность порфиринов и их аналогов, ее количественное описание

Предмет физической органической химии. Исследование строения, реакционной способности органических соединений и механизмов органических реакций.

Классификация порфиринов ( $H_2P$ ) и их аналогов по структурному принципу.  $\beta$ -, мезо- и многократно-замещенные  $H_2P$ . Бензо- и другие порфирины с конденсированными циклами. Азапорфирины и порфиразины. Хлорины и бактериохлорины.  $H_2P$  с гибридным типом замещения. Ди- и полимерные порфирины и фталоцианины, супрамолекулярные структуры на основе  $H_2P$ . N-, гетероатом-замещенные и инвертированные аналоги  $H_2P$ . Мезо-мостиковые изомеры порфиринов. Карбапорфирины. Аналоги  $H_2P$  с расширенной и сжатой координационной полостью. Корролы.

Реакции порфиринов, родственных соединений и их металлокомплексов с участием реакционных центров на периферии и в центре молекул.

Реакции электрофильного и нуклеофильного замещения в ароматических макрогетероциклах. Радикальные реакции. Таутомерия и другие типы перегруппировок. Фотохимические реакции. Реакции окисления-восстановления. Реакции порфиринов в политермических условиях. Электрохимические превращения тетрапиррольных макрогетероциклов.

Основные понятия химической термодинамики и кинетики. Константа равновесия и другие термодинамические параметры реакции. Термодинамические и концентрационные константы.

Современные представления о природе кислоты и основания. Типы органических оснований и общие закономерности зависимости основности от строения. Типы органических кислот и общие закономерности зависимости кислотности от строения. Типы кислотно-основных взаимодействий с участием ароматических макроциклов. Зависимость кислотности и основности соединений от свойств среды. Понятие о кислотности и основности среды. Показатель и функция кислотности. Проблемы измерения pH и сопоставления результатов измерений в неводных растворах.

Кинетическое уравнение реакции. Молекулярность и порядок реакции. Условия реакции псевдопервого порядка. Исследование кинетики обратимых реакций. Последовательные и параллельные реакции. Реакции с участием интермедиатов. Концепция переходного состояния. Различия между интермедиатом и переходным состоянием реакции. Потенциальные энергетические диаграммы реакции. Влияние строения ароматических макрогетероциклов на изменение энтальпии и энтропии на примере реакции их комплексообразования. Эффекты среды. Классификация растворителей, характеристики растворителей. Влияние растворителей на реагирующие частицы и состояние молекул в растворе и ход химической реакции. Определение стереохимии переходных состояний. Особенности механизма металлокомплексообразования макрогетероциклов различной структуры. Макроциклический эффект.

Количественные зависимости между строением и реакционной способностью. Принцип линейности свободных энергий. Уравнение Гаммета. Уравнение Юкава-Цуно. Уравнение Тафта. Статический и динамический методы исследования реакционной способности.

## МОДУЛЬ 2. Физические методы исследования ароматических макрогетероциклических соединений

Использование физических методов для установления строения органических соединений, для мониторинга и моделирования реакций с их участием.

Структурные методы исследования макрогетероциклов. Рентгено-структурный анализ. Электронография.

Спектральные методы исследования макрогетероциклов.

Электронная спектроскопия поглощения и испускания. Общая характеристика свойств электронных состояний молекул порфиринов ( $H_2P$ ) и их комплексов, их номенклатура и символика, правила отбора и интенсивность переходов. Люминесценция, синглетные и триплетные состояния молекул, их времена жизни. Методы исследования хиральных центров молекул  $H_2P$ , циркулярный круговой дихроизм. Взаимосвязь строения  $H_2P$  с их спектрами поглощения и испускания, аппаратура для электронной абсорбционной спектроскопии, компьютерная обработка спектроскопических данных.

Инфракрасная спектроскопия. Теория нормальных колебаний молекулы порфина и его аналогов, симметрия и классификация колебательных состояний. Проявление структурно-спектральных закономерностей в инфракрасных спектрах  $H_2P$ , применение изотопозамещения для интерпретации колебательных спектров, техника получения и компьютерной обработки ИК-спектров.

Спектроскопия комбинационного рассеяния и резонансная Рамановская спектроскопия  $H_2P$ . Спектроскопия КР и ИК, как взаимно дополняющие друг друга методы исследования колебательных состояний макроциклов, нормальные колебания порфиринов, активные в КР спектрах, теоретические основы метода спектроскопии резонансного КР (резонансной Рамановской спектроскопии), поляризация полос в КР-спектрах, использование метода РКР спектроскопии для изучения геометрического и электронного строения  $H_2P$  и их аналогов, активация внеплоскостных колебаний в КР-спектрах неплоских макроциклов, методика получения спектров КР и резонансных Рамановских спектров.

Спектроскопия ядерного магнитного резонанса. Особенности спектров протонного магнитного резонанса (ПМР) порфириновых лигандов и диамагнитных комплексов порфиринов, использование ПМР-спектроскопии для изучения NH-таутомерии порфиринов.  $^{13}C$  и  $^{15}N$  ЯМР спектроскопия порфиринов и фталоцианинов, использование методов двумерной ЯМР спектроскопии (двойной резонанс). ПМР-спектроскопия парамагнитных комплексов  $H_2P$  и ее использование для установления окислительного и спинового состояния металла-комплексобразователя, методика получения ЯМР спектров, компьютерная обработка данных.

Спектроскопия электронного парамагнитного резонанса порфиринов. Теоретические основы метода ЭПР, положение резонансного сигнала и g-фактор, электрон-ядерное взаимодействие и сверхтонкая структура ЭПР спектров. Особенности ЭПР спектров комплексов порфиринов (МР), их катион и анион-радикальных форм, использование ЭПР спектроскопии для установления окислительного и спинового состояния металла-комплексобразователя, исследования процессов аксиальной координации МР. Методика спектроскопии ЭПР, компьютерная симуляция ЭПР спектров.

Спектроскопия гамма-резонанса (Мёссбауэровская спектроскопия) порфиринов. Теоретические основы методов квадрупольного и гамма резонансов ядер, квадрупольные и Мёссбауэровские ядра, взаимодействие квадрупольного ядра с электрическим полем,

квадрупольные переходы. Параметры Мессбауэровского спектра: изомерный сдвиг и квадрупольное расщепление, взаимодействие Мессбауэровского ядра с электрическим монополем и изомерный сдвиг, градиент электрического поля на ядре, ядерный квадрупольный момент и квадрупольное расщепление, сверхтонкое расщепление Мессбауэровского сигнала в магнитном поле. Использование Мессбауэровской спектроскопии для исследования железопорфиринов, связь изомерного сдвига и квадрупольного расщепления со степенью окисления и спиновым состоянием атома железа, техника Мессбауэровской спектроскопии.

Масс-спектрометрия. Основные типы устройств. Идентификация порфиринов по характеру фрагментации молекул. Молекулярные ионы. Хромато-масс-спектральный анализ реакционных смесей.

Другие физические методы исследования макрөгетероциклических соединений. Фотохимические методы. Электрохимические методы: вольтамперометрия, полярография, кулонометрия, электролиз. Термические методы анализа: калориметрия и термогравиметрия. Магнетохимия. Хроматографические методы и их использование для анализа продуктов и выделения интермедиатов химических реакций.

### МОДУЛЬ 3. Применение методов квантовой химии к исследованию структуры и реакционной способности макрөгетероциклов

Основное и возбужденные состояния молекул. Молекулярные орбитали и молекулярные диаграммы. Молекулярная диаграмма и реакционная способность. Строение ароматических молекул с точки зрения метода молекулярных орбиталей. Описание свойств молекул с помощью метода МО. Альтернантные и неальтернантные  $\pi$ -системы.

Методы квантово-химического расчета. Теория функционала плотности (ДФТ). Полуэмпирические схемы расчета молекул. Методы молекулярной механики. Возможности применения расчетных методов для оптимизации геометрии макрөгетероциклических лигандов и их металлокомплексов, установления распределения зарядов на атомах, расчета энергетических (энтальпии образования, депротонирования, протонное сродство) и поляризационных (дипольный момент) характеристик частиц, расчета спектральных характеристик молекул (ЭСР, ИК, ЯМР). Исследование реакционной способности макрөгетероциклов расчетными методами.

#### 5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Количество часов				Всего
		ЛК	ЛБ	ПЗ	СР	
1.	Реакционная способность порфиринов и их аналогов, ее количественное описание	8	-	6	54	68
2.	Физические методы исследования ароматических макрөгетероциклических соединений	8	-	10	27	45
3.	Применение методов квантовой химии к исследованию структуры и реакционной способности макрөгетероциклов	2	-	2	27	31
	Итого часов:	24	-	12	108	144

#### 6. Практические занятия – 18 часов.

МОДУЛЬ 1. Реакционная способность порфиринов и их аналогов, ее количественное описание (6 часов)

1. Рассмотрение основных реакций порфиринов и их механизмов.
2. Кислотно-основные свойства МГЦ. Методы расчета  $pH$  и  $N_0$  в растворах порфиринов в органических средах.
3. Уравнения термодинамических процессов с участием порфиринов для расчета констант равновесия (таутомерия, кислотно-основные взаимодействия, экстракоординация).
4. Написание кинетических уравнений реакций с участием порфиринов (комплексобразование, диссоциация металлокомплексов) для расчета констант скорости.
5. Электро- и фотохимические превращения ароматических макроциклов различного строения.
6. Применение принципа линейности свободных энергий (ПЛСЭ) для оценки реакционной способности серии однотипных ароматических макроциклов. Константы Гаммета.

МОДУЛЬ 2. Физические методы исследования ароматических макрогетероциклических соединений (10 часов)

1. Анализ люминесцентных характеристик порфиринов и их аналогов различного строения. Выводы по структуре и свойствам соединений на его основе.
2. Особенности  $^1H$  ЯМР спектров тетрапиррольных соединений различного строения. Магнитный критерий ароматичности макрогетероциклов. Спектры ЯМР диамагнитных и парамагнитных порфиринов.
3. Применение методик двумерного резонанса для установления строения порфиринов и родственных соединений.
4. Динамические процессы с участием порфиринов и исследование их энергетики методом ЯМР.
5. ИК- и КР- спектры порфиринов, как взаимно дополняющие друг друга физико-химические методы.
6. Установление структуры неизвестного ароматического макрогетероцикла по его спектральным и физико-химическим данным.

МОДУЛЬ 3. Применение методов квантовой химии к исследованию структуры и реакционной способности макрогетероциклов (2 часа)

1. Оптимизация геометрии макрогетероциклических молекул полуэмпирическими методами, методами молекулярной механики, в рамках теории функционала плотности. Сопоставление возможностей методов с результатами расчета.
2. Характеристики глобальной и локальной ароматичности макрогетероциклов (NICS, НОМА) по данным спектроскопии ЯМР и квантово-химического расчета.
3. Исследование влияния заместителей в молекулах порфиринов и родственных соединений на кислотно-основные свойства молекул.

### **7. Самостоятельная работа**

А) Написание реферативных работ на тему:

МОДУЛЬ 1. Реакционная способность порфиринов и их аналогов, ее количественное описание (54 часа)

1. Окислительно-восстановительные реакции с участием тетрапиррольных макрогетероциклов.
2. Реакции ароматических макрогетероциклов с участием координационного центра: сравнительная характеристика.
3. Хромофорные свойства и фотохимические превращения с участием тетрапиррольных пигментов.
4. Способы измерения и применение характеристик кислотности растворов порфиринов и их аналогов.
5. Органический растворитель как среда и реагент: строение и свойства.
6. Электронные и стерические эффекты и их влияние на реакционную способность ароматических макрогетероциклов.

#### МОДУЛЬ 2. Физические методы исследования ароматических макрогетероциклических соединений

1. Применение структурных методов анализа к исследованию ароматических макрогетероциклов.
2. Люминесцентная спектроскопия как метод исследования строения и свойств возбужденных состояний органических молекул.
3. Стереоселективность реакций и методы исследования макрогетероциклических молекул с хиральными центрами.
4. Возможности применения методик двумерного резонанса к изучению свойств ароматических макрогетероциклов.
5. Особенности влияния различных парамагнитных ядер в составе макрогетероциклов на характеристики их ЯМР-спектров.
6. Термические методы анализа органических соединений: прошлое, настоящее и перспективы развития.

#### МОДУЛЬ 3. Применение методов квантовой химии к исследованию структуры и реакционной способности макрогетероциклов

1. Применение квантово-химических методов расчета для анализа рядов соединений с прогнозируемыми практически полезными свойствами.
2. Анализ ароматичности органических молекул квантово-химическими методами.
3. Теория функционала плотности: современное состояние.

Б) Самостоятельная работа, связанная с применением спектральных методов для решения проблем диссертационного исследования (27 часов).

В) Анализ литературных данных, составление подборки статей из научных журналов по применению различных спектральных методов для идентификации макрогетероциклических соединений (27 часов).

### **8. Образовательные технологии и методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

**Чтение лекций** проводится с использованием мультимедийных презентаций. Презентация позволяет преподавателю четко структурировать материал лекции, а также в интерактивном режиме вести его обсуждение с аудиторией. Презентация позволяет иллюстрировать лекцию не только схемами и рисунками, которые есть в учебных пособиях, но и приводить наглядный фактический материал по рассматриваемой теме.

**При проведении практических занятий** необходимо создать условия для максимально серьезного обсуждения темы, глубокой самостоятельной проработки аспирантами теоретического материала. Практические занятия планируется проводить в форме

обсуждения темы семинара на основе проработки аспирантом предлагаемой преподавателем литературы.

**Самостоятельная работа** с научной литературой с использованием доступа к электронным библиотекам и базам данных научных статей ведущих мировых издательств, самостоятельная работа на ПК с использованием оригинального программного обеспечения. Результатами самостоятельной работы являются выполнение реферативных работ по тематике модулей дисциплины, анализ подборки научных статей по теме диссертации, анализ возможности применения современных методов физической органической химии для решения проблем диссертационного исследования.

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

В качестве средств текущего контроля используется устное обсуждение тем практических занятий, а также написание реферативных работ по трем модулям курса и представление их в виде мультимедийных презентаций. Примеры тем рефератов по каждому модулю приведены выше в разделе самостоятельной работы.

Завершение освоения курса предполагает дифференцированный зачет, на котором определяется уровень достижения основной цели и выполнения задач курса. Зачет проводится в виде письменной работы с последующим ее устным обсуждением. Билет включает пять вопросов, как теоретические, так и на знание конкретных разделов физической органической химии.

#### **Итоговая аттестация**

#### **Перечень вопросов к дифференциальному зачету:**

##### **Вариант № 1**

1. Физическая сущность эффекта Мессбауэра и условия, необходимые для его наблюдения. Для ядер каких элементов наблюдался эффект Мессбауэра: Вe, С, К, Ст, Fe, Se, Zr, Те, Ru, Sn? Выбрать не менее трех из них.
2. Влияние аза-замещения на ЭСП порфиринов. Дать объяснение с точки зрения теории возмущений МО.
3. Сделать выводы о проявлении  $\sigma$ - и  $\pi$ -эффектов координации аксиальным лигандом в комплексах  $[(CN)_2FeOPTAP]^{2-}$ ,  $[(CN)_2FeOPTAP]^-$  на основании данных ИК спектров ( $\nu_{C\equiv N} = 2088, 2124 \text{ см}^{-1}$ , соответственно; для свободного  $CN^-$  ( $\nu_{C\equiv N} = 2080 \text{ см}^{-1}$ )).
4. Изобразить вид ЭПР спектра высокоспинового комплекса Fe(III) с порфиринами (симметрия  $D_{4h}$ ).
5. Какие типы колебаний аксиального лиганда могут возбуждаться в РКР спектре гексакоординированного металлопорфирина при возбуждении в области полосы переноса заряда?

##### **Вариант № 2**

1. Особенности ЭСП комплексов порфиринов с переходными металлами. Показать на схеме МО возможные переходы с переносом заряда в комплексах порфиринов с низкоспиновым кобальтом(III).
2. Как проявляются ароматические свойства порфиринового макроцикла в ПМР спектрах  $H_2P$  и  $L_2MP$ .
3. Как различить  $N\equiv CrTPP$  и  $N\equiv MnTPP$  при помощи ЭПР спектроскопии?
4. На основании сравнения значений Мессбауэровских параметров сделать обоснованные предположения о степени окисления и спиновом состоянии атома Fe в комплексах порфиринов:

C1FeTPP	0.41	0.46
C1FeOPhTAP	0.26	2.85
py <sub>2</sub> FeTPP	0.35	1.22
py <sub>2</sub> FeOPhTAP	0.21	2.26
[N(FeTPP) <sub>2</sub> ]ClO <sub>4</sub>	0.03	2.00
O(FeTPP) <sub>2</sub>	0.54	0.81

5. В ИК спектре комплекса (pyz)CoPc имеется интенсивная полоса 1581 см<sup>-1</sup>, отсутствующая в ИК спектрах СоФц, полимера [(μ-pyz)CoPc], а также свободного пиразина. В КР спектре пиразина имеется полоса с близкой частотой. Предложить возможное объяснение происхождения полосы 1581 см<sup>-1</sup>.

### Вариант № 3

1. Влияние основной ионизации на ЭСП комплексов порфиразинов. Дать объяснение с позиции теории возмущений МО.
2. Какую информацию дают данные по поляризации полос в спектрах резонансного комбинационного рассеяния? Какие бывают типы поляризации?
3. Какие особенности имеют ПМР спектры комплексов порфиринов с парамагнитными ионами. Какие параметры характеризуют их отличие от ПМР диамагнитных комплексов?
4. Как при помощи ЭПР спектроскопии различить возможные продукты двухэлектронного окисления (Cl)CrTPP.
5. О чем свидетельствует синусоидальный характер спектра магнитного кругового дихроизма фталоцианина магния в области Q полосы?

### Вариант № 4

1. Поставить название спектроскопического параметра в соответствие тому или иному виду спектроскопии:

гипсохромный сдвиг	ПМР-спектроскопия
изомерный сдвиг	Мессбауэровская спектроскопия
изотропный сдвиг	ИК-спектроскопия
изотопный сдвиг	Электронная спектроскопия
дипольный сдвиг	Спектроскопия ядерного гамма-резонанса
химический сдвиг	
батохромный сдвиг	

2. Происхождение полос поглощения в ЭСП порфиринов, порфиразинов и их металлокомплексов. Дать объяснение на основе четырехорбитальной модели.
3. Как будут различаться ПМР спектры [(CN)<sub>2</sub>FeOPTAP]<sup>2-</sup> и [(CN)<sub>2</sub>FeOPTAP]<sup>-</sup>?
4. Какую информацию можно получить из величины квадрупольного расщепления? Как будет изменяться эта величина в ряду XFeTPP (X = F, Cl, Br, I)?
5. Как при помощи ЭПР спектроскопии определить, что произошло при взаимодействии комплекса порфирина с d<sup>6</sup> металлом: окисление металла, окисление порфиринового лиганда или координационное взаимодействие металла с кислородом?

### Вариант № 5

1. Влияние кислотной и основной ионизации в порфиринах на их ЭСП. Дать объяснение с позиции теории возмущений МО.
2. Какие выводы можно сделать на основании исследования поляризации полос в спектрах резонансного комбинационного рассеяния? Какие бывают типы поляризации?
3. В ПМР спектре (Cl)FeOEtP величина изотропного сдвига сигнала мезо-протонов составляет +65.1 м.д., а сигнала метиленовых протонов этильных групп -35.4 и -39.0 м.д. В ПМР спектре соответствующего комплекса мезо-тетрапропилпорфина величина

изотропного сдвига сигнала протонов пиррольных колец составляет -76.8 м.д., а для метиленовых групп -57.2 м.д. Что можно сказать о механизме перераспределения спиновой плотности по наблюдаемым изотропным сдвигам?

4. Какое влияние и почему оказывает усиление обратного дативного  $\pi$ -эффекта координации на положение полос  $\pi \rightarrow \pi^*$  переходов в ЭСП металлопорфиринов?
5. Основные параметры Мессбауэровской (гамма-резонансной спектроскопии). Какие данные возможно получить на их основе?

#### 10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература

1. Успехи химии порфиринов. / Под ред. Голубчикова О.А. Санкт-Петербург: Изд-во СПбГУ, 1997-2007. Т. 1-5.
2. *Пентин Ю.А.*, Основы молекулярной спектроскопии. Москва: Бином, 2012.
3. *Березин Д.Б.* Макроциклический эффект и структурная химия порфиринов. М.: Красанд, 2010. 424 с.
4. *Преч Э., Бюльманн Ф., Аффольтер К.*, Определение строения органических соединений. Таблицы спектральных данных. М.: Мир, 2006. 438 с.
5. *Лебедев А.Т.*, Масс спектрометрия в органической химии. М.: Бином, 2003.
6. *Воловенко Ю.М., Карцев В.Г., Комаров И.В., Туров А.В., Хиля В.П.*, Спектроскопия ядерного магнитного резонанса для химиков. М: МБФНП, 2011. 694с.
7. *Bonnett R.* Chemical aspects of photodynamic therapy. VHC Publ.: London, 2000. 285 p.

б) дополнительная литература

1. *Соловьев К.Н., Гладков Л.Л., Старухин А.С., Шкирман С.Ф.* Спектроскопия порфиринов. Колебательные состояния. Минск: Наука и техника, 1985. 415 с.
2. *Mashiko T., Dolphin D.* Porphyrins, hydroporphyrins, azaporphyrins, phthalocyanines, corroles, corrins and related macrocycles. // In: Comprehensive coordination chemistry / Ed. by Wilkinson G., Guillard R., McCleverty S.A. Pergamon Press: Oxford, 1987. Vol. 2. p. 813-898.
3. *Березин Б.Д., Голубчиков О.А.* Координационная химия сольватоккомплексов солей переходных металлов. Москва: Наука, 1992. 234 с.
4. *Гаммет Л.* Основы физической органической химии. М.: Мир, 1972.
5. *Гуринович Г.П., Севченко А.А., Соловьев К.Н.* Спектроскопия хлорофилла и родственных соединений. Минск: Наука и техника, 1968. 520 с.
6. *Уэндландт У.* Термические методы анализа / У. Уэндландт // М., Мир. - 1978. - 526 с.
7. *Тарасевич М.Р., Радюшкина К.А., Богдановская В.А.* Электрохимия порфиринов. Москва: Наука, 1991. 312 с.
8. *Днепровский А.С., Темникова Т.И.* Теоретические основы органической химии. М: Химия. 1979. 520 с.
9. *Березин Б.Д.* Координационные соединения порфиринов и фталоцианина. М.: Наука, 1978. 280 с.
10. *Накамото К.* ИК-спектры и спектры КР неорганических и координационных соединений. М.: Мир, 1991, 536 с.
11. *Паркер С.* Фотолюминесценция растворов. М: Мир, 1972. 510 с.
12. *Карлин Р.* Магнетохимия. М.: Мир, 1989. 400 с.
13. *Маров И.Н., Костромина Н.А.* ЭПР и ЯМР в химии координационных соединений. М.: Наука, 1979. 267 с.
14. Порфирины: структура, свойства, синтез. М.: Наука, 1985. 333 с.
15. Порфирины: спектроскопия, электрохимия, применение. М.: Наука, 1987. 384 с.
16. *Порай-Кошиц М.А.* Основы структурного анализа химических соединений. М.: Высшая школа, 1989. 192 с.

17. Спектроскопия и люминесценция молекулярных систем. / Под ред. Е.С. Воропая, К.Н. Соловьева, Д.С. Умрейко. Минск: БГУ, 2002. 399с.
18. Фиалков Ю.Я. Растворитель как средство управления химическим процессом. Л.: Химия, 1990

в) программное обеспечение:

- СИСТЕМНЫЕ ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА: Microsoft Windows XP, Microsoft Vista
- ПРИКЛАДНЫЕ ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА: Microsoft Office 2007 Pro, Opera
- СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ: Origin Pro 8.1, Chem-Wind, HyperChem Pro 6.0

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

[http://en.wikipedia.org/wiki/Physical\\_organic\\_chemistry](http://en.wikipedia.org/wiki/Physical_organic_chemistry)

[http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1002/\(ISSN\)1099-1395](http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1002/(ISSN)1099-1395)

<http://www.chemweb.com/databases>

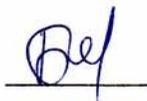
<http://www.chemnetbase.com/>

### 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Кафедра органической химии 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.

Материально-техническая база: компьютеры класса Pentium III, Pentium IV с выходом в Интернет и в локальную сеть Ивановского государственного химико-технологического университета; принтеры; сканеры; ксероксы; ноутбуки; мультимедийный проектор.

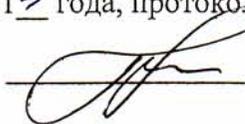
Программу составил



проф., д.х.н. Д.Б. Берзин

Программа одобрена на заседании научно-методического совета ИГХТУ  
от « 08 » 12 2011 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 «Синтетическая химия низкоароматических макрогетероциклических соединений»

Направление подготовки **04.06.01 Химические науки**

Профиль подготовки **Органическая химия**

Уровень подготовки кадров высшей квалификации

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является обучение аспирантов теоретическим основам синтеза низкоароматичных макрогетероциклических соединений, а также привитие навыков выделения, очистки и анализа этих продуктов. Знания теоретических основ синтеза макрогетероциклических соединений составляют основную базу для привития навыков проведения самостоятельного научного исследования, постановки и решения задач в области разработки новых синтетических материалов.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП аспирантуры

Дисциплина входит в вариативную часть Блока 1 «Образовательные дисциплины (модули)» и является дисциплиной по выбору аспиранта. Она базируется на результатах изучения дисциплин магистратуры и бакалавриата: органической химии, аналитической химии, химии фталоцианинов и физико-химических методов анализа.

Для успешного усвоения дисциплины аспирант должен

### знать:

- ❖ электронное строение атомов и молекул, основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества в конденсированном состоянии, основные закономерности протекания химических процессов, химические свойства элементов различных групп Периодической системы и их важнейших соединений;
- ❖ свойства основных классов органических соединений; основные методы синтеза органических соединений;
- ❖ методологию исследования новых органических материалов: основные этапы качественного и количественного анализа; теоретические основы и принципы физико-химических методов анализа.

### уметь:

- ❖ Использовать основные химические законы, термодинамические справочные и количественные соотношения неорганической химии для решения профессиональных задач; синтезировать органические соединения; провести качественный и количественный анализ соединений больших и малых циклов с использованием физико-химических методов анализа;
- ❖ находить, анализировать и адаптировать методики синтеза соединений.

### владеть:

- ❖ Теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения атомов и положения в Периодической системе химических элементов, экспериментальными методами определения физико-химических свойств соединений;
- ❖ Экспериментальными методами синтеза, очистки, определения физико-химических свойств и установления структуры макрогетероциклических соединений;
- ❖ Методами проведения физико-химического анализа и метрологической оценки его результатов.

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

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

- способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области синтеза и исследований новых соединений с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);
- способность критически выбирать и квалифицированно использовать тот или иной метод исследования или их совокупность применительно к конкретным целям и задачам исследования (ПК-4);
- способность анализировать и представлять полученные в ходе исследований результаты в виде отчетов и научных публикаций (ПК-5).

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

**знать:**

основные классы макрогетероциклических соединений, способы их получения, а также связь между строением макрогетероциклических соединений и проявляемыми свойствами

**уметь:**

использовать методы синтеза, выделения, очистки и идентификации макрогетероциклических соединений.

**владеть:**

навыками синтеза, выделения и очистки исходных, промежуточных продуктов и макрогетероциклических соединений, проведения их физико-химического анализа.

#### 4. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		5			
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	36	18			
В том числе:		-	-	-	-
Лекции	18	18			
Практические занятия (ПЗ)	18	18			
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	108	108			
В том числе:		-	-	-	-
Подготовка к докладам	100	100			
Подготовка к зачету	8	8			
Вид промежуточной аттестации (зачет с оценкой)		Диф. зачет			
Общая трудоемкость	час	144	144		
	зач. ед.	4	4		

#### 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Содержание разделов (модулей) дисциплины

МОДУЛЬ 1. Введение. Исходные вещества для синтеза макрогетероциклических соединений.

История открытия макрогетероциклических соединений. Классификация и номенклатура.

Ароматические диамины. Синтез замещенных динитрилов. Реакционная способность замещенных фталодинитрилов. Особенности геометрического и электронного строения 1,3-дииминоизоиндолина и его замещенных. Замещенные бис(1-имино-3-изоиндолинилиденамино)арилены и азолы. Особенности строения, синтез, свойства.

МОДУЛЬ 2. Замещенные макрогетероциклические соединения несимметричного строения и их комплексы с металлами.

Замещенные триазолопорфиразины и их металлокомплексы. Замещенные бензолтриизоиндолмакрогетероциклические соединения. Темплатный синтез металлокомплексов макрогетероциклических соединений.

МОДУЛЬ 3. Макрогетероциклические соединения симметричного строения и их металлокомплексы.

Синтез макрогетероциклических соединений симметричного строения. Синтез замещенных макрогетероциклических соединений симметричного строения АВ АВ- и АВ АВ АВ-типов. Темплатный синтез комплексов замещенных макрогетероциклических соединений симметричного строения. Ступенчатый синтез комплексов замещенных макрогетероциклических соединений симметричного строения. Ароматичность соединений.

МОДУЛЬ 4 Области возможного практического применения макрогетероциклических соединений.

Электрохимические свойства. Биологические свойства. Стабилизирующие свойства. Жидкокристаллические свойства замещенных макрогетероциклических соединений.

### 6. Практические занятия

№	Тема	Содержание	Объем в часах
1.	Исходные вещества в синтезе макрогетероциклических соединений	Предложить схему и осуществить синтез фталево́й кислоты, фталимида, фталодиамида, фталонитрила. Сделать доклад по модулю 1.	4
2.	Синтез замещенных макрогетероциклических соединений несимметричного строения и их комплексов с металлами.	Предложить схему и осуществить синтез ди-, тетра-, гексазамещенных макрогетероциклических соединений с различными гетероциклическими диаминами. Сделать доклад по модулю 2.	4
3.	Синтез макрогетероциклических соединений симметричного строения	Предложить схему и осуществить синтез ди-, тетра-, гексазамещенных макрогетероциклических соединений с	6

	и их комплексов с металлами	различными гетероциклическими диаминами. Сделать доклад по модулю 3.	
4.	Области возможного применения макрогетероциклических соединений.	Сделать доклад по модулю 4.	4
		Итого часов:	18

## 7. Самостоятельная работа

МОДУЛЬ 1. Доклады на тему: 25 час.

1. История открытия макрогетероциклических соединений.
2. История возникновения тривиальных названий макрогетероциклических соединений.
3. Правила построения названий макрогетероциклических соединений в соответствии с требованиями ЮПАК.

МОДУЛЬ 2. Доклады на тему: 25 час.

1. Макрогетероциклические соединения несимметричного строения с пиррольными фрагментами.
2. Макрогетероциклические соединения несимметричного строения с изоиндольными фрагментами.
3. Ступенчатый и темплатный синтез металлокомплексов.

МОДУЛЬ 3. Доклады на тему: 25 час.

1. Макрогетероциклические соединения АВВВ-типа.
2. Макрогетероциклические соединения АВВВВВ-типа.
3. Макрогетероциклические соединения АВВВВВВВ-типа.
4. Макрогетероциклические соединения ААВВВВВВ-типа.

МОДУЛЬ 4. Доклады на тему: 25 час.

1. Электрохимические свойства макрогетероциклических соединений.
2. Биологические свойства макрогетероциклических соединений.
3. Жидкокристаллические свойства макрогетероциклических соединений.

ИТОГО 100 час.

## 8. Образовательные технологии и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

**Чтение лекций** по данной дисциплине проводится с использованием мультимедийных презентаций. Данный курс читается в малоконтингентной группе, поэтому используется диалоговая форма ведения лекций с использованием элементов практических занятий, постановкой и решением проблемных задач и т.д. Слайд-конспект курса лекций включает более 50 слайдов. Презентация позволяет преподавателю четко структурировать материал лекции, экономить время, затрачиваемое на, написание формул и химических превращений, что дает возможность увеличить объем излагаемого материала. Кроме того, презентация позволяет очень хорошо иллюстрировать лекцию не только схемами и рисунками, которые есть в учебном пособии, но и полноцветными фотографиями, рисунками, портретами ученых и т.д., что позволяет улучшить восприятие материала. Аспирантам предоставляется возможность копирования презентаций для самоподготовки и подготовки к зачету и занятиям.

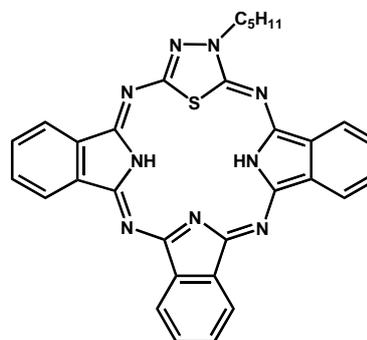
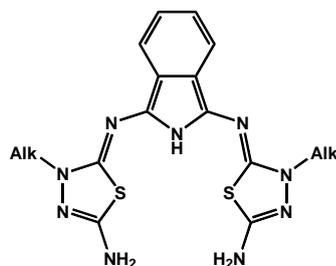
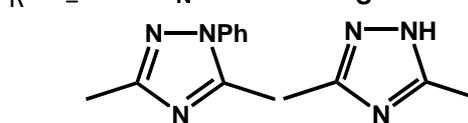
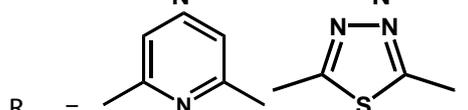
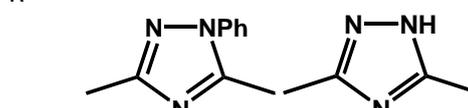
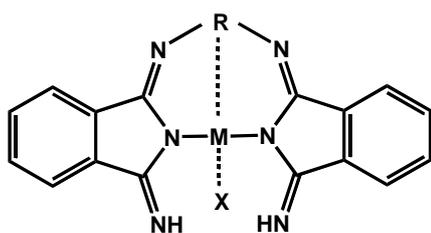
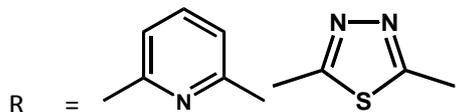
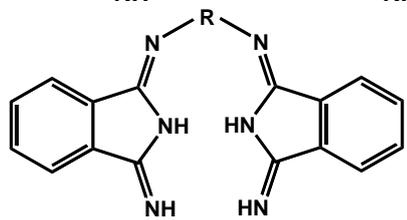
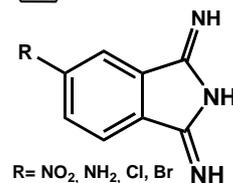
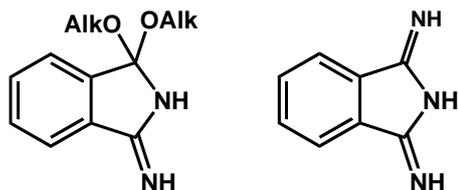
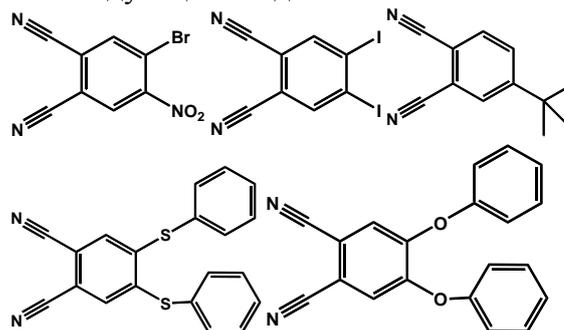
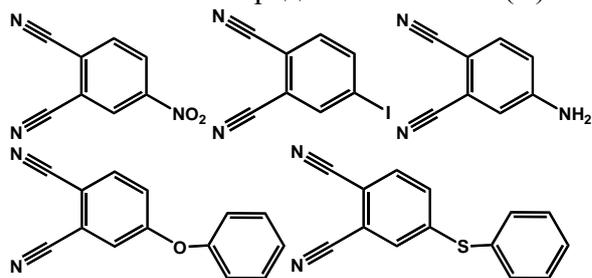
## 10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов

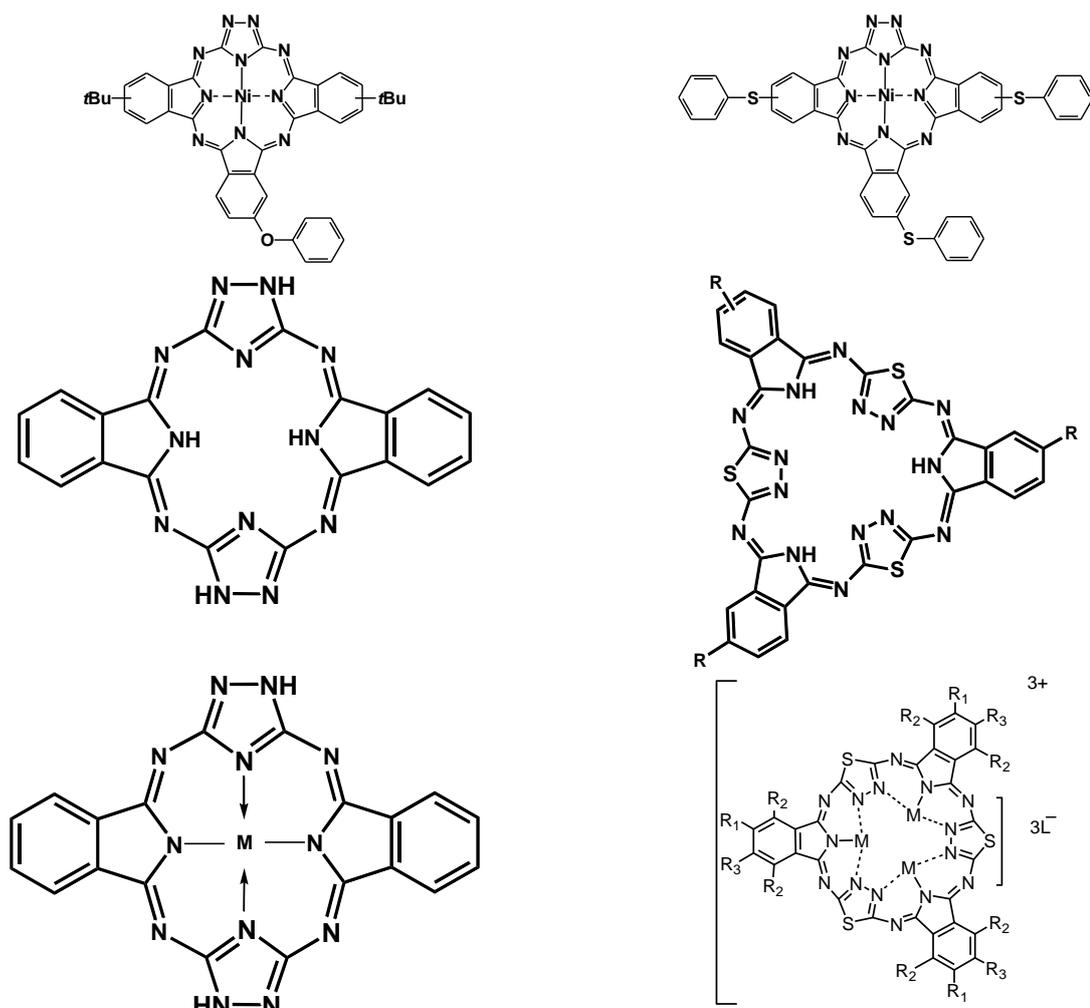
Контроль знаний аспирантов на всех этапах осуществляется путем опроса, дискуссии, заслушивания докладов. Курс завершается сдачей диф. зачета. Варианты вопросов к зачету приведены ниже.

В ходе самостоятельной работы аспирант может написать доклад по теме, выбранной из предложенных, и выступить перед группой; раздел литературного обзора, если научная работа соответствует дисциплине.

### Примеры вариантов заданий для контроля знаний аспирантов:

Предложите способ(ы) получения следующих соединений





## 11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

### а) основная литература

1. Исляйкин М. К. Синтез, особенности строения и свойства замещенных макрогетероциклических соединений и их комплексов с металлами / Дисс. ... докт. хим. наук. – Иваново: Иван. гос. химико-технол. ун-т. –2004. – 354с.
2. Данилова Е.А. Синтез, особенности строения и свойства Замещенных триадиазолов и азолсодержащих макрогетероциклических соединений различного строения. Автореф. дис... докт. хим. наук. Иваново: Иван. гос. химико-технол. ун-т. - 2011. - 372 с.

### б) дополнительная литература

1. Успехи химии порфиринов / Отв. редактор проф. Голубчиков О.А. СПб.: Изд-во НИИ Химии СПбГУ. – 1999. – Т.2. – С.300 – 319.

в) программное обеспечение:

1. Журко Г.А. <http://www.chemcraftprog.com>. Schurko G.A. <http://www.chemcraftprog.com>.

2. Granovsky A.A. *PC GAMESS version 7.1.E (Firefly), build number 5190*,  
<http://classic.chem.msu.su/gran/gamess/index.html>

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

1. Базы данных Elsevier, Scopus, Springer Link (электронный ресурс).

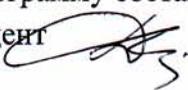
2. Архив научных журналов (электронный ресурс).

3. Научные и реферативные журналы информационного центра ИГХТУ, библиотек г. Иваново.

### 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекции по дисциплине проводятся в аудиториях, оснащенных видеопроектором, экраном и доской.

Программу составил профессор кафедры ТТОС, д.х.н.,

доцент  Данилова Е.А.

Программа одобрена на заседании научно-методического совета ИГХТУ  
от « 13 » 12 2014 года, протокол № 5.

Председатель НМС 

## **Приложение 5**

### **Рабочая программа педагогической практики**

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



## 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**

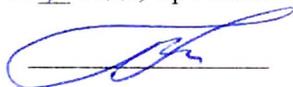
Материально-техническое обеспечение практики определяется оборудованием кафедры, которое используется в учебном процессе: учебное лабораторное оборудование, персональные компьютеры с возможностью выхода в Интернет, видеопроектор, экран, библиотечный фонд вуза и др.

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



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

**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**

### **Рабочая программа научно-производственной практики**

“УТВЕРЖДАЮ”



Ректор ФГБОУ ВПО «ИГХТУ»

В.А. Шарнин

» 2014 г.

## **Программа научно-производственной практики аспирантов**

Направление подготовки 04.06.01 Химические науки

Профиль Органическая химия

Уровень подготовки кадров высшей квалификации

Иваново, 2014

## **1. 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, формируемые в результате прохождения научно- производственной практики**

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.

**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.

## **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 научно-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.

По завершении практики может быть предусмотрен отчет аспиранта перед коллективом, имеющим непосредственное отношение к ее организации и курированию.

В обязательном порядке письменный отчет предоставляется руководителю практики. Отчет визируется руководителем практики.

Научному руководителю квалификационной работы аспирант предоставляет копии отчета и заключение руководителя практики.

Отчет по научно-производственной практике аспиранта заслушивается и обсуждается на заседании кафедры, где выполняется квалификационная работа. Результаты отчета учитываются при аттестации аспиранта.

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 органической химии Березиным Д.Б.

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

Председатель НМС



## Приложение 1

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

№	Планируемые формы работы	Количество часов	Сроки проведения
1	...	...	
2	...		

Аспирант \_\_\_\_\_  
подпись, дата

Руководитель \_\_\_\_\_  
подпись, дата

**Приложение 7**  
**Программа научных исследований**

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



«ИГХТУ»  
Ректор ФГБОУ ВПО «ИГХТУ»

В.А. Шарнин  
2014 г.

## ПРОГРАММА НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Направление подготовки **04.06.01 Химические науки**

Профиль подготовки **Органическая 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);
- 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);
- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5).

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

*Профессиональные компетенции:*

- способность применять фундаментальные основы органической химии, владение стратегией органического синтеза и современными методами установления структуры соединений (ПК-1);
- способность устанавливать рациональные пути получения сложных молекул, осуществлять синтез и дизайн новых органических соединений с заданными свойствами и материалов на их основе (ПК-2);
- способность применять знание стереохимических закономерностей химических реакций органических соединений, особенностей их строения и реакционной способности в различных агрегатных состояниях, понимание взаимосвязи между составом, строением и свойствами молекул (ПК-3);
- способность критически выбирать и квалифицированно использовать тот или иной метод исследования или их совокупность применительно к конкретным целям и задачам исследования (ПК-4);
- способность анализировать и представлять полученные в ходе исследований результаты в виде отчетов и научных публикаций (ПК-5).

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

**знать:**

основные закономерности протекания химических процессов с участием органических соединений, способы синтеза и химические свойства важнейших из них;

основные этапы качественного и количественного химического анализа органических соединений;

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

Общая трудоемкость научных исследований составляет 187 зачетных единиц, 6732 часа.

Вид работы	Всего зачетных единиц (часов)	Год обучения			
		1	2	3	4
Научные исследования	201 (7236)	48(1728)	46 (1656)	56 (2016)	51 (1836)
Вид итогового контроля		зачет	зачет	зачет	зачет

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	Определение тематики исследований. Сбор и реферирование научной литературы, позволяющей определить цели и задачи исследования	Формулируются цели, задачи, перспективы исследования. Определяется актуальность и научная новизна работы. Совместно с научным руководителем формулируется тема научного исследования и определяется структура работы.	Обсуждение на заседании кафедры и рекомендация к утверждению темы 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,	Подготовка тезисов и текста докладов, иллюстративного материала. Выступление с устными и стендовыми докладами.	Доклады на семинарах, конференциях, симпозиумах, научных школах,

	симпозиумах, школах молодых ученых		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.

7.2 Периодическая литература: оригинальные статьи и монографии по тематике работы, рекомендованные руководителем научного исследования.

7.3 Интернет-ресурсы:

Учебно-методическое и информационное обеспечение научного исследования

1. <http://www.acs.org/content/acs/en.html> American Chemical Society
2. <http://apps.webofknowledge.com> платформа Web of Science
3. <http://www.scopus.com/> Библиографическая база данных Scopus
4. <http://e.lanbook.com> ЭБС издательства «Лань»
5. <https://isuct.bibliotech.ru/> ЭБС «Библиотех»
6. <http://link.springer.com/chemistry/Organic+Chemistry> Springer, журналы по органической химии (USA)
7. <http://pubs.rsc.org/> Научные журналы Королевского химического общества Великобритании (Royal Society of Chemistry)
8. <http://elibrary.ru/> Научная электронная библиотека
9. <http://rucont.ru/collections/23> Национальный цифровой ресурс Руконт, ИГХТУ
10. <http://onlinelibrary.wiley.com/> Журналы издательства Wiley

## **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 «Химические науки» могут использовать материальную базу университета, проблемные лаборатории Научно-Исследовательского Института макрогетероциклических соединений, а также НИИ Термодинамики и кинетики химических реакций, центр коллективного пользования научным оборудованием «Верхне-волжский региональный центр физико-химических исследований, компьютерные классы, оснащенные мультимедийными комплексами.

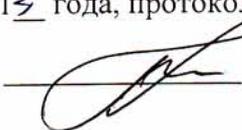
При работе над диссертацией может быть использовано следующее научное и учебно-лабораторное оборудование:

- Многофункциональный рентгеновский дифрактометр Bruker D8 Advance
- Атомно-абсорбционные спектрофотометры (элементный анализ): автоматизированный AAS-3 (Германия) - с пламенной атомизацией; автоматизированный - 1100 (Перкин Эльмер, США) - с электротермической атомизацией; рентгено-флуоресцентный анализатор VRA-30 (Германия); лазерный микроанализатор ЛМА-10 (Германия) диапазон: от 190 до 900 нм;
- ИК-Спектрометр VERTEX 80v (Германия);
- Атомно-абсорбционный автоматизированный спектрофотометр AAS-3 (Германия) с пламенной атомизацией;
- UV-Vis спектрофотометр Agilent 8453 с приставкой для изучения быстрой кинетики Pro-K2000 (США);
- UV-Vis Спектрофотометр Cary 100 (Австралия);
- UV-Vis Спектрофотометры Shimadzu U 1800 (Япония);
- UV-Vis Спектрофотометры Drawell D8 и G9 (Китай);
- ЯМР - спектрометр AVANCE-500 (Bruker, Германия);
- МАЛДИ масс-спектрометр Shimadzu MALDI TOF AXIMA Confidence (Япония);
- Автоматизированный газовый хроматограф Biolyte-95 (Австрия);
- Автоматизированный жидкостной хроматограф Gilson 302 (Франция) с кондуктометрическим, ультрафиолетовым, флуоресцентным и электрохимическим детекторами;
- Хроматограф HPLC (LC-20AD, SPD-M20A, DGU-20A5R, CTO-10AS VP) Shimadzu (Japan);
- Дифференциальный сканирующий калориметр динамического теплового потока DSC 204 F1 Phoenix в составе термомикровесов TG 209 F1 Iris, программного обеспечения и системы обработки данных и специальной программы Thermokinetics Professional SW/KIN/670.01A (Германия);
- Дериватограф 1000Д "Мом" (Венгрия);
- Автоматический титратор по методу К. Фишера Volumetric KF Titration V30 (Mettler Toledo);
- Центрифуга Heraeus Biofuge Stratos Thermo scientific (Германия);
- Весы лабораторные высокого (II) класса точности по ГОСТ 24104.

Программу составил д.х.н., проф. кафедры органической химии Березин Д.Б.

Программа одобрена на заседании научно-методического совета ИГХТУ  
от « 08 » 12 2015 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*  
В.А. Шарнин

«*10*» *декабря* 201*4* 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 выполнении 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

" 27 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<sup>1</sup>, 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.

---

<sup>1</sup> 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 статьи 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 работающее 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**  
**Сведения об обеспеченности ООП**  
**учебно-методической литературой**

**КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ  
ДИСЦИПЛИНЫ «ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК»**

№	Описание	Число экземпляров в библиотеке	Число аспирантов	Кoeff. книгообесп
<b>Рекомендуемая литература для аспирантов, изучающих АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК</b>				
<b>Основная литература</b>				
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
<b>Дополнительная литература</b>				
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.			
<b>Рекомендуемая литература для аспирантов, изучающих НЕМЕЦКИЙ ЯЗЫК</b>				
<b>Основная литература</b>				
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
<b>Дополнительная литература</b>				
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
<b>Рекомендуемая литература для аспирантов, изучающих ФРАНЦУЗСКИЙ ЯЗЫК</b>				
<b>Основная литература</b>				
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 accélééré.: Высшая школа, 1989	15		1
3	Сулова 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	<b>Стёпин В.С.</b> 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.	<b>Лебедев С. А.</b> Философия науки : словарь основных терминов. - М. : Академический проект, 2004. - 317 с.	1		
3.	<b>Ильин В. В.</b> Философия : учеб. Т. 1. Метафилософия. Онтология. Гносеология. Эпистемология. - Ростов н/Д. : Феникс, 2006. - 824 с.	1		
4.	<b>Ильин, В. В.</b> Философия : учеб. Т. 2. Социальная философия. Философская антропология. Аксиология. Философия истории. - Ростов н/Д. : Феникс, 2006. - 774 с.	1		
5.	<b>Философия математики и технических наук</b> : учеб. пособие для вузов / под общ. ред. проф. С. А. Лебедева. - М. : Академический проект, 2006. - 773 с.	1		
6.	<b>Голубинцев, В. О.</b> Философия науки : учеб. для вузов. - 2-е изд. - Ростов н/Д : Феникс, 2008. - 542 с.	5		
7.	<b>Канке, В. А.</b> Философия математики, физики, химии, биологии : учеб. пособие. - М. : Кнорус, 2011. - 366 с.	1		
8.	<b>Философия науки</b> : учеб. пособие / Издательско-торговая корпорация "Дашков и К" ; под общ. ред. А. М. Старостина, В. И. Стрюковского. - М. : Академцентр, 2010. - 368 с.	1		
9.	<b>Лешкевич, Т. Г.</b> Философия науки : учеб. пособие для аспирантов и соискателей ученой степени. - М. : ИНФРА-М, 2008. - 272 с.	1		
10.	<b>Канке, В. А.</b> Философия менеджмента : учеб. - М. : КНОРУС, 2010. - 388 с.	1		
11	<b>Новиков, А. С.</b> 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.
<b>Основная литература</b>				
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
<b>Дополнительная литература</b>				
5	Чельшкова 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.
<b>Основная литература</b>				
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
<b>Дополнительная литература</b>				
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
<b>Основная литература</b>				
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
<b>Дополнительная литература</b>				
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

**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*
<b>Основная литература</b>			
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. <a href="http://www.mtas.ru/person/novikov/munp.pdf">http://www.mtas.ru/person/novikov/munp.pdf</a>	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 «Органическая химия»

№	Описание	Число экземпляров	Число аспирантов	Коэфф. книгообесп
Основная литература				
1.	<i>Реутов О.А., Курц А.Л., Бутин К.П.</i> Органическая химия. Ч. 1-4. М.: Бином, 2012.	5	5	1
2	<i>Vollhardt K. P. C., Schore N. E.</i> Organic chemistry: structure and function, 6th ed. W.H. Freeman: New York, 2011	5		1
3	<i>Березин Б.Д., Березин Д.Б.</i> Органическая химия. М.: Юрайт, 2012.	150		30
4	<i>Сайкс П.</i> Механизмы реакций в органической химии. Вводный курс. М.: Химия, 2000.	15		3
5	<i>Пентин Ю. А.</i> Основы молекулярной спектроскопии. М.: Бином, 2012.	5		1
6	<i>Преч Э., Бюльманн, Ф., Аффольтер К.</i> Определение строения органических соединений. М.: Мир, 2012.	5		1
7	<i>Пентин Ю. А., Вилков Л. В.</i> Физические методы исследования в химии. М.: Мир, 2006.	5		1
8	<i>Лебедев А.Т.,</i> Масс спектрометрия в органической химии. М.: Бином, 2003.	5		1
9	<i>Шабаров Ю.С.</i> Органическая химия. С-Пб.: Химия, 2000. 848 с.	496		248
10	Органическая химия. Задачи по общему курсу с решениями. М.: Бином. Лаборатория знаний. 2012. 720 с.	5		1
11	<i>Травень В.Ф.</i> Органическая химия. М.: Академкнига. 2008. Т. 1-2.	2		0.4
12	Органикум: Практикум по органической химии / Г. Беккер, В. Бергер и др. Т. 1, 2. М.: Мир, 2008	2		0.4
13	<i>Воловенко Ю.М., Карцев В.Г., Комаров И.В., Туров А.В., Хиля В.П.,</i> Спектроскопия ядерного магнитного резонанса для химиков. М: МБФНП, 2011. 694с.	5		1
14	<i>Кузнецов Н.Т., Ионов С.П., Солнцев К.А.,</i> Развитие концепции ароматичности. Полиэдрические структуры. М: Наука, 2009. 486с.	5		1
Дополнительная литература				
1	<i>Ингольд К.</i> Теоретические основы органической химии. М.: Мир, 1973.	8	5	1.3
2	<i>Гаммет Л.</i> Основы физической органической химии. М.: Мир, 1972.	8		1.3
3	<i>Несмеянов А.Н., Несмеянов Н.А.</i> Начала органической химии. М: Химия. 1974. Т. 1, 2.	16		3.2
4	<i>Моррисон Р., Бойд Р.</i> Органическая химия. М.: 6	6		1.2

	Мир. 1974.			
5	<i>Днепровский А.С., Темникова Т.И.</i> Теоретические основы органической химии. М: Химия. 1991.	6		1.2
6	<i>Титце Л., Айхер Т.</i> Препаративная органическая химия. Реакции и синтезы в практикуме органической химии и научно-исследовательской лаборатории. М.: Мир, 1999.	5		1
7	<i>Кери Ф., Сандберг Р.</i> Углубленный курс органической химии. Кн.1, 2. М.: Химия, 1981.	11		5.5
8	<i>Терней А.</i> Современная органическая химия. М.: Мир, 1981. Т. 1 и 2.	13		2.6
9	<i>Ласло П.,</i> Логика органического синтеза. В 2 т. / Перевод с франц. М.Г. Гольдфельда. М. Мир, 1998.	5		1
10	<i>Гюнтер Х.</i> Введение в курс спектроскопии ЯМР. Москва: Мир, 1984.	4		0.8
11	<i>Потапов В.М.</i> Стереохимия. М.: Химия, 1988.	5		1
12	<i>Фиалков Ю. Я.</i> Растворитель как средство управления химическим процессом. Л.: Химия, 1990.	11		5.5
13	<i>Нейланд О.Я.</i> Органическая химия. М.: Высшая школа. 1990.	30		6
14	<i>Минкин В.И., Симкин Б.Я., Миняев Р.М.</i> Теория строения молекул. Ростов-на-Дону: Феникс, 1997.	9		1.8

4КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ  
ДИСЦИПЛИНЫ «Химия и современные методы исследования ароматических  
макрогетероциклов»

№	Описание	Число экземпляров	Число аспирантов	Коэфф. книго-обесп
Основная литература				
1.	<i>Gloe K.</i> , <i>Macrocyclic Chemistry: Current Trends and Future Perspectives</i> . Springer, 450 p.	5	5	1
2	<i>Шапошников Г.П., Кулинич В.П., Майзлис В.Е.</i> , Модифицированные фталоцианины и их структурные аналоги. Москва: Красанд, 2013. 480с.	3		0.6
3	<i>Сесслер Дж.Л., Гейл Ф.А., Вон-Сеоб Х.</i> , Химия анионных рецепторов. Москва: Красанд, 2011. 456с.	3		0.6
4	<i>Березин Б.Д., Ломова Т.Н.</i> Реакции диссоциации комплексных соединений. Москва: Наука, 2006.	12		2.4
5	Успехи химии порфиринов. / Под ред. Голубчикова О.А. Санкт-Петербург: Изд-во СПбГУ, 1997-2007. Т. 1-5.	6		1.2
6	<i>Березин Д.Б.</i> Макроциклический эффект и структурная химия порфиринов. М.: Красанд, 2010. 424 с.	3		0.6
7	<i>Vonnett R.</i> Chemical aspects of photodynamic therapy. VNC Publ.: London, 2000. 285 p.	5		1
8	<i>Цыб А.Ф., Каплан М.А., Романко Ю.С., Попучиев В.В.</i> Клинические аспекты фотодинамической терапии. Калуга: Изд. научн. лит, 2009. 204 с.	5		1
9	<i>Койфман О.И., Агеева Т.А.</i> , Порфиринполимеры. Москва: Изд. физ-мат. Лит., 2006. 195с.	3		0.6
10	<i>Усольцева Н.В., Аконова О.Б., Быкова В.В., Смирнова А.И., Пикин С.А.</i> , Жидкие кристаллы: дискотические мезогены. Иваново: Изд. ИвГУ, 2004. 546с.	5		1
11	Органические и гибридные наноматериалы. Под ред. В.Ф. Разумова и М.В. Ключева. Иваново: Изд. ИвГУ, 2009. 341 с.	2		0.4
12	<i>Джоуль Дж., Миллс К.</i> , Химия гетероциклических соединений. М: Мир, 2004. 728 с.	5		1
13	<i>Кузнецов Н.Т., Ионов С.П., Солнцев К.А.</i> , Развитие концепции ароматичности. Полиэдрические структуры. М: Наука, 2009. 486с.	5		1
14	Спектроскопия и люминесценция молекулярных систем. / Под ред. Е.С. Воропая, К.Н. Соловьева, Д.С. Умрейко. Минск: БГУ, 2002. 399с.	5		1
Дополнительная литература				
1.	<i>Гэрбэлэу Н.В., Арион В.Б.</i> , Темплатный синтез макроциклических соединений. Кишинев: Штиинца, 1990.	2	5	0.4

2.	Порфирины: структура, свойства, синтез. / К.А. Аскарлов, Б.Д. Березин, Р. П. Евстигнеева и др.- М.: Наука, 1985.	25		5
3.	Яцимирский К.Б., Лампека Я.Д., Физико-химия комплексов металлов с макроциклическими лигандами. Киев: Наукова думка, 1985.	2		0.4
4.	Кукушкин Ю.Н., Реакционная способность координационных соединений. Л.: Химия, 1987	12		2.4
5.	Яцимирский К.Б., Кольчинский А.Г., Павлищук В.В., Таланова Г.Г., Синтез макроциклических соединений. Киев: Наукова думка, 1987.	5		1
6.	Неорганическая биохимия. Т. 1, Т. 2 / под ред. Г. Эйхгорна. М.: Мир. 1978	3		0.6
7.	Проблемы электрокатализа. Под ред. В.С. Багоцкого. М: Наука, 1980. 272 с.	5		1
8.	Березин Б.Д., Координационные соединения порфиринов и фталоцианина. М.: Наука, 1978.	30		6
9.	Ж.-М. Лен, Супрамолекулярная химия. Концепции и перспективы. Новосибирск: Наука, 1998. 334 с.	5		1
10.	Порфирины: спектроскопия, электрохимия, применение. / К.А. Аскарлов, Б.Д. Березин, Е. В. Быстрицкая и др. М.: Наука, 1987	16		3.2
11.	Березин Б.Д., Ениколопян Н.С., Металлопорфирины. М.: Наука, 1988.	5		1
12.	Богатский А.В., Мезо- и макрогетероциклы. Киев: Наукова Думка, 1986. 204с.	5		1
13.	Березин М.Б. Термохимия сольватации хлорофилла и родственных соединений. М.: Красанд, 2008. 252 с.	3		0.6
14.	Тарасевич М.Р., Радюшкина К.А. Катализ и электрокатализ порфиринами. Москва: Наука, 1982. 168 с.	5		1
15.	Костромина Н.А., Кумок В.Н., Скорик Н.А. Химия координационных соединений. М.: Высшая школа, 1990. 432 с.	5		1

**КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ  
ДИСЦИПЛИНЫ «Синтетическая химия фталоцианинов и тетрабензопорфиринов».**

№	Описание	Число экземпляров	Число аспирантов	Кэфф. книгообесп
<b>Основная литература</b>				
1	Шапошников Г.П., Кулинич В.П., Майзлиш В.Е. Модифицированные фталоцианины и их структурные аналоги / Под ред. О.И. Койфмана. // М.: Красанд, 2012. – 480 с.	5	2	2,5
2	Успехи химии порфиринов. СПб.: НИИ химии СПбГУ. Т.3. 2001. 359с. Т.4. 2004. 385 с.	2		1
3	Eds. K.M. Kadish, K.M. Smith, R. Guilard. The Porphyrin Handbook. Academic Press: Elsevier Science (USA), 2003. Vol. 15. 3925 p. Vol. 16. 3925 p.	1		0.5
4.	Журнал «Макрогетероциклы», ISSN 1998-9539. ИГХТУ. Т. 1-8, 2008 – 2015.	1		0.5
<b>Дополнительная литература</b>				
1.	Eds. C.C. Leznoff. Phthalocyanines: Properties and Applications. A.V.P. Lever. New York: VCH Publ., 1996. Vol. 4. 524 p.	1	2	0.5
2	Березин, Б. Д. Координационные соединения порфиринов и фталоцианина / Б.Д. Березин М.: Наука, 1978.-280с.	5		2.5
3	Венкатараман К. Химия синтетических красителей. Госхимиздат. Т. 1, 1957, Т. 2, 1966. М.: Химия, Т. 5, 1977, Т. 6, 1977.	1		0.5

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ  
ДИСЦИПЛИНЫ «Физическая органическая химия порфиринов и родственных соединений»

№	Описание	Число экземпляров	Число аспирантов	Коэфф. книгообесп
Основная литература				
1.	Успехи химии порфиринов. / Под ред. Голубчикова О.А. Санкт-Петербург: Изд-во СПбГУ, 1997-2007. Т. 1-5.	6	5	1.2
2.	Пентин Ю.А., Основы молекулярной спектроскопии. Москва: Бином, 2012.	5		1
3.	Березин Д.Б. Макроциклический эффект и структурная химия порфиринов. М.: Красанд, 2010. 424 с.	5		1
4.	Преч Э., Бюльманн Ф., Аффольтер К., Определение строения органических соединений. Таблицы спектральных данных. М.: Мир, 2006. 438 с.	5		1
5.	Лебедев А.Т., Масс спектрометрия в органической химии. М.: Бином, 2003.	5		1
6.	Воловенко Ю.М., Карцев В.Г., Комаров И.В., Туров А.В., Хиля В.П., Спектроскопия ядерного магнитного резонанса для химиков. М: МБФНП, 2011. 694с.	5		1
7.	Vonnett R. Chemical aspects of photodynamic therapy. VNC Publ.: London, 2000. 285 p.	5		1
Дополнительная литература				
1.	Соловьев К.Н., Гладков Л.Л., Старухин А.С., Шкирман С.Ф. Спектроскопия порфиринов. Колебательные состояния. Минск.: Наука и техника, 1985, 415 с.	3	5	0.4
2.	Mashiko T., Dolphin D. Porphyrins, hydroporphyrins, azaporphyrins, phthalocyanines, corroles, corrins and related macrocycles. // In: Comprehensive coordination chemistry / Ed. by Wilkinson G., Guillard R., McCleverty S.A. Pergamon Press: Oxford, 1987. Vol. 2. p. 813-898.	5		1
3.	Березин Б.Д., Голубчиков О.А. Координационная химия сольватоккомплексов солей переходных металлов. Москва: Наука, 1992. 234 с.	5		1
4.	Гаммет Л. Основы физической органической химии. М.: Мир, 1972.	8		1.6
5.	Гуринович Г.П., Севченко А.А., Соловьев К.Н. Спектроскопия хлорофилла и родственных соединений. Минск: Наука и техника, 1968. 520 с.	5		1
6.	Уэндландт У. Термические методы анализа / У. Уэндландт // М., Мир. - 1978. - 526 с.	5		1
7.	Тарасевич М.Р., Радюшкина К.А., Богдановская В.А. Электрохимия порфиринов. Москва: Наука,	5		1

	1991. 312 с.		
8.	<i>Днепровский А.С., Темникова Т.И.</i> Теоретические основы органической химии. М.: Химия, 1991	6	1.2
9.	<i>Березин Б.Д.</i> Координационные соединения порфиринов и фталоцианина. М.: Наука, 1978.	30	6
10	<i>Накамото К.</i> ИК-спектры и спектры КР неорганических и координационных соединений. М.: Мир, 1991	5	1
11	<i>Паркер С.</i> Фотолюминесценция растворов. М.: Мир, 1972.	5	1
12	<i>Маров И.Н., Костромина Н.А.</i> ЭПР и ЯМР в химии координационных соединений. М.: Наука, 1979.	5	1
13	Порфирины: структура, свойства, синтез. М.: Наука, 1985.	25	5
14	Порфирины: спектроскопия, электрохимия, применение. М.: Наука, 1987.	16	3.2
15	Спектроскопия и люминесценция молекулярных систем. / Под ред. Е.С. Воропая, К.Н. Соловьева, Д.С. Умрейко. Минск: БГУ, 2002. 399с.	5	1
16	<i>Фиалков Ю.Я.</i> Растворитель как средство управления химическим процессом. Л.: Химия, 1990.	11	5.5
17	<i>Порай-Кошиц М.А.</i> Основы структурного анализа химических соединений. М.: Высшая школа, 1989. 192 с.	5	1
18	<i>Карлин Р.</i> Магнетохимия. М.: Мир, 1989. 400 с.	5	1

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ  
ДИСЦИПЛИНЫ

«Синтетическая химия низкоароматических макрогетероциклических соединений.»

№	Описание	Число экземпляров	Число аспирантов	Коэфф. книгообесп
Основная литература				
1	Исляйкин М. К. Синтез, особенности строения и свойства замещенных макрогетероциклических соединений и их комплексов с металлами / Дисс. ... докт. хим. наук. – Иваново: Иван. гос. химико-технол. ун-т. –2004. – 354с.	1	2	0,5
2	Данилова Е.А. Синтез, особенности строения и свойства Замещенных тиadiaзолов и азолсодержащих макрогетероциклических соединений различного строения. Автореф. дис... докт. хим. наук. Иваново: Иван. гос. химико-технол. ун-т. - 2011. - 372 с.	1		0,5
Дополнительная литература				
1.	Успехи химии порфиринов / Под ред. О.А. Голубчикова СПб.: НИИ химии СПбГУ. Т.1. Т.2. 1999. с. 300 – 319.	2	2	1