

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**«Ивановский государственный химико-технологический университет»**

Утверждаю:

Ректор

\_\_\_\_\_ В.А. Шарнин

«\_\_» \_\_\_\_\_ 201 г.

**Основная образовательная программа высшего образования**

Направление подготовки **15.04.02 Технологические машины и оборудование**

Наименование магистерской программы **Машины и аппараты химических производств**

Уровень магистратуры

Форма обучения **очная, заочная**

Иваново 2015

## **СОДЕРЖАНИЕ**

### **1. Общая характеристика образовательной программы**

- 1.1. Общие положения (квалификация присваиваемая выпускникам, направленность образовательной программы (профиль)).
- 1.2. Нормативные документы для разработки магистерской программы
- 1.3. Сведения о профессорско-преподавательском составе

### **2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника магистерской программы**

- 2.1. Область профессиональной деятельности выпускника
- 2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника
- 2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника.

### **3. Компетенции выпускника ООП магистратуры, формируемые в результате освоения магистерской программы**

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

- 4.1. Календарный учебный график
- 4.2. Учебный план подготовки магистра
- 4.3. Рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей)
- 4.4. Программы практик и организация научно-исследовательской работы

### **5. Фактическое ресурсное обеспечение магистерской программы**

### **6. Характеристики среды вуза, обеспечивающие развитие общекультурных (социально-личностных) компетенций выпускников**

### **7. Фонды оценочных средств**

- 7.1. Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации
- 7.2. Фонды оценочных средств для государственной итоговой аттестации

### **8. Другие нормативно-методические документы и материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся**

- 8.1. Система качества образования ИГХТУ

### **Приложения**

Приложение 1. Копия ФГОС по направлению «Технологические машины и оборудование» (магистратура).

Приложение 2. Календарный учебный график и учебный план подготовки магистров по направлению 15.04.02.

Приложение 3. Рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей).

Приложение 4. Положение о практике студентов ИГХТУ.

Приложение 5. Программы учебной и производственной практик.

Приложение 6. Положение о промежуточной аттестации студентов ИГХТУ.

Приложение 7. Матрица соответствия компетенций и составных частей ООП.

Приложение 8. Положение об итоговой аттестации выпускников ИГХТУ

Приложение 9. Положение о диссертационной работе магистра.

Приложение 10. Сведения об обеспеченности ООП учебно-методической литературой.

Приложение 11. Фонды оценочных средств для государственной итоговой аттестации

Приложение 12. Кадровый состав

## 1. Общие положения

### 1. Общая характеристика образовательной программы

**1.1.** Общие положения (квалификация присваиваемая выпускникам, направленность образовательной программы (профиль))

**Основная образовательная программа магистратуры (далее - магистерская программа) «Машины и аппараты химических производств» реализуемая Ивановским государственным университетом по направлению подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» и магистерской программы «Машины и аппараты химических производств»** представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную высшим учебным заведением самостоятельно (Часть 5 статьи 12 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; № 30, ст. 4036)) с учетом требований рынка труда на основе Федерального государственного образовательного стандарта по соответствующему направлению подготовки высшего образования (ФГОС ВО).

Магистерская программа регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника по данному направлению подготовки и включает в себя: учебный план, рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей) и другие материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся, а также программы практик, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии.

#### **Цель магистерской программы "Машины и аппараты химических производств"**

ООП магистратуры имеет своей целью развитие у студентов личностных качеств и формирование общекультурных (общенаучных, социально-личностных, инструментальных) и профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО. Особенностью данной магистерской программы является подготовка элитных выпускников, способных вести исследования новых машин и аппаратов, разрабатывать их перспективные конструкции, способных выбирать оптимальные решения при создании нового оборудования, запускать и эксплуатировать его с высокой технологической надежностью.

Срок получения образования по программе магистратуры:

в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий составляет 2 года. Объем программы магистратуры в очной форме обучения, реализуемый за один учебный год, составляет 60 з.е.;

в очно-заочной форме обучения вне зависимости от применяемых образовательных технологий увеличивается не менее чем на 3 месяца и не более чем на полгода (по усмотрению организации), по сравнению со сроком получения образования по очной форме обучения. Объем программы магистратуры в очно-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 получения образования, установленного для соответствующей формы обучения. При обучении по индивидуальному учебному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья организация вправе продлить срок не более чем на полгода по сравнению со сроком, установленным для соответствующей формы обучения. Объем программы магистратуры за один учебный год при обучении по индивидуальному учебному плану вне зависимости от формы обучения не может составлять более 75 з.е.

## **Трудоемкость магистерской программы 120 зачетных единиц (4320 часов)**

В рамках освоения данной магистерской программы предусматривается обучение детей с ограниченными возможностями здоровья, которым согласно заключению федерального учреждения медико-социальной экспертизы не противопоказано обучение в ИГХТУ по данному направлению подготовки. При необходимости обучение данной категории граждан проводится по индивидуальному учебному плану, при этом срок освоения образовательной программы может быть продлен, но не более чем на полгода по сравнению со сроком, установленным для соответствующей формы обучения (срок обучения составит не более 2,5 лет).

### **1.2. Нормативные документы для разработки магистерской программы**

Нормативную правовую базу разработки данной магистерской программы составляют:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 сентября 2013 г. № 1061 «Об утверждении перечней специальностей и направлений подготовки высшего образования»
- Приказ Минобрнауки России от 19.12.2013 № 1367 «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования»
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки **15.04.02 «Технологические машины и оборудование»**, уровень высшего образования – магистратура, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 21.11.2014 г. № 1494 (приложение 1);
- Устав ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный химико-технологический университет»

### **1.3. Сведения о профессорско-преподавательском составе**

Основные базовые дисциплины магистратуры по программе и руководство выполнением магистерских диссертаций осуществляют преподаватели кафедры «Машины и аппараты химических производств».

При реализации ООП полностью соблюдаются требования пункта 7.2. «Требования к кадровым условиям реализации программы магистратуры» ФГОС ВО.

Квалификация руководящих и научно-педагогических работников организации соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, разделе "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. N 1н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., регистрационный N 20237).

Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) от общего количества научно-педагогических работников организации более 98 (по стандарту – не менее 60 %).

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 магистратуры, 95% (по стандарту – не менее 75 % для программы для академической магистратуры и не менее 60 % для программы

прикладной магистратуры).

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы магистратуры (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет) в общем числе работников, реализующих программу магистратуры, более 10% (по стандарту – 10 % для академической магистратуры; 20 % для прикладной магистратуры).

Руководство магистерской программой осуществляет доктор наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, руководство магистрантами – доктора и кандидаты наук. Под руководством одного преподавателя работают не более трех магистрантов.

Более подробно кадровый состав кафедры Машины и аппараты химических производств приведен в Приложении 12 к ООП.

## **2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника магистерской программы «Машины и аппараты химических производств»**

### **2.1. Область профессиональной деятельности выпускника**

Область профессиональной деятельности магистров включает:

- применение современных методов проектирования, расчета, математического, физического и компьютерного моделирования;
- использование средств конструкторско-технологической информатики и автоматизированного проектирования;
- создание систем управления качеством применительно к конкретным условиям производства на основе международных стандартов;
- проведение маркетинговых исследований с поиском оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков ее изготовления, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты.

Профессиональная деятельность выпускника направления 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» по магистерской программе "Машины и аппараты химических производств" направлена на разработку и эксплуатацию нового оборудования, а также на модернизацию существующего оборудования химических и нефтехимических производств.

Выпускник направления 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» по магистерской программе "Машины и аппараты химических производств" может осуществлять профессиональную деятельность на промышленных предприятиях различных форм собственности, проектных организациях и в научно-исследовательских институтах, занимающихся исследованием и разработкой нового оборудования.

### **2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника**

Объектами профессиональной деятельности магистров являются:

- машины и оборудование различных комплексов и химических производств;
- вакуумные и компрессорные машины, гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика;
- нормативно-техническая документация, системы стандартизации и сертификации, методы и средства испытаний и контроля качества оборудования химических производств;
- образовательные организации.

### **2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника**

Магистр по направлению подготовки **15.04.02 – Технологические машины и оборудование** готовится к следующим видам профессиональной деятельности:  
производственно-технологическая;  
организационно-управленческая;  
научно-исследовательская и педагогическая;  
проектно-конструкторская.

## 2.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника

Магистр по направлению подготовки **15.04.02 – Технологические машины и оборудование** должен быть подготовлен к решению следующих профессиональных задач в соответствии с профильной направленностью ООП магистратуры и видами профессиональной деятельности:

### ***производственно-технологическая деятельность:***

- проектирование аппаратов, машин, приводов, систем и технологических процессов химических производств;
- разработка норм выработки, технологических нормативов на расход рабочих материалов, топлива и электроэнергии, а также выбор и технологической оснастки;
- разработка технических заданий на проектирование и изготовление аппаратов, машин, приводов, систем, нестандартного оборудования;
- оценка экономической эффективности технологического оборудования;
- исследование и анализ причин брака при проектировании, изготовлении, испытаниях, эксплуатации, утилизации технических изделий и систем и разработка предложений по его предупреждению и устранению;
- разработка мероприятий по комплексному использованию сырья, замене дефицитных материалов и изыскание способов утилизации отходов производства;
- осуществление технического контроля и управление качеством при проектировании, изготовлении, испытаниях и эксплуатации технологического оборудования;

### ***организационно-управленческая деятельность:***

- организация работы коллектива исполнителей, принятие исполнительских решений в условиях различных мнений, определение порядка выполнения работ;
- поиск оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты;
- профилактика производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращение экологических нарушений;
- подготовка заявок на изобретения и промышленные образцы;
- оценка стоимости объектов интеллектуальной деятельности;
- организация повышения квалификации и тренинга сотрудников подразделений в области инновационной деятельности;
- подготовка отзывов и заключений на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения;
- организация работ по осуществлению авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых изделий и объектов;
- поддержка единого информационного пространства планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла производимой продукции;
- координация работы персонала для комплексного решения инновационных проблем от идеи до серийного производства;

### ***научно-исследовательская и педагогическая деятельность:***

- постановка, планирование и проведение научно-исследовательских работ теоретического и прикладного характера в объектах сферы профессиональной деятельности;
- разработка моделей физических процессов в объектах сферы профессиональной деятельности;
- разработка новых методов экспериментальных исследований;
- анализ результатов исследований и их обобщение;
- подготовка научно-технических отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований и разработок;
- фиксация и защита объектов интеллектуальной собственности;
- управление результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализация прав на объекты интеллектуальной собственности;
- использование современных психолого-педагогических теорий и методов в профессиональной деятельности;

**проектно-конструкторская деятельность:**

- разработка перспективных конструкций, машин и аппаратов;
- оптимизация проектных решений с учетом природоохранных и энергосберегающих технологий;
- создание прикладных программ расчета;
- проведение экспертизы проектно-конструкторских и технологических разработок;
- проведение патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты и патентоспособности новых проектных решений и определения показателей технического уровня проектируемых изделий;
- разработка эскизных, технических и рабочих проектов сложных изделий с использованием средств автоматизированного проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий;
- проведение технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых изделий и конструкций;
- разработка методических и нормативных документов, технической документации, а также предложений по реализации разработанных проектов и программ;
- оценка инновационных потенциалов проектов;
- оценка инновационных рисков коммерциализации проектов.

**3. Компетенции выпускника ООП магистратуры, формируемые в результате освоения магистерской программы "Машины и аппараты химических производств"**

Результаты освоения ООП магистратуры определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения и личностные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

В результате освоения указанной магистерской программы выпускник должен обладать следующими компетенциями:

Выпускник должен обладать следующими **общекультурными компетенциями (ОК):**

способен совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень (ОК-1);

способен к обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, прогнозированию при постановке целей в сфере профессиональной деятельности с выбором путей их достижения (ОК-2);

способен критически оценивать освоенные теории и концепции, переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости профиль своей профессиональной деятельности (ОК-3);

способен собирать, обрабатывать с использованием современных информационных технологий и интерпретировать необходимые данные для формирования суждений по соответствующим социальным, научным и этическим проблемам (ОК-4);

способен самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-5);

способен свободно пользоваться литературной и деловой письменной и устной речью на государственном языке Российской Федерации, умеет создавать и редактировать тексты профессионального назначения, владеет иностранным языком как средством делового общения (ОК-9);

способен проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности, учитывая цену ошибки, вести обучение и оказывать помощь сотрудникам (ОК-10).

Выпускник должен обладать следующими **общепрофессиональными компетенциями (ОПК):**

способен выбирать аналитические и численные методы при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования химических производств (ОПК-1);

способен на научной основе организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности, владеть навыками самостоятельной работы в сфере проведения научных исследований (ОПК-2);

способен получать и обрабатывать информацию из различных источников с использованием современных информационных технологий, применять прикладные программные средства при решении практических вопросов с использованием персональных компьютеров с применением программных средств общего и специального назначения, в том числе в режиме удаленного доступа (ОПК-3);

способен оценивать технико-экономическую эффективность проектирования, исследования, изготовления машин, приводов и оборудования химических производств (ОПК-4);

способен выбирать оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства (ОПК-5);

способен обеспечивать защиту и оценку стоимости объектов интеллектуальной деятельности (ОПК-6);

способен организовывать работу по повышению научно-технических знаний работников (ОПК-7).

Выпускник должен обладать следующими **профессиональными компетенциями (ПК):**

***производственно-технологическая деятельность:***

способен разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление машин, приводов, систем и нестандартного оборудования (ПК-1);

способен оценивать технико-экономическую эффективность проектирования, исследования, изготовления и эксплуатации машин, приводов, оборудования химических производств (ПК-3);

умеет разрабатывать методические и нормативные материалы, а также предложения и мероприятия по осуществлению разработанных проектов и программ (ПК-4);

***организационно-управленческая деятельность:***

способен организовывать работу коллективов исполнителей, принимать исполнительские решения в условиях спектра мнений, определять порядок выполнения работ, организовывать в подразделении работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, по разработке проектов стандартов и сертификатов, обеспечивать адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов (ПК-6);

способен к работе в многонациональных коллективах, в том числе при работе над междисциплинарными и инновационными проектами, создавать в коллективах отношения делового сотрудничества (ПК-7);

способен выбирать оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства (ПК-8);

способен подготавливать заявки на изобретения и промышленные образцы, организовывать работы по осуществлению авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых изделий и объектов (ПК-9);

способен разрабатывать планы и программы организации инновационной деятельности на предприятии, оценивать инновационные и технологические риски при внедрении новых технологий, организовывать повышение квалификации и тренинг сотрудников подразделений в области инновационной деятельности и координировать работу персонала при комплексном решении инновационных проблем (ПК-10);

умеет обеспечивать защиту и оценку стоимости объектов интеллектуальной деятельности (ПК-11);

способен подготавливать отзывы и заключения на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения (ПК-12);

способен обеспечивать управление программами освоения новой продукции и технологий, проводить оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализировать результаты деятельности производственных подразделений (ПК-14);

способен разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства (ПК-15);

способен изучать и анализировать необходимую информацию, технические данные, показатели и результаты работы, систематизировать их и обобщать (ПК-16);

способен организовывать работу по повышению научно-технических знаний работников (ПК-17);

умеет организовать развитие творческой инициативы, рационализации, изобретательства, внедрение достижений отечественной и зарубежной науки, техники, использование передового опыта, обеспечивающих эффективную работу подразделения, предприятия (ПК-18).

Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа магистратуры:

***научно-исследовательская деятельность:***

умеет организовать и проводить научные исследования, связанные с разработкой проектов и программ, проводить работы по стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов (ПК-19);

способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, аппаратов, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов (ПК-20);

способен подготавливать научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований (ПК-21);

***проектно-конструкторская деятельность:***

способен подготавливать технические задания на разработку проектных решений, разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты технических разработок с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, участвовать в рассмотрении различной технической документации, подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения (ПК-23);

способен составлять описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений (ПК-24);

способен разрабатывать методические и нормативные документы, предложения и проводить мероприятия по реализации разработанных проектов и программ (ПК-25);

умеет применять новые современные методы разработки технологических процессов изготовления изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности с определением рациональных технологических режимов работы специального оборудования (ПК-26).

Выпускник, прошедший подготовку по магистерской программе "**Машины и аппараты химических производств**" направления подготовки **15.04.02 «Технологические машины и оборудование»** должен обладать следующими дополнительными профессиональными компетенциями, учитывающими направленность программы магистратуры на конкретные области знания и виды деятельности:

***научно-исследовательская деятельность:***

способен на основе проведенных исследований принимать оптимальное конструктивное оформление основных узлов предлагаемого оборудования (ПК-22);

***производственно-технологическая деятельность:***

способен грамотно составлять дефектные ведомости и графики планово-предупредительных ремонтов основного оборудования с учетом коррозионности среды и условий эксплуатации (ПК-2).

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

Содержание и организация образовательного процесса при реализации данной ООП регламентируется учебным планом магистра с учетом его профиля; рабочими программами учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей); материалами, обеспечивающими качество подготовки и воспитания обучающихся; программами учебных и производственных практик; годовым календарным учебным графиком, а также методическими материалами, обеспечивающими реализацию соответствующих образовательных технологий.

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

Календарный учебный график и бюджет времени в неделях вместе с учебным планом подготовки магистра приведен в приложении 2.

##### **4.2. Учебный план подготовки магистра**

Учебный план подготовки магистра приведен в приложении 2.

Учебный план составлен в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование».

Курсовые работы (проекты), текущая и промежуточная аттестации (зачеты и экзамены) рассматриваются как вид учебной работы по дисциплине (модулю) и выполняются в пределах трудоемкости, отводимой на ее изучение.

К видам учебной работы отнесены:

лекции, консультации, семинары, практические занятия, лабораторные работы, контрольные работы, коллоквиумы, самостоятельные работы, научно-исследовательская работа, практики, курсовое проектирование (курсовая работа).

Особенностью подготовки магистров является малый объем лекционных занятий (не более 20% от общего количества часов аудиторных занятий). При этом лекции должны носить установочный, обзорный характер и нацеливать обучающихся на активную самостоятельную работу.

Формой промежуточной аттестации по всем видам практик является дифференцированный зачет.

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий и организации внеаудиторной работы (семинаров, дискуссий, компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбора конкретных ситуаций, психологических и иных тренингов, групповых дискуссий, вузовских и межвузовских конференций и др.) с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Наряду с Учебным планом подготовки магистра для каждого обучающегося в магистратуре в ИГХТУ составляется индивидуальный план подготовки магистра, утверждаемый научно-методическим советом факультета.

##### **4.3. Рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей)**

Рабочие программы учебных дисциплин приведены в приложении 3 в соответствии с рабочим учебным планом. В программы базовых дисциплин профессионального цикла включены задания, способствующие развитию компетенций профессиональной деятельности, к которой готовится выпускник, в объеме, позволяющем сформировать соответствующие общекультурные и профессиональные компетенции.

Список рабочих учебных программ магистратуры по направлению магистратуры «Технологические машины и оборудование» приведен ниже.

1. Деловой иностранный язык
2. Философские проблемы науки и техники
3. Нанотехнологическое оборудование и нанотехнологии
4. Конструирование и режимная оптимизация химической техники

5. Новые конструкционные материалы
6. Компьютерные технологии в машиностроении
7. Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента
8. Математические методы в инженерии
9. Современные машины и аппараты химических производств
10. Технология аппаратостроения
11. Надежность и долговечность оборудования
12. Оптимизация химико-технологических процессов
13. Промышленная экология
14. Менеджмент и маркетинг
15. Защита интеллектуальной собственности
16. Теоретические основы расчета химического оборудования
17. Математическое моделирование химико-технологических процессов и оборудования
18. Математические методы обработки экспериментальных данных
19. Системы автоматизированного проектирования химического оборудования

#### **4.4. Программы практик и организация научно-исследовательской работы обучающихся**

##### **4.4.1. Программы практик**

В соответствии с ФГОС ВО магистратуры по направлению подготовки **15.04.02 Технологические машины и оборудование** практика является обязательным разделом основной образовательной программы магистратуры. Она представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся. Вопросы организации практик подробно рассмотрены в положении о практике студентов ИГХТУ (приложение).

При реализации данной магистерской программы предусматриваются следующие виды практик: учебная (2 семестр) и преддипломная (4 семестр). Программы практик приведены в приложении 5.

##### **4.4.2. Организация научно-исследовательской работы обучающихся**

В соответствии с ФГОС ВО магистратуры по направлению подготовки **15.04.02 «Технологические машины и оборудование»** научно-исследовательская работа обучающихся является обязательным разделом основной образовательной программы магистратуры и направлена на формирование универсальных (общекультурных и общепрофессиональных) и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО и целями данной магистерской программы. Программа **научно-исследовательской работы обучающихся** приведена в приложении 6.

Учебным планом подготовки магистров предусмотрена научно-исследовательская работа в каждом учебном семестре в следующих объемах:

- I семестр – 6 зач. ед., 216 час.
- II семестр – 8 зач. ед., 288 час.
- III семестр – 8 зач. ед., 288 час., в том числе 68 час. ауд. занятий
- IV семестр – 12 зач. ед., 432 час., в том числе 162 час. ауд. занятий
- Итого 34 зач. ед., 1224 час., в том числе 230 часов ауд. занятий.

Научно-исследовательская работа магистранта осуществляется под руководством преподавателя (доктора или кандидата наук), назначаемого на весь период магистерской подготовки. Распределение магистрантов по руководителям проводится в начале первого семестра с учетом пожеланий студентов. Особенностью научно-исследовательской работы магистранта в четвертом семестре является то, что этот семестр посвящен выполнению квалификационной работы (магистерской диссертации). Тема квалификационной работы может являться продолжением научно-исследовательской работы, проводимой в первых трех семестрах.

## **Виды научно-исследовательской работы магистранта, этапы и формы контроля ее выполнения.**

Виды научно-исследовательской работы магистранта:

- Экспериментальная;
- Теоретическая (расчетная);
- Технологическая;
- Проектная;
- Информационно-аналитическая;
- Научно-педагогическая.

Программа научно исследовательской работы магистрантов включает в себя следующие этапы:

- изучение специальной литературы и другой научно-технической информации, достижений отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующей области знаний;
- выбор темы исследований с учетом рекомендации кафедры, на которой планируется проведение НИР, анализ ее актуальности;
- сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме работы, составление обзора литературы, постановка задачи;
- участие в создании экспериментальных установок, отработке методики измерений и проведении научных исследований по теме работы;
- участие в составлении отчета (разделы отчета) по теме или ее разделу, подготовка доклада и тезисов доклада на конференции, подготовка материалов к публикации.

По результатам научно-исследовательской работы в каждом семестре магистрант оформляет отчет.

В конце семестра проводится защита отчета в комиссии из двух преподавателей, один из которых – руководитель работой магистранта. По результатам защиты отчета выставляется оценка по стобалльной и пятибалльной шкалам.

Результатом работы студента в четвертом семестре является магистерская диссертация. Перед итоговой аттестацией проводится предварительная защита магистерской диссертации на кафедре, на которой она выполнялась. Оценка магистерской диссертации проводится в ходе итоговой аттестации.

## **5. Фактическое ресурсное обеспечение магистерской программы**

Ресурсное обеспечение данной ООП формируется на основе требований к условиям реализации основных образовательных программ магистратуры, определенных ФГОС ВО по направлению подготовки «Технологические машины и оборудование».

Среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников организации за период реализации программы магистратуры в расчете на 100 научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет 55,75 (42,77) в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science, Scopus, соответственно (по стандарту – не менее 2), и \_135,39\_ (по стандарту – не менее 20) в журналах, индексируемых в Российском индексе научного цитирования.

Среднегодовой объем финансирования научных исследований на одного научно-педагогического работника в ИГХТУ (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет \_276,1 тыс.рублей\_, тогда как величина аналогичного показателя мониторинга системы образования, утверждаемого Министерством образования и науки Российской Федерации в 2014 году 50 тыс.рублей.

### **Учебно-методическое обеспечение**

Дисциплины, изучаемые студентами по направлению подготовки, обеспечены основной учебно-методической литературой, рекомендованной в рабочих программах. Рекомендуемая учебно-методическая литература имеется в библиотечном фонде ИГХТУ в количестве, в среднем соответствующем требованиям и составляет не менее 50 экземпляров каждого из изданий основной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей),

практик и не менее 25 экземпляров дополнительной литературы на 100 обучающихся. По всем учебным дисциплинам направления разработаны или разрабатываются собственные учебно-методические материалы, главным образом учебные пособия, изданные ИГХТУ.

Все методические материалы кафедры верстаются на ЭВМ и студенты могут пользоваться соответствующим материалом в электронном виде в дисплейном классе кафедры, на сайтах кафедры и университета.

Особую роль в подготовке магистров играет возможность доступа к отечественным и зарубежным периодическим изданиям. В этом плане наряду с изданиями, имеющимися в библиотеке ИГХТУ, используются электронные версии ведущих зарубежных журналов по научным публикациям в области машин и аппаратов химических производств.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде организации.

Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда ИГХТУ обеспечивает одновременный доступ не менее 25 % обучающихся по программе магистратуры

### **Информационное обеспечение**

Электронная информационно-образовательная среда ИГХТУ обеспечивает:

доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, 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 и т.д.

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

Кафедра обладает собственным WEB-сервером <http://www.isuct.ru/dept/chemkiber/mahp/>, на котором представлена основная информация о кафедре, включая направления и специальности подготовки, условия приема, кадровый потенциал, учебные программы курсов, научные направления и т.д.

### **Материально-техническое обеспечение учебного процесса**

Материально-техническое обеспечение учебного процесса по направлению подготовки «Технологические машины и оборудование» соответствует требованиям ФГОС. Кафедры, ведущие подготовку по естественно-научным и общепрофессиональным дисциплинам, оснащены лабораторным оборудованием и оргтехникой в объеме, достаточном для обеспечения уровня подготовки в соответствии с ФГОС. Кафедра «Машины и аппараты химических производств», обеспечивающая дисциплины магистерской программы «Машины и аппараты химических производств», имеет необходимый комплекс учебных и учебно-научных лабораторий для проведения всех видов занятий в полном объеме, в соответствии с рабочими учебными планами и рабочими программами дисциплин. Учебные лаборатории кафедры оснащены достаточно современными приборами и специальной техникой. На факультете имеются и активно используются в учебном процессе 2 дисплейных класса на базе современных ПЭВМ (по 13 компьютеров с сетевым обеспечением и выходом в Internet).

## **6. Характеристика среды вуза, обеспечивающая развитие общекультурных (социально-личностных) компетенций выпускников**

ИГХТУ всем спектром проводимой научно-исследовательской, образовательной, социальной, культурно-воспитательной деятельности способствует формированию общекультурных (социально-личностных) компетенций выпускников вуза. Этому способствует:

сформировавшаяся социокультурная среда вуза;  
условия, созданные для развития личности и регулирования социально-культурных процессов, способствующих укреплению нравственных, гражданственных, общекультурных качеств обучающихся;  
реализация целевой программы «Совершенствование и развитие системы воспитательной работы, студенческого самоуправления»;  
функционирование института кураторов студенческих групп 1 курса;  
воспитательная работа на кафедрах и факультетах университета;  
воспитательная работа в общежитиях;  
участие обучающихся в работе общественных организаций, спортивных и творческих клубов, научных студенческих обществ;  
высокие профессионально-личностные качества профессорско-преподавательского состава и др.

Основные направления развития общекультурных компетенций выпускников отражены в целевой программе «Совершенствование и развитие системы воспитательной работы, студенческого самоуправления», являющейся частью комплексной программы развития университета.

Вся деятельность, направленная на формирование общекультурных компетенций выпускников, координируется комиссией по воспитательной работе, председателем которой является ректор университета.

В ИГХТУ функционирует ряд студенческих общественных организаций, в том числе:

- Студенческое правительство,
- Студенческие советы общежитий,
- Студенческое научное сообщество,
- Общественные организации и научные кружки студентов при кафедрах университета.

Во внеаудиторной общекультурной работе активное участие принимают:

- Гуманитарный факультет,
- Художественная галерея «Мастерская 6 Этаж»,
- Студенческий клуб,
- Редакция газеты «Химик»,
- Совет по НИРС,
- Музей,
- Информационный центр,
- Спортивный клуб,
- Профком студентов и аспирантов,
- Кураторы студенческих групп,
- Региональный центр содействия трудоустройству и адаптации к рынку труда выпускников ВПО ивановской области.

Психолого-консультационную и специальную профилактическую работу осуществляет центр социально - психологического мониторинга.

В университете созданы хорошие социально-бытовые условия для развития общекультурных компетенций выпускников. Это пять учебных корпусов, четыре благоустроенных общежития, санаторий – профилакторий, здравпункт, загородная база отдыха, пять спортивных и тренажерных залов, студенческая столовая.

## **7. Фонды оценочных средств**

В соответствии с ФГОС ВО магистратуры по направлению подготовки **15.04.02 Технологические машины и оборудование** и порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования (Приказ Минобрнауки России от 19.12.2013 № 1367) оценка качества освоения обучающимися основных образовательных программ включает текущий контроль успеваемости, промежуточную и итоговую государственную аттестацию обучающихся.

Оценочные средства представляются в виде фонда оценочных средств для промежуточной аттестации обучающихся и для итоговой (государственной итоговой) аттестации.

### **7.1. Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине или практике, входят в состав соответственных рабочих программ дисциплин или программы практики, включают в себя:

перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;

методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Для каждого результата обучения по дисциплине или практике организация определяет показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания (см. приложение о рейтинговой системе оценки достижений студентов ИГХТУ).

### **7.2. Фонды оценочных средств для государственной итоговой аттестации**

включают в себя:

перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы;

описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания;

типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы;

методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.

Фонды оценочных средств для государственной итоговой аттестации приведены в приложении.

### **Итоговая государственная аттестация выпускников магистерской программы "Машины и аппараты химических производств"**

Итоговая аттестация выпускника Ивановского государственного химико-технологического университета является обязательной и осуществляется после освоения образовательной программы в полном объеме.

Итоговая государственная аттестация выпускника магистратуры включает защиту магистерской выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

Порядок проведения итоговой аттестации изложен в Положении об итоговой аттестации выпускников ИГХТУ, разработанном на основе Порядка проведения государственной итоговой аттестации по программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры и приведен в приложении.

Требования к содержанию, объему и структуре выпускных квалификационных работ магистра (магистерских диссертаций), разработанные ИГХТУ на основе указанных выше документов, приводятся в Положении о магистерской диссертации (Приложение).

**Квалификационные работы магистра** оцениваются из 100 баллов. Члены государственной аттестационной комиссии оценивают степень соответствия представленной квалификационной работы и ее защиты требованиям ГОС по приведенным ниже показателям.

1. Научно-исследовательские работы:

- Постановка задачи, актуальность и новизна тематики;
- Уровень анализа литературных данных по тематике работы;
- Выбор и обоснование методов исследований, оценка их надежности и корректности;
- Методика исследований (планирование эксперимента, отладка методики измерений или программы расчетов, анализ погрешностей);
- Результаты НИР и уровень их обсуждения;
- Степень самостоятельности и личный вклад студента в выполняемую работу;
- Качество оформления и представления работы;
- Наличие публикаций, дипломов победителя конкурсов, рекомендаций к практическому использованию или опубликованию и т.д.

## 2. Проектные и технологические работы:

- Постановка задачи, актуальность и обоснованность тематики;
- Уровень анализа технической литературы по теме проекта и владения теоретическими вопросами;
- Выбор и обоснование проектных решений, технологических процессов, оценка их надежности и новизны;
- Полнота и качество инженерных или технологических расчетов, анализ узких мест;
- Качество и полнота выполнения вспомогательных разделов проекта;
- Степень самостоятельности и личный вклад студента в выполняемую работу;
- Качество оформления и представления работы, в том числе качество выполнения чертежей и иллюстраций;
- Наличие публикаций, дипломов победителя конкурсов, рекомендаций к практическому использованию или опубликованию и т.д.

Оценка по каждой из 8 позиций проводится по 10-балльной шкале. До 5 баллов дает оценка рецензента и до 15 баллов – оценка руководителя квалификационной работы.

Для расчета рейтинга студента трудоемкость магистерской диссертации принимаются в соответствии с ФГОС направления подготовки (30 зачетных единиц).

## **8. Другие нормативно-методические документы и материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся.**

### **8.1. Система качества образования ИГХТУ**

Разработанная в университете система обеспечения качества подготовки специалистов охватывает все стороны жизни вуза - начиная с довузовской подготовки и формирования контингента абитуриентов и заканчивая трудоустройством специалистов и всеми формами послевузовского образования. Она базируется на программе развития образовательной деятельности университета и включает:

- организацию приема в университет;
- подготовку методического, информационного и технического обеспечения учебного процесса;
- организацию учебного процесса;
- совершенствование структуры, содержания и технологии реализации основных и дополнительных образовательных программ, ориентированных на удовлетворение потребностей личности и общества;
- широкое применение современных инновационных технологий обучения;
- контроль знаний и проведение итоговой аттестации выпускников;
- трудоустройство выпускников;
- стажировку и адаптацию молодых специалистов на предприятиях;
- послевузовское образование, повышение квалификации и переподготовку кадров.

Важная роль в подготовке выпускников является интеграция учебного и научного процессов, широкое участие студентов в выполнении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

Большое внимание с позиций качества образования отводится в университете созданию

воспитательной среды, обеспечивающей формирование личности специалиста как гражданина и патриота.

В решении проблемы обеспечения качества подготовки специалистов участвует практически весь профессорско-преподавательский коллектив университета и такие организационно-управленческие подразделения, как центр довузовского обучения, учебно-методическое управление, научно-методические советы университета и факультетов, воспитательная комиссия, центр содействия трудоустройству выпускников, факультет дополнительного образования и другие. Значительное внимание уделяется установлению и расширению партнерских связей с организациями, предприятиями, фирмами различных форм собственности в плане создания мест практики, трудоустройства выпускников, целевой подготовки, повышения квалификации и переподготовки кадров.

Обеспечение качества образования неразрывно связано с контролем результатов обучения на всех его этапах. Действующая в университете рейтинговая система оценки учебных достижений студентов со 100-балльной шкалой оценок позволяет существенно повысить объективность измерения результатов обучения. Накопительность системы позволяет студенту самому участвовать в определении и реализации индивидуальной траектории обучения.

В плане совершенствования и развития системы контроля результатов обучения и повышения ее объективности решаются следующие задачи:

- Широкое использование тестовых технологий, в том числе компьютерного тестирования, на уровне текущего, промежуточного и итогового контроля;
- Переход на письменную форму экзаменов по дисциплинам математического и естественно-научного и общепрофессионального циклов дисциплин;
- Расширение спектра применяемых в учебном процессе информационных технологий, включая разработку и применение расчетных и моделирующих программ, программ-тренажеров, виртуальных лабораторных работ, электронных гипертекстовых и мультимедийных учебников;
- Развитие творческих форм самостоятельной работы студентов при постепенном уменьшении доли аудиторных занятий.

Механизмы функционирования системы обеспечения качества подготовки, созданной в вузе, включают мониторинг и периодическое рецензирование образовательной программы; обеспечение компетентности преподавательского состава; регулярное проведение самообследования по согласованным критериям; учет и анализ мнений работодателей, выпускников вуза представлены и подробно рассмотрены в документации действующей системы качества, отдельные элементы которой приведены ниже:

1. ДП-ИГХТУ-8.2.2-05-2010 «Система менеджмента качества. Мониторинг и улучшение. Внутренние аудиты»
2. ДП-ИГХТУ-8.5.2-2010 «Система менеджмента качества. Мониторинг и улучшение. Корректирующие действия»
3. ДП-ИГХТУ-8.5.3-2010 «Система менеджмента качества. Мониторинг и улучшение. Предупреждающие действия»
4. ДП-ИГХТУ-4.2.4-2010 «Система менеджмента качества. Управление документацией. Записи. Общие требования»
5. СТУ-ИГХТУ-002-2010 «Система менеджмента качества. Порядок управления документацией СМК»
6. СТУ-ИГХТУ-6.2.2-2010 «Система менеджмента качества. Повышение квалификации персонала. Планирование и организация»
7. СТУ-ИГХТУ-8.3-2010 «СМК. Мониторинг и улучшение. Управление несоответствиями»

Механизмы системы оценки учебных достижений студентов ИГХТУ приведены в разработанном в университете ПОЛОЖЕНИИ О БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ и в ПОРЯДКЕ ОБ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1.**  
**Копия ФГОС ВО по направлению «Технологические машины и оборудование»**  
**(магистратура).**

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2.**

**Календарный учебный график и учебный план подготовки магистров по направлению  
15.04.02.**

**ПРИЛОЖЕНИЕ 3.**  
**Рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей).**

**ПРИЛОЖЕНИЕ 4.**  
**Положение о практике студентов ИГХТУ.**

**ПРИЛОЖЕНИЕ 5.**  
**Программы практик.**

**ПРИЛОЖЕНИЕ 6.**  
**Положение о промежуточной аттестации студентов ИГХТУ.**

**ПРИЛОЖЕНИЕ 7.**  
**Матрица соответствия компетенций и составных частей ООП.**

**ПРИЛОЖЕНИЕ 8.**  
**Положение об итоговой аттестации выпускников ИГХТУ**

**ПРИЛОЖЕНИЕ 9.**  
**Положение о диссертационной работе магистра**

**ПРИЛОЖЕНИЕ 10.**  
**Сведения об обеспеченности ООП учебно-методической литературой.**

**ПРИЛОЖЕНИЕ 11.**  
**Фонды оценочных средств для государственной итоговой аттестации**

**ПРИЛОЖЕНИЕ 12.**  
**Кадровый состав**

**Разработчики:**

Кафедра \_\_\_\_\_ МАХП ИГХТУ \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой МАХП ИГХТУ,  
д.т.н., профессор

\_\_\_\_\_ Блиничев В.Н.

**Эксперты:**

Декан механического  
факультета ИвГПУ, д.т.н., профессор

\_\_\_\_\_ Тувин А.А.

Заведующий кафедрой «Наземные  
транспортные средства и техноло-  
гические машины» ИвГПУ,  
д.т.н., профессор

\_\_\_\_\_ Калинин Е.Н.

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального  
образования

**«Ивановский государственный химико-технологический университет»**

**Факультет химической техники и кибернетики**

**Кафедра машин и аппаратов химических производств**

Утверждаю: проректор по УР

\_\_\_\_\_ Н.Р. Кокина

« 17 » марта \_\_\_\_\_ 2014 г.

**Программа научно-исследовательской практики**

Направление подготовки **15.04.02 Технологические машины и  
оборудование**

Наименование магистерской программы "**Машины и аппараты  
химических производств**"

Квалификация (степень) **магистр**

Форма обучения **очная**

Иваново, 2014

## **Цели научно-исследовательской практики магистрантов**

Целями научно-исследовательской практики являются:

- закрепление теоретических 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.

## **2. Задачи научно-исследовательской практики**

Задачами научно-исследовательской практики являются:

- освоение методологии организации и проведения научно-исследовательской работы в научно исследовательских лабораториях вузов, организаций и предприятий;
- освоение современных методов исследования, в том числе инструментальных;
- поиск, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи;
- сбор и анализ материалов для выполнения выпускной квалификационной работы.

## **3. Место научно-исследовательской практики в структуре ООП магистратуры**

Научно-исследовательская практика базируется на естественно-научных и профессиональных дисциплинах основной образовательной программы магистратуры по направлению «Технологические машины и оборудование».

Для успешного прохождения научно-производственной практики студент 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 электролитов, химические свойства элементов различных групп Периодической системы и их важнейших соединений;
- основные этапы качественного и количественного химического анализа; теоретические основы и принципы химических и физико-химических методов анализа;
- принципы физического 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;
- провести качественный и количественный анализ сырья и продукции с использованием химических и физико-химических методов анализа;
- применять методы вычислительной математики и математической статистики для решения конкретных задач расчета, проектирования, моделирования, идентификации и оптимизации исследуемых процессов.

**владеть:**

- методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении эксперимента;
- теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ, экспериментальными методами определения физико-химических свойств химических соединений;
- методами математической статистики для обработки результатов активных и пассивных экспериментов, пакетами прикладных программ.

Научно-исследовательская практика проводится по завершении полного цикла теоретического обучения и предшествует выполнению квалификационной работы магистра.

#### **4. Формы проведения научно-исследовательской практики – лабораторная.**

#### **5. Место и время проведения научно-исследовательской практики**

Базами для проведения научно-исследовательской практики для данной магистерской программы являются лаборатории кафедр Ивановского государственного химико-технологического университета, в первую очередь, кафедры «Машины и аппараты химических производств», лаборатории Института химии растворов РАН (г. Иваново).

Время проведения практики – 4 недели в начале 4 семестра обучения.

#### **6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения научно-исследовательской практики**

В результате прохождения данной практики обучающийся должен приобрести следующие практические **навыки, 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;
- создания теоретических моделей технологических процессов, позволяющих прогнозировать технологические параметры, характеристики аппаратуры и свойства получаемых веществ, материалов и изделий;

- разработки программ и выполнение научных исследований, обработки и анализа их результатов, формулирование выводов и рекомендаций;
- подготовки научно-технических отчетов, аналитических обзоров и справок.

**общекультурные и профессиональные компетенции:**

- способен совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень (ОК-1);
- способен к обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, прогнозированию при постановке целей в сфере профессиональной деятельности с выбором путей их достижения (ОК-2);
- способен критически оценивать освоенные теории и концепции, переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости профиль своей профессиональной деятельности (ОК-3);
- способен выбирать аналитические и численные методы при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении (ОК-6);
- способен на научной основе организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности, владеть навыками самостоятельной работы в сфере проведения научных исследований (ОК-7);
- способен получать и обрабатывать информацию из различных источников с использованием современных информационных технологий, умеет применять прикладные программные средства при решении практических вопросов с использованием персональных компьютеров с применением программных средств общего и специального назначения, в том числе в режиме удаленного доступа (ОК-8);
- способен разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление машин, приводов, систем и нестандартного оборудования и средств технологического оснащения, выбирать оборудование и технологическую оснастку (ПК-1);
- способен подготавливать заявки на изобретения и промышленные образцы, организовывать работы по осуществлению авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых изделий и объектов (ПК-9);
- способен подготавливать научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований (ПК-21);
- способен составлять описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений (ПК-24).

**7. Структура и содержание научно-исследовательской практики**

Общая трудоемкость научно-исследовательской практики составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Научно-исследовательская практика включает следующие разделы:

- изучение специальной литературы и другой научно-технической информации, достижений отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующей области знаний;
- выбор темы исследований с учетом рекомендации кафедры, на которой планируется проведение НИР, анализ ее актуальности;
- сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме работы, составление обзора литературы, постановка задачи;
- участие в создании экспериментальных установок, отработке методики измерений и проведении научных исследований по теме работы;
- участие в составлении отчета (разделы отчета) по теме или ее разделу, подготовка доклада и тезисов доклада на конференции, подготовка материалов к публикации.

### **8. Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на научно-исследовательской практике**

Перед началом научно-исследовательской практики в лаборатории или на предприятии студентам необходимо ознакомиться с правилами безопасной работы и пройти инструктаж по технике безопасности. Практику, которая проводится вне вуза, где обучается студент, целесообразно начать с экскурсии по институту или предприятию, посещения музея организации и т.д. В соответствии с заданием на практику совместно с руководителем студент 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 квалификационной работы магистра.. Выполнение этих работ проводится студентом при систематических консультациях с руководителем практики.

### **9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на научно-исследовательской практике**

В процессе практики текущий контроль за работой студента, в том числе самостоятельной, осуществляется руководителем практики в рамках регулярных консультаций, отдельная промежуточная аттестация по отдельным разделам практики не требуется.

### **10. Формы промежуточной аттестации по итогам научно-исследовательской практики**

По окончании практики студент-практикант составляет письменный отчет и сдает его руководителю практики от высшего учебного заведения одновременно с дневником, подписанным непосредственным руководителем практики от предприятия, учреждения, организации. Отчет о практике должен содержать сведения о конкретно выполненной студентом работе в период практики, а также краткое описание предприятия, учреждения,

организации (лаборатории и т.д.) и организации его деятельности. Если практика проходит на кафедре вуза, где обучается студент, в отчет включаются только результаты конкретной работы в лаборатории. Для оформления отчета студенту выделяется в конце практики 2-3 дня.

По окончании практики студент сдает зачет (защищает отчет) с оценкой в комиссии, назначенной заведующим кафедрой. В состав комиссии входят преподаватель, ведущий курс, по которому проводится практика, руководитель практики от вуза и, по возможности, от предприятия.

Оценка по практике или зачет приравнивается к оценкам (зачетам) по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости студентов.

Студенты, не выполнившие программу практики без уважительной причины или получившие отрицательную оценку, могут быть отчислены из высшего учебного заведения как имеющие академическую задолженность в порядке, предусмотренном уставом вуза.

## **11. Учебно-методическое и информационное обеспечение научно-исследовательской практики**

Учебно-методическим обеспечением научно-исследовательской практики является основная и дополнительная литература, рекомендуемая при изучении профессиональных дисциплин, периодические издания, учебно-методические пособия университета и другие материалы, связанные с тематикой НИР лаборатории, где проходят практику студенты.

В процессе прохождения практики необходимо использовать типовое программное обеспечение, пакеты прикладных программ и Интернет-ресурсы, необходимые для углубленного изучения проблемы.

## **12. Материально-техническое обеспечение научно-исследовательской практики**

В период прохождения практики за студентами-стипендиатами, независимо от получения ими заработной платы по месту прохождения практики, сохраняется право на получение стипендии.

Оплата труда студентов в период практики осуществляется в порядке, предусмотренном действующим законодательством, а также в соответствии с договорами, заключаемыми ИГХТУ с организациями различных организационно-правовых форм.

Студентам-практикантам, направленным на научно-исследовательскую практику, связанную с выездом из Иванова, выплачиваются суточные в установленном порядке (50% от нормы суточных, установленных действующим законодательством) и проезд к месту нахождения организации (предприятия):

- предприятием, если это оговорено в договоре на практику;
- вузом, при наличии бюджетных ассигнований.

Оплата командировок преподавателей, выезжающих для руководства практикой, производится вузом в соответствии с законодательством об

оплате служебных командировок за весь период нахождения в командировке.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций ПрООП ВПО по направлению «Технологические машины и оборудование» и магистерской программы «Машины и аппараты химических производств».

Автор \_\_\_\_\_ проф. С.В. Натареев

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ проф. В.Н. Блиничев

Рецензент  
заведующий кафедрой «Наземные  
транспортные средства и техноло-  
гические машины» ИвГПУ, д.т.н. \_\_\_\_\_ проф. Е.Н. Калинин

Программа одобрена на заседании секции «Технологические машины и  
оборудование» научно-методического совета ИГХТУ от  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г., протокол № \_\_\_\_\_.

Председатель секции \_\_\_\_\_ проф. В.Н. Блиничев  
**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования  
**«Ивановский государственный химико-технологический университет»**  
**Факультет химической техники и кибернетики**  
**Кафедра машин и аппаратов химических производств**

Утверждаю: проректор по УР

\_\_\_\_\_ Н.Р. Кокина

« 17 » марта \_\_\_\_\_ 2014 г.

**Программа научно-педагогической практики**

Направление подготовки **15.04.02 Технологические машины и оборудование**

Наименование магистерской программы **"Машины и аппараты химических производств"**

Квалификация (степень) **магистр**

Форма обучения **очная**

Иваново, 2014

### **1. Цели научно-педагогической практики магистрантов**

Целями научно-педагогической практики являются:

- практическое освоение методики проведения лекционных, лабораторных и практических занятий;
- приобретение опыта начальной практической преподавательской работы в университете;
- приобретение практических навыков и компетенций в сфере профессиональной преподавательской деятельности.

### **2. Задачи научно-педагогической практики**

Задачами научно-педагогической практики являются:

- разработка учебно-методической документации для проведения занятий;
- разработка и проведение пробной лекции;
- проведение лабораторных и практических занятий;
- разработка методов контроля знаний студентов;
- подготовка мультимедийных материалов для учебного процесса.

### **3. Место научно-педагогической практики в структуре ООП магистратуры**

Научно-педагогическая практика базируется на материале дисциплины «Технология профессионально-ориентированного обучения» и на базе анализа работы преподавателей гуманитарных, естественно-научных и профессиональных дисциплин.

Для успешного прохождения научно-педагогической практики студент должен:

**знать:**

- технические и программные средства реализации информационных технологий, основы работы в локальных и глобальных сетях;
- основные методики проведения лекционных, лабораторных и практических занятий;
- виды учебно-методической документации, необходимой для проведения учебного процесса;
- методы и средства контроля учебных достижений студентов.

**уметь:**

- работать в качестве пользователя персонального компьютера;
- использовать методики проведения лекционных, лабораторных и практических занятий;
- применять современные методы и средства контроля учебных достижений студентов;
- разрабатывать учебно-методическую документацию по отдельным видам занятий;

**владеть:**

- методами поиска необходимой для учебного процесса информации в сети Интернет;
- методами подготовки мультимедийных материалов для учебного процесса;
- навыками разработки контрольно-измерительных материалов по учебной дисциплине;
- навыками проведения лабораторных и практических занятий.

Научно-педагогическая практика проводится в течение второго семестра теоретического обучения.

#### **4. Формы проведения научно-педагогической практики – кафедральная.**

##### **5. Место и время проведения научно-педагогической практики**

Базами для проведения научно-педагогической практики по данной магистерской программе являются кафедры Ивановского государственного химико-технологического университета, в первую очередь кафедра «Машины и аппараты химических производств».

#### **6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения научно-педагогической практики**

В результате прохождения данной практики обучающийся должен приобрести следующие практические **навыки, умения:**

- разработки учебно-методической документации для проведения занятий;
- разработки и проведение пробной лекции;
- проведения лабораторных и практических занятий;
- разработки методов контроля знаний студентов;
- подготовки мультимедийных материалов для учебного процесса.

#### **универсальные и профессиональные компетенции:**

- способен совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень (ОК-1);

- способен самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-5);

- способен выбирать аналитические и численные методы при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении (ОК-6);

- способен на научной основе организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности, владеть навыками самостоятельной работы в сфере проведения научных исследований (ОК-7);

- способен организовывать работу коллективов исполнителей, принимать исполнительские решения в условиях спектра мнений, определять порядок выполнения работ, организовывать в подразделении работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, по разработке проектов стандартов и сертификатов, обеспечивать адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов (ПК-6);

- способен подготавливать научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований (ПК-21).

### **7 Структура и содержание научно-педагогической практики**

Общая трудоемкость практики составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Научно-педагогическая практика включает следующие разделы:

- подготовительный этап, включающий детальное изучение проведения и контроля всех видов занятий по одной из учебных дисциплин;
- промежуточный этап (подготовка учебно-методической документации по проведению конкретных занятий);
- заключительный этап, проведение пробной лекции, лабораторного и практического занятия, анализ их эффективности.

### **8. Научно-педагогические технологии, используемые на научно-педагогической практике**

Наряду с традиционными педагогическими технологиями рекомендуется освоить и использовать современные информационные

технологии, мультимедийные презентации, тестовые технологии контроля учебных достижений студентов.

## **9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на научно-педагогической практике**

В процессе практики текущий контроль за работой студента осуществляется руководителем практики, отдельная промежуточная аттестация по отдельным разделам практики не требуется.

### **10. Формы промежуточной аттестации (по итогам научно-педагогической практики)**

По окончании практики студент-практикант составляет письменный отчет и сдает его руководителю практики. В отчет включаются разработанные студентами в период практики материалы (мультимедийные презентации, контрольно-измерительные материалы и др.). При оценке практики учитывается эффективность и качество проведенных студентом пробных занятий и качество подготовленных материалов.

Оценка по практике или зачет приравнивается к оценкам (зачетам) по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости студентов и при рассмотрении вопроса о назначении стипендии. Если зачет по практике проводится после издания приказа о зачислении студента на стипендию, то оценка за практику относится к результатам следующей сессии.

Студенты, не выполнившие программу практики без уважительной причины или получившие отрицательную оценку, могут быть отчислены из высшего учебного заведения как имеющие академическую задолженность в порядке, предусмотренном уставом вуза.

### **11. Учебно-методическое и информационное обеспечение научно-педагогической практики**

Учебно-методическим обеспечением научно-производственной практики является основная и дополнительная литература, рекомендуемая при изучении профессиональных дисциплин, конспекты лекций, учебно-методические пособия университета и другие материалы, связанные с учебной дисциплиной, в преподавании которой принимал участие студент.

### **12. Материально-техническое обеспечение научно-педагогической практики**

Научно-педагогическая практика проводится на кафедрах вуза, ее материальным техническим обеспечением является используемое кафедрами в процессе преподавания учебно-методическое обеспечение (компьютерные классы, видеопроекторы, учебное лабораторное оборудование).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций ПрООП ВПО по направлению «Технологические

машины и оборудование» и магистерской программы «Машины и аппараты химических производств».

Автор \_\_\_\_\_ доц. Н.Р. Кокина

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ проф. В.Н. Блиничев

Рецензент

заведующий кафедрой «Наземные транспортные средства и технологические машины» ИвГПУ,

д.т.н., \_\_\_\_\_ проф. Е.Н. Калинин

Программа одобрена на заседании секции «Технологические машины и оборудование» научно-методического совета ИГХТУ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г., протокол № \_\_\_\_.

Председатель секции \_\_\_\_\_ проф. В.Н. Блиничев

**Обеспеченность ООП учебно-методической литературой**  
**Направление 15.04.02 «Технологические машины и оборудование»**  
**Магистерская программа «машины и аппараты химических производств»**

№ п/п	Уровень, степень образования, вид образовательной программы (основная/дополнительная), направление подготовки, специальность, профессия, наименование предмета, дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров	Число обучающихся, воспитанников, одновременно изучающих предмет, дисциплину (модуль)
1	2	3	4	5
1.	Деловой иностранный язык	1. Костина Е.В. Reading For Information and Learning. Обучение ознакомительному чтению. Учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности «Информационные системы и технологии»/ ГОУ ВПО «Ивановский государственный химико-технологический университет».- Иваново, 2008 – 103 стр. 2. Иванова Н.К. Шпаргалка для профессоров: Руководство по международной научной коммуникации / ГОУВПО Иван. гос. хим.-технол. ун-т. – Иваново, 2012. – 210 с. 3. Кутькова А. С., Ковалева Т. А., Москалец Л. Е. Интернет в жизни планеты. – М., 2011. 4. Зайцева Л.П. Микроэлектроника: настоящее и будущее. Пособие по обучению чтению на англ.языке: уч.пособие для специальности «Электронная техника». – М.: Высшая школа, 1990. – 159 с. 5. Бух М. А. Микроэлектроника: настоящее и будущее. Уч. Пособие по англ.яз. для технич.вузов: М.: высшая школа, 2004. – 263 с.	71  147  36  29  25	15
2.	Философские проблемы науки и техники	1. Лебедев С.А. Философия науки. Словарь основных терминов. -М., 2004. 2. Вунд В. Введение в философию. М.: Добросвет, КДУ, 2014. – 355 с. 3. Новиков А.С. Философия научного поиска. М.: Либроком, 2014. – 336 с.	1 4 3	15

3.	Нанотехнологическое оборудование и нанотехнологии	<p>1. Тимонин А.С., Балдин А.Г., Гусев Ю.И. Машины и аппараты химических производств. –Изд. «Ноосфера», 2014.- 854 с.</p> <p>2. Генералов М.Г., Силин В.С. Химические реакторы производства нефтепродуктов. – М.: Академкнига.-2004.-392 с.</p> <p>3. Наноструктурные покрытия. Под ред. А.Кавалейро, Д. де Хоссона/ Москва: Техносфера, 2011. — 752 с. + 3 стр. цв. вкл. ISBN 978-5-94836-182-6</p> <p>4. Фостер Л. Нанотехнологии. Наука, инновации и возможности/ Москва: Техносфера, 2008. - 352 с. ISBN 978-5-94836-161-1</p> <p>5. Справочник Шпрингера по нанотехнологиям: в 3-х томах. Том I/ Под ред. Б. Бхушана, Москва: Техносфера, 2010. — 832 с. ISBN 978-5-94836-261-8 (общ.) ISBN 978-5-94836-262-5 (т.1)</p> <p>6. Соколов Д. Ю. Патентование изобретений в области высоких и нанотехнологий/ Москва: Техносфера, 2010. - 136 с. ISBN 978-5-94836-248-9</p>	40 7 1 3 1 1	15
4.	Конструирование и режимная оптимизация химической техники	<p>1. С.А. Баженов, А.А. Берлин, А.А. Кульков, В.Г. Ошмян. Полимерные композиционные материалы. Научное издание. Прочность и технология. - Долгопрудный, Издат. Дома «интеллект», 2010.-352с.</p> <p>2. В.П. Миронов, И.В. Постникова. «Расчет сосудов и аппаратов» часть 1. Расчет основных конструктивных элементов. Учебное пособие/ИГХТУ.-Иваново. 2009.-108с.</p> <p>3. В.П. Миронов, И.В. Постникова «Расчет сосудов и аппаратов» часть 2. «Расчет аппаратов». Учебное пособие/ИГХТУ.-Иваново. 2010.-122с.</p> <p>4. Производство композитных материалов в машиностроении. Учебное пособие для вузов по направлениям подготовки бакалавров и магистров. В.Г. Шибаков и др./ Кам. Гос. инж-эк. Ун.-М: КНОРУС. 2008.-96с</p>	1 299 299 1	15
5.	Новые конструкционные материалы	<p>1. Баженов С.А., Берлин А.А., Кульков А.А. Полимерные композиционные материалы. Научное издание. Прочность и технология.- Долгопрудный. Изд. Дом «Интеллект», 2010.- 352 с.</p> <p>2. Производство изделий из полимерных материалов: учеб. Пособие/В.А. Крыжановский, М.Л. Кербер и др.- С.П.Б.:Профессия, 2008.- 464 с.</p> <p>3. Производство композитных материалов в машиностроении. Учебное пособие для вузов по направлениям подготовки бакалавров и магистров/ В.Г.Шибаков и др./ Камск. Гос. Инженерно-эконом. Акад. – М.: КЖО РУС, 2008.- 96 с.</p> <p>4. Материаловедение и технология металлов. Учеб. для машиностр. спец. вузов /Г.П. Фетисов, М.Г. Карпман, В.М. Матюнин и др. М.: Высшая школа. 2000. – 638 с.</p>	5 1 1 28	15
6.	Компьютерные технологии в машиностроении	<p>1. Смирнов С.А. Компьютерные технологии в науке и образовании. Уч.пособие/ ИГХТУ.-Иваново. 2006.-136с.</p>	73	15

7.	Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента	<p>1. Основы научных исследований: Учеб. для техн. вузов / В. И. Крутов, И. М. Грушко, В. В. Попов и др.; Под ред. В. И. Крутова, В. В. Попова. – М.: Высш. шк., 1989. – 400 с.</p> <p>2. Основы научных исследований: Учеб. пособие / И. Г. Анкудинов, А. М. Митрофанов, О. Л. Соколов. – СПб.: СЗТУ, 2002. – 67 с.</p> <p>3. Решетников М.Т. Планирование эксперимента и обработка данных. Томск: ТУСУР, 2000. – 232 с</p>	52	
8.	Математические методы в инженерии	<p>1. Гартман, Т.Н. Основы компьютерного моделирования химико-технологических процессов : Учеб. пособие для вузов / Т.Н. Гартман, Д.В. Клушин. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2006. – 416 с.</p> <p>2. Холоднов, В.А. Математическое моделирование и оптимизация химико-технологических процессов: Практическое руководство / А.В. Холоднов, Т.В. Богачева, Л.И. Глушкова. – СПб.: АНО НПО «Профессионал», 2003. – 480 с.</p> <p>3. Метод наименьших квадратов и его применение. Электронное учебное пособие. Зуева Г.А., Кулакова С. В., Петрова Е.А. Иваново: ИГХТУ, 2009, <a href="http://www.isuct.ru/testlib/taxonomy/term/19ЭУ037/09">http://www.isuct.ru/testlib/taxonomy/term/19ЭУ037/09</a></p> <p>4. Зуева Г.А., Мисаль В.М., Петрова Е.А. Интерполирование функций. Электронное учебное пособие ЭУ100/109. Иваново: ИГХТУ, 2010, <a href="http://www.isuct.ru">http://www.isuct.ru</a> 4 п.л.</p>	26  23  Эл.библиот.вуза  Эл.библиот.вуза	15
9.	Современные машины и аппараты химических производств	<p>1. И.И. Поникаров, М.Г. Гайнуллин. Машины и аппараты химических производств и нефтегазо- переработки: Учебник. М.: Альфа-М, 2006. – 608 с.</p> <p>2. Машиностроение. Энциклопедия. Машины и аппараты химических и нефтехимических производств. Т. IV-12. Под ред. М. Генералова (Блиничев В.Н. – гл. 2.1, 3.1, 3.3,) М.: Машиностроение, 2004. 832 с.</p> <p>3. Машины и аппараты химических производств. Под ред. Тимонина А.С. / Калуга: Изд-во Н. Бочкаревой, 2008. – 872 с.</p>	74  2  40	15
10.	Технология аппаратостроения	<p>1. А.Г. Ткачев. Технология аппаратостроения. М.: Машиностроение, 2009. - 246 с.</p> <p>2. Производство изделий из полимерных материалов: Учебное пособие /В.К Крыжановский, М.Л. Кербер, А.Д. Панаматченко. – СПб.: Профессия, 2008. 464 с.</p> <p>3. Берлинер Ю.И., Балашов Ю.А. Технология химического и нефтяного аппаратостроения. – М.: Машиностроение, 1976. 256 с.</p>	1  1  4	15

11.	Надежность и долговечность оборудования	<p>1. Решетов Д.Н., Иванов М.А., Фадеев В.З. Надежность машин: уч.пособие для машиностроительных специальностей вузов. М.: Высшая школа, 1988. -238 с.</p> <p>2. Система технического обслуживания и ремонта оборудования предприятий химической промышленности. М.: Химия, 1986. -352 с.</p> <p>3. Афанасьева Т.А., Блиничев В.Н. Надежность химико-технологических производств. Иваново, 2008. – 200 с.</p> <p>4. Носов В.В. Диагностика машин и оборудования./Изд. 2-е, испр. и доп. СПб: Лань, 2012.</p>	99 11 104 1	15
12.	Оптимизация химико-технологических процессов	<p>1. Гартман, Т.Н. Основы компьютерного моделирования химико-технологических процессов : Учеб. пособие для вузов / Т.Н. Гартман, Д.В. Клушин. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2006. – 416 с.</p> <p>Пантелеев, А. В. Методы оптимизации в примерах и задачах: Учеб. пособие / А. В. Пантелеев, Т. А. Летова. – 2-е изд., исправл. – М.: Высш. шк., 2005. – 544 с.</p> <p>2. Метод наименьших квадратов и его применение. Электронное учебное пособие. Зуева Г.А., Кулакова С. В., Петрова Е.А. Иваново: ИГХТУ, 2009, <a href="http://www.isuct.ru/testlib/taxonomy/term/19ЭУ037/09">http://www.isuct.ru/testlib/taxonomy/term/19ЭУ037/09</a></p> <p>4. Зуева Г.А., Мисаль В.М., Петрова Е.А. Интерполирование функций. Электронное учебное пособие ЭУ100/109. Иваново: ИГХТУ, 2010, <a href="http://www.isuct.ru">http://www.isuct.ru</a> 4 п.л.</p>	26  Эл.библиот.вуза  Эл.библиот.вуза	15
13.	Промышленная экология	<p>1. Промышленная экология: принципы, подходы, технические решения. Учебное пособие /Н.И.Акинин – М.: РХТУ им. Менделеева, 2010. – 292 с.</p> <p>2. Калыгин В.Г. Промышленная экология. М.: Академия, 2010. - 432 с.</p> <p>3. Родионов А.И., Клушин В.Н., Систер В.Г. Технологические процессы экологической безопасности. Калуга, Изд.-во Бочкаревой Н., 2007. – 799 с.</p> <p>4. Инженерная защита окружающей среды. Учебное пособие. Под ред. О.Г. Воробьева. СПб.: Лань, 2002. - 288 с.</p> <p>5. Невский А.В., Мешалкин В.П., Шарнин В.А. Анализ и синтез водных ресурсосберегающих химико-технологических систем. М.: Наука, 2004. - 212 с.</p>	1 1 11 16 52	15
14.	Менеджмент и маркетинг	<p>1. Токарев Б.Е. Маркетинговые исследования: Учебник. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Инфра-М. 2011.</p> <p>3. Маркетинг. Учебник для вузов по направлению «Менеджмент»/Московский гос.ун-т им. М.В. Ломоносова под ред. В.В. Герасименко. Изд. 2-е. 2010. – 416 с.</p>	2 5	15
15.	Защита интеллектуальной собственности	<p>1. Карпухина С.И. Защита интеллектуальной собственности и патентование. М., 2004.</p>	25	15

16.	Теоретические основы расчета химического оборудования	<p>1. С.Т.Антипов, В.Я. Валуйский, В.А. Панфилов, О.А. Ураков. Алгоритм дипломного проектирования (по направлению подготовки дипломированных специалистов 655800 «Пищевая инженерия»).-М.: КолосС, 2005.-136с.</p> <p>2. С.А. Баженов, А.А. Берлин, А.А. Кульков, В.Г. Ошмян. Полимерные композиционные материалы. Научное издание. Прочность и технология. - Долгопрудный, Издат. Дома «интеллект», 2010.-352с.</p> <p>3. В.П. Миронов, И.В. Постникова. «Расчет сосудов и аппаратов» часть 1. Расчет основных конструктивных элементов. Учебное пособие/ИГХТУ.-Иваново. 2009.-108с.</p> <p>4. В.П. Миронов, И.В. Постникова «Расчет сосудов и аппаратов» часть 2. «Расчет аппаратов». Учебное пособие/ИГХТУ.-Иваново. 2010.-122с.</p>	20  5  299  299	15
17.	Математическое моделирование химико-технологических процессов и оборудования	<p>1. Гумеров А.Н. Математическое моделирование химико-технологических процессов. Уч.пособие для вузов. Изд.2-е. С-Пб., 2014. – 176 с.</p> <p>2. Липин А.Г. Математическое моделирование химико-технологических процессов. Иваново, ИГХТУ, 2008. – 76 с.</p> <p>3. Гумеров А.Н. Математическое моделирование химико-технологических процессов. Изд. КолосС, 2008. – 159 с.</p> <p>4. Самойлов. Примеры и задачи по курсу «Математическое моделирование химико-технологических процессов». Изд. 3-е С-Пб.: Лань, 2013. – 169 с.</p>	3  32  26  20	15
18.	Математические методы обработки экспериментальных данных	<p>1. Гартман, Т.Н. Основы компьютерного моделирования химико-технологических процессов: Учеб. пособие для вузов / Т.Н. Гартман, Д.В. Клушин. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2006. – 416 с.</p> <p>2. Холоднов, В.А. Математическое моделирование и оптимизация химико-технологических процессов: Практическое руководство / А.В. Холоднов, Т.В. Богачева, Л.И. Глушкова. – СПб.: АНО НПО «Профессионал», 2003. – 480 с.</p> <p>3. Математические методы и модели в расчетах на ЭВМ: Метод. указ. / Федер. агентство по образованию Р Ф ; ГОУВПО Иван. гос.хим.-технол. ун-т ; сост. С. В. Кулакова. - Иваново, 2005. - 36 с.</p> <p>4. . Зуева Г.А., Кулакова С. В., Петрова Е.А. Метод наименьших квадратов и его применение. Электронное учебное пособие ЭУ037/09. Иваново: ИГХТУ, 2009, <a href="http://www.isuct.ru/testlib/taxonomy/term/19">http://www.isuct.ru/testlib/taxonomy/term/19</a>.</p> <p>7. Зуева Г.А., Кулакова Е.А., Петрова Е.А., Малыгин А.А. Методы оптимизации. Учебное пособие. Иваново: ИГХТУ, 2010, 79 с.</p>	26  23  1  Эл.библиот.вуза  198	15

19.	Системы автоматизированного проектирования химического оборудования	<p>1. Кудрявцев. Е.М. Основы автоматизированного проектирования. Учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования. Изд: академия. 2011г.</p> <p>2. Наренков И.П. Основы автоматизированного проектирования : учебник для вузов. Издательство МГТУ им.Баумана, 2009г.</p> <p>3. Разработка САПР: В 10 кн. Кн. 2: Системотехнические задачи создания САПР / под ред. А. В. Петрова. - М.: Высш. шк., 1990. - 144 с.</p> <p>5. Разработка САПР: В 10 кн. Кн. 3: Проектирование программного обеспечения САПР / под ред. А. В. Петрова. - М.: Высш. шк., 1990. - 159 с.</p>	<p>16</p> <p>16</p> <p>24</p> <p>24</p>	15
-----	---	---	---	----

Министерство образования и науки РФ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра Машины и аппараты химических производств

**УТВЕРЖДЕН**  
на заседании кафедры  
« 20 » февраля 2015г.,  
Протокол № 7  
**Заведующий кафедрой**

---

(подпись)

**ФОНД**  
**ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**ПО ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

---

**15.04.02 Технологические машины и оборудование**

(код и наименование направления подготовки)

---

**Машины и аппараты химических производств**

(профиль/название магистерской программы)

---

**Магистр**

(уровень подготовки)

**Авторы/составители ФОС итоговой аттестации:**

Блиничев В.Н., д.т.н., проф., зав.кафедрой

\_\_\_\_\_ (дата) \_\_\_\_\_ (подпись)

ФИО, ученая степень, ученое звание, должность

\_\_\_\_\_ (дата) \_\_\_\_\_ (подпись)

Фонд оценочных средств итоговой аттестации по образовательной программе утвержден на заседании совета \_\_\_\_\_ факультета

Протокол заседания № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ г.

Декан \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

## ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Тема выпускной квалификационной работы

\_\_\_\_\_

Автор (студент/ка) \_\_\_\_\_

Факультет \_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_\_\_ Группа \_\_\_\_\_

Направление (специальность) \_\_\_\_\_

Профиль (программа) подготовки \_\_\_\_\_

Руководитель \_\_\_\_\_

*(Фамилия Имя Отчество, место работы, должность, ученое звание, степень)*

### Оценка компетенций выпускника в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки

Требования к профессиональной подготовке (компетенции, указанные в ООП)	Соответствует	В основном соответствует	Не соответствует
общекультурные компетенции (ОК): ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-9, ОК-10	Выпускник способен собирать, обобщать, анализировать и обрабатывать с использованием современных информационных технологий расчетные и конструкторско-технологические данные аппаратного оформления химических производств		
Общепрофессиональные компетенции (ОПК): ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7	Выпускник обладает способностью выбирать математические модели машин и аппаратов, оценивать технико-экономическую эффективность проектирования, исследования и выбирать оптимальные решения при проектировании нового или модернизации существующего оборудования		
Профессиональные компетенции (ПК): ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-18, ПК-19, ПК-20, ПК-21	Выпускник обладает способностью оценивать технико-экономическую эффективность не только проектируемого оборудования, но также и оборудования всей технологической нитки, способностью подготавливать заявки на изобретения; способностью организовать внедрение достижений отечественной и зарубежной науки и техники		

**Показатели оценки выпускной квалификационной работы**

	№	Показатели	Оценка			
Профессиональные	1	<i>Оригинальность и новизна полученных результатов, научных, конструкторских и технологических решений</i>	5	4	3	*
	2	<i>Степень самостоятельного и творческого участия студента в работе</i>				
	3	<i>Корректность формулирования задачи исследования и разработки</i>				
	4	<i>Уровень и корректность использования в работе методов исследований, математического моделирования, инженерных расчетов</i>				
Универсальные	5	<i>Степень комплектности работы. Применение в ней знаний естественнонаучных, социально-экономических, общепрофессиональных и специальных дисциплин</i>				
	6	<i>Использование информационных ресурсов Internet</i>				
	7	<i>Использование современных пакетов компьютерных программ и технологий</i>				
	8	<i>Наличие публикаций, участие в н.-т. конференциях, награды за участие в конкурсах</i>				
	9	<i>Степень полноты обзора состояния вопроса</i>				
	10	<i>Ясность, четкость, последовательность и обоснованность изложения</i>				
	11	<i>Качество оформления пояснительной записки (общий уровень грамотности, стиль изложения, качество иллюстраций, соответствие требованиям стандарта к этим документам)</i>				
	12	<i>Объем и качество выполнения графического материала, его соответствие тексту записки и стандартам</i>				

\* Не оценивается (трудно оценить)

*Текст, написанный курсивом, приведен в качестве примера*

**Отмеченные достоинства:**

---



---



---

**Отмеченные недостатки:**

---



---



---

**Заключение:**

---

Руководитель  
(подпись)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ОТЗЫВ  
РЕЦЕНЗЕНТА О ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ**

*(заполняется при наличии рецензирования ВКР)*

Тема выпускной квалификационной работы

Автор (студент/ка) \_\_\_\_\_

Факультет \_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_\_\_ Группа \_\_\_\_\_

Направление (специальность) \_\_\_\_\_

Профиль (программа) подготовки \_\_\_\_\_

Рецензент \_\_\_\_\_

*(Фамилия Имя Отчество, место работы, должность, ученое звание)*

**Показатели оценки выпускной квалификационной работы**

	№	Показатели	Оценка				
			5	4	3	2	*
Профессиональные	1	<i>Соответствие представленного материала техническому заданию</i>					
	2	<i>Раскрытие актуальности тематики работы</i>					
	3	<i>Степень полноты обзора состояния вопроса</i>					
	4	<i>Корректность постановки задачи исследования и разработки</i>					
	5	<i>Уровень и корректность использования в работе методов исследований, математического моделирования, инженерных расчетов</i>					
	6	<i>Степень комплектности работы, применение в ней знаний естественнонаучных, социально-экономических, общепрофессиональных и специальных дисциплин</i>					
	7	<i>Использование современных пакетов компьютерных программ и технологий</i>					
	8	<i>Оригинальность и новизна полученных результатов, научных, конструкторских и технологических решений</i>					
	9	<i>Обоснованность и доказательность выводов работы</i>					
Универсальные	10	<i>Наличие публикаций, участие в н.-т. конференциях, награды за участие в</i>					

		<i>конкурсах</i>					
	11	<i>Использование информационных ресурсов Internet</i>					
Оформительская	12	<i>Ясность, четкость, последовательность и обоснованность изложения</i>					
	13	<i>Уровень оформления пояснительной записки</i>					
		<i>– общий уровень грамотности</i>					
		<i>– стиль изложения</i>					
		<i>– качество иллюстраций</i>					
14	<i>Объем и качество выполнения графического материала, его соответствие тексту записки</i>						
15	<i>Соответствие требованиям стандарта оформления пояснительной записки и графического материала</i>						

\* Не оценивается (трудно оценить)

*Текст, написанный курсивом, приведен в качестве примера*

Рецензент  
(подпись)

\_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## Оценочная матрица членов ГЭК

Тема выпускной квалификационной работы \_\_\_\_\_

Автор (студент/ка) \_\_\_\_\_

Факультет \_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_\_\_ Группа \_\_\_\_\_

Направление (специальность) \_\_\_\_\_

Профиль (программа) подготовки \_\_\_\_\_

### Оценочная матрица членов ГЭК

	№	Показатели оценки ВКР	Оценка				Интегральная
			Дифференцированная				
			5	4	3	2	
<b>Группы критериев оценки ВКР</b>	<b>Профессиональные</b>						
	1	Степень раскрытия актуальности тематики работы					
	2	Степень раскрытия и соответствие темы ВКР					
	3	Корректность постановки задачи исследования и разработки					
	4	Оригинальность и новизна полученных результатов, научных, конструкторских и технологических решений					
	<b>Универсальные (справочно-информационные)</b>						
	5	Степень комплексности работы, использование в ней знаний дисциплин всех циклов					
	6	Использование информационных ресурсов Internet и современных пакетов компьютерных программ и технологий					
	7	Соответствие подготовки требованиям ФГОС ВПО					
	8	Современный уровень выполнения					
	9	Оригинальность и новизна полученных результатов					
<b>Универсальные (оформительские)</b>							
10	Качество оформления пояснительной записки; ее соответствие требованиям нормативных документов						
11	Объем и качество выполнения графического материала						
<b>Показатели защиты</b>							
	12	Качество защиты					
	13	Уровень ответов					
<b>Отзывы руководителя и рецензента</b>							
	14	Оценка руководителя					
	15	Оценка рецензента					
<b>ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА</b>							

