

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА



УТВЕРЖДАЮ:  
Декан факультета  
Естественных наук

В.В. Щербаков

Протокол № 12  
«31» августа 2018 г.

**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ – ПРОГРАММА МАГИСТРАТУРЫ**

по направлению подготовки  
**04.04.01 Химия**

**Магистерская программа:**

**Теоретическая и экспериментальная химия  
(для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья)**

форма обучения:  
**очная**

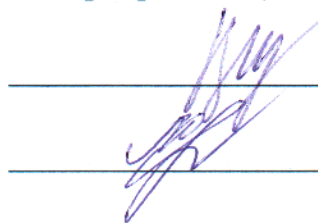
Квалификация: **Магистр**

Москва 2018

Разработчики основной образовательной программы (ООП) магистратуры:

Д.х.н., профессор В.В. Щербаков

К.х.н., доцент Ю.М. Артемкина



ООП магистратуры обсуждена и одобрена на заседании кафедры общей и неорганической химии, протокол № 1 от «31» августа 2018 г.

Заведующий кафедрой ОНХ  
д.х.н., проф.



С.Н. Соловьев

Согласовано:  
Начальник Учебного управления



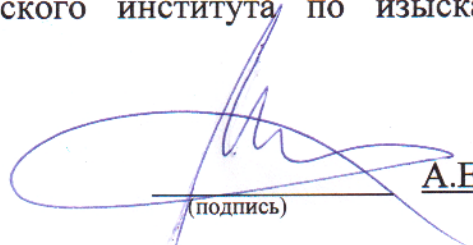
Н. А. Макаров

Программа магистратуры по направлению подготовки **04.04.01 Химия**, магистерская программа **«Теоретическая и экспериментальная химия»** (для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья) рассмотрена и утверждена на заседании Ученого совета Факультета естественных наук: протокол № 12 от «31» августа 2018 г.

Согласовано:

Директор Научно-исследовательского института по изысканию новых антибиотиков им. Г.Ф. Гаузе

«31» августа 2018 г.



А.Е. Щекотихин  
(И. О. Фамилия)

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

**1.1 Основная профессиональная образовательная программа высшего образования – программа подготовки магистров (далее – программа магистратуры, ООП магистратуры),** реализуемая в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» по направлению подготовки 04.04.01 Химия, магистерская программа «Теоретическая и экспериментальная химия» (для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья), представляет собой комплекс основных характеристик образования, организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде общей характеристики программы магистратуры, учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ дисциплин, программ практик, оценочных средств, методических материалов.

**1.2 Нормативные документы для разработки программы магистратуры по направлению подготовки** составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Минобрнауки России от «23» сентября 2015 г. № 1042 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 04.04.01 Химия\_(уровень магистратуры)» (далее – ФГОС ВО по направлению подготовки 04.04.01 Химия (уровень магистратуры));
- Приказ Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».

### 1.3. Общая характеристика программы магистратуры

**Целью программы магистратуры** является создание для обучающихся условий для приобретения необходимого для осуществления профессиональной деятельности уровня знаний, умений, навыков, опыта деятельности и подготовки к защите выпускной квалификационной работы (ВКР).

Получение образования по образовательной программе высшего образования – программе магистратуры допускается только в образовательной организации высшего образования и научной организации (далее – организация).

Обучение по программе магистратуры «Теоретическая и экспериментальная химия» (для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья) в организации осуществляется в очной форме обучения.

Объем программы магистратуры составляет 120 зачетных единиц (далее – з.е.) вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы магистратуры с использованием сетевой формы, реализации программы магистратуры по индивидуальному учебному плану, в том числе ускоренного обучения.

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.;
- при обучении по индивидуальному учебному плану вне зависимости от формы обучения составляет не более срока получения образования, установленного для соответствующей формы обучения, а при обучении по индивидуальному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть увеличен по их желанию 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 плану вне зависимости от формы обучения не может составлять более 75 з.е.

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

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

Реализация программы магистратуры возможна с использованием сетевой формы.

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

**Структура программы магистратуры включает обязательную часть (базовую) и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную).**

Это обеспечивает возможность реализации программ магистратуры, имеющих различную направленность (профиль) образования в рамках одного направления подготовки (далее - направленность (профиль) программы).

Программа магистратуры состоит из следующих блоков:

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

Блок 2. «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)», который в полном объеме относится к вариативной части программы;

Блок 3. «Государственная итоговая аттестация», который в полном объеме относится к базовой части программы и завершается присвоением квалификации, указанной в перечне специальностей и направлений подготовки высшего образования, утвержденном Министерством образования и науки Российской Федерации.

### Структура программы магистратуры

| Структура программы магистратуры |   | Объем программы магистратуры в зачетных единицах |
|----------------------------------|---|--|
| <b>Блок 1</b>                    | Дисциплины (модули)   | 63   |
|                                  | Базовая часть   | 16   |
|                                  | Вариативная часть   | 47   |
| <b>Блок 2</b>                    | Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР) | 51   |
|                                  | Вариативная часть   | 51   |
| <b>Блок 3</b>                    | Государственная итоговая аттестация                         | 6  |
|                                  | Базовая часть   | 6  |
| Объем программы магистратуры     |   | 120  |

Дисциплины (модули), относящиеся к базовой части программы магистратуры, являются обязательными для освоения обучающимся вне зависимости от направленности (профиля) программы магистратуры, которую он осваивает. Набор дисциплин (модулей), относящихся к базовой части программы магистратуры, организация определяет самостоятельно в объеме, установленном настоящим ФГОС ВО, с учетом соответствующей (соответствующих) примерной (примерных) основной (основных) образовательной (образовательных) программы (программ).

Дисциплины (модули), относящиеся к вариативной части программы магистратуры, практики (в том числе НИР) определяют направленность (профиль) программы

магистратуры. Набор дисциплин (модулей) и практик (в том числе НИР), относящихся к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» и Блока 2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)» программ магистратуры организация определяет самостоятельно в объеме, установленном настоящим ФГОС ВО. После выбора обучающимся направленности (профиля) программы, набор соответствующих дисциплин (модулей) и практик (в том числе НИР) становится обязательным для освоения обучающимся.

В Блок 2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)» входят учебная и производственная, в том числе преддипломная, практики.

Типы учебной практики:

практика по получению первичных профессиональных умений и навыков.

Способы проведения учебной практики: стационарная.

Типы производственной практики:

– практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности;

– НИР.

Способы проведения производственной практики: стационарная; выездная.

Преддипломная практика проводится для выполнения выпускной квалификационной работы и является обязательной.

При разработке программ магистратуры организация выбирает типы практик в зависимости от вида (видов) деятельности, на который (которые) ориентирована программа магистратуры. Организация вправе предусмотреть в программе магистратуры иные типы практик дополнительно к установленным настоящим ФГОС ВО.

Учебная и (или) производственная практики могут проводиться в структурных подразделениях организации.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения практик производится с учетом состояния здоровья обучающихся и требований по доступности.

В Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входит защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

При разработке программы магистратуры обучающимся обеспечивается возможность освоения дисциплин (модулей) по выбору, в том числе специализированные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья, в объеме не менее 30 процентов вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)».

Количество часов, отведенных на занятия лекционного типа, в целом по Блоку 1 «Дисциплины (модули)» должно составлять не более 40 процентов от общего количества часов аудиторных занятий, отведенных на реализацию данного Блока.

Профильная направленность магистерских программ определяется образовательной организацией, реализующей образовательную программу по соответствующему направлению подготовки.

#### **1.4 Требования к поступающему**

Требования к поступающему определяются федеральным законодательством в области образования, в том числе Порядком приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам магистратуры на соответствующий учебный год.

## **2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ, ОСВОИВШИХ ПРОГРАММУ МАГИСТРАТУРЫ**

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

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры, включает:

1. Решение комплексных задач в научно-исследовательской области, связанной с использованием химических явлений и процессов;

2. Участие в исследованиях химических процессов, происходящих в природе и проводимых в лабораторных условиях, выявлению общих закономерностей их протекания и возможности управления ими.

Выпускник, освоивший программу магистратуры, в соответствии с видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа магистратуры, готов решать следующие профессиональные задачи:

- сбор и анализ литературы по заданной тематике;
- планирование постановки работы и самостоятельный выбор метода решения задачи;
- анализ полученных результатов и подготовка рекомендаций по продолжению исследования;
- подготовка отчета и возможных публикаций.

## 2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника

Объектами профессиональной деятельности магистров являются:

химические элементы, простые молекулы и сложные соединения в различном агрегатном состоянии (неорганические и органические вещества и материалы на их основе), полученные в результате химического синтеза (лабораторного, промышленного) или выделенные из природных объектов.

## 2.3. Вид профессиональной деятельности выпускника:

- научно-исследовательская деятельность.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ МАГИСТРАТУРЫ

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

3.1. В результате освоения указанной магистерской программы выпускник должен обладать следующими **общекультурными компетенциями (ОК):**

способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);

готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);

готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3).

3.2. В результате освоения указанной магистерской программы выпускник должен обладать следующими **общепрофессиональными компетенциями (ОПК):**

способностью использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1);

владением современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации (ОПК-2);

способностью реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях (ОПК-3);

готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4);

готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-5).

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

*в научно-исследовательской деятельности:*

способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты (ПК-1);

владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии (ПК-2);

готовностью использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований (ПК-3);

способностью участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследования результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати) (ПК-4).

## **4. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММ МАГИСТРАТУРЫ**

### **4.1 Общая характеристика образовательной деятельности**

Образовательная деятельность по программе магистратуры предусматривает:

– проведение учебных занятий по дисциплинам (модулям) в форме лекций, семинарских занятий, консультаций, лабораторных работ, иных форм обучения, предусмотренных учебным планом;

– проведение практик;

– проведение научных исследований в соответствии с направленностью программы магистратуры;

– проведение контроля качества освоения программы магистратуры посредством текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся, государственной итоговой аттестации обучающихся.

### **4.2. Учебный план подготовки магистров**

Учебный план подготовки магистров разработан в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 04.04.01 Химия, утвержденному приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.09.2015 г. № 1042.

В учебном плане отображена логическая последовательность освоения циклов и разделов ООП (дисциплин, практик), обеспечивающих формирование компетенций. Указана общая трудоемкость дисциплин, модулей, практик в зачетных единицах, а также их общая и аудиторная трудоемкость в часах.

Учебный план подготовки магистров по направлению 04.04.01 Химия, магистерская программа «Теоретическая и экспериментальная химия» (для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья) прилагается.

### **4.3. Календарный учебный график**

Последовательность реализации программы магистратуры по годам и семестрам (включая теоретическое обучение, практики, научные исследования, промежуточные и государственную итоговую аттестации, каникулы) приводится в календарном учебном графике (приложение – рабочий учебный план (календарный учебный график)).

#### 4.4. Аннотации рабочих программ дисциплин

##### 4.4.1 Дисциплины обязательной части (базовая часть)

###### Аннотация рабочей программы дисциплины «Философские проблемы науки и техники»

###### 1. Цели дисциплины

**Целью дисциплины** «Философские проблемы науки и техники» является понимание актуальных философских и методологических проблем науки и техники.

**2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:**

*Обладать* следующими компетенциями:

способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен

###### **Знать:**

- основные научные школы, направления, концепции в истории и философии химического знания;

- методы и приемы научного исследования и опытно-конструкторских работ;

- методологические подходы и принципы современной науки.

###### **Уметь:**

- осуществлять методологическое обоснование научного исследования и опытно-конструкторских работ.

###### **Владеть:**

- навыками методологического анализа научного исследования и опытно-конструкторских работ и его результатов.

###### 3. Краткое содержание дисциплины:

###### **Модуль 1. Место техники и технических наук в культуре цивилизации**

Философия техники, ее предмет и проблемное поле. Философия техники в современном обществе, ее функции.

Предмет философии техники: техника как объект и как деятельность. Философия техники: предмет и проблемное поле. Три аспекта техники: инженерный, антропологический и социальный. Техника как специфическая форма культуры. Исторические социокультурные предпосылки выделения технической проблематики и формирования философии техники: формирование механистической картины мира, научно-техническая революция, научно-технический прогресс и стремительное развитие технологий после II Мировой Войны.

###### **Модуль 2. Техника и наука в их взаимоотношении**

Техника и наука как способы самореализации сущностных сил и возможностей человека. Наука и техника. Соотношение науки и техники: линейная и эволюционная модели. Три стадии развития взаимоотношений науки и техники. Институциональная и когнитивная дифференциация сфер науки и техники и формирование технической ориентации в науке (XVII – XVIII вв.). Начало сциентификации техники и интенсивное развитие техники в период промышленной революции (конец XVIII – первая половина XIX в.). Систематический взаимообмен и взаимовлияние науки и техники (вторая половина XIX – XX в.). Становление и развитие технических наук классического, неклассического и постнеклассического типов.

Возникновение инженерии как профессии основные исторические этапы развития инженерной деятельности. Технические науки и методология научно-технической деятельности.



### Модуль 3. Основные методологические подходы к пониманию сущности техники.

Основные философские концепции техники. Антропологический подход: техника как органопроекция (Э. Капп, А. Гелен). Экзистенциалистский анализ техники (М. Хайдеггер, К. Ясперс, Х. Ортега-и-Гассет). Анализ технических наук и проектирования (П. Энгельмейер, Ф. Дессауэр). Исследование социальных функций и влияний техники; теория технократии и техногенной цивилизации (Ж. Эллюль, Л. Мэмфорд, Франкфуртская школа). Х. Сколимовски: философия техники как философия человека. Философия техники и идеи индивидуации Ж. Симондона. Взаимоотношения философско-культурологического и инженерно-технократического направлений в философии техники.

Основные проблемы современной философии техники. Социология и методология проектирования и инженерной деятельности. Соотношение дескриптивных и нормативных теорий в науке о конструировании. Кибернетика и моделирование технических систем. Этика и ответственность инженера-техника: распределение и мера ответственности за техногенный экологический ущерб. Психосоциальное воздействие техники и этика управления.

Высокие технологии, химическое измерение и инновационные подходы для выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) в химии и химической технологии.

#### 4. Объем учебной дисциплины

| Виды учебной работы                                    | В зачетных единицах | В академ. часах   |
|--|---------------------|-------------------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b> | <b>3</b>            | <b>108</b>        |
| <b>Контактная работа (КР):</b>                         | <b>1</b>            | <b>36</b>         |
| Лекции (Лек)   | 0,5                 | 18                |
| Практические занятия (ПЗ)                              | 0,5                 | 18                |
| Лабораторные занятия (Лаб)                             | -                   | -                 |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                    | <b>1</b>            | <b>36</b>         |
| <b>Вид контроля: зачет / экзамен</b>                   | <b>1</b>            | <b>Экзамен-36</b> |

| Виды учебной работы                                    | В зачетных единицах | В астроном. часах |
|--|---------------------|-------------------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b> | <b>3</b>            | <b>81</b>         |
| <b>Контактная работа (КР):</b>                         | <b>1</b>            | <b>27</b>         |
| Лекции (Лек)   | 0,5                 | 13,5              |
| Практические занятия (ПЗ)                              | 0,5                 | 13,5              |
| Лабораторные занятия (Лаб)                             | -                   | -                 |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                    | <b>1</b>            | <b>27</b>         |
| <b>Вид контроля: зачет / экзамен</b>                   | <b>1</b>            | <b>Экзамен-27</b> |

Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Теоретические и экспериментальные методы в химии»

### 1. Цели дисциплины

**Цель дисциплины** – повышение научного кругозора, теоретической и экспериментальной базы магистра в области химии, формирование способности методологически грамотно и профессионально ставить, и решать задачи, возникающие при выполнении научно-исследовательской работы, получение знаний о современных методах исследования, необходимых для данного направления подготовки.

### 2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

*Обладать* следующими компетенциями:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);
- способностью использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1);
- владением современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации (ОПК-2);
- способностью реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях (ОПК-3).

В результате освоения курса «Теоретические и экспериментальные методы в химии» обучающийся должен:

***Знать:***

- основные особенности и характеристики дисперсных систем;
- основные методы определения элементного состава материалов;
- экспериментальные методы определения кристаллической структуры вещества;
- теоретические основы рентгенографии, нейтронографии, электронографии;
- основные методы определения размеров и формы частиц; статистические функции распределения для описания дисперсного состава;
- теоретические основы методов определения размеров частиц различных дисперсных материалов;
- теоретические основы адсорбции на пористых материалах;
- основные уравнения, описывающие адсорбцию на различных материалах;
- экспериментальные методы определения удельной поверхности, объема пор и распределения пор по размерам.

***Уметь:***

- определять элементный анализ дисперсных материалов;
- проводить идентификацию фаз моно и многофазных образцов по данным рентгенофазового анализа;
- определять параметры кристаллической решетки и размер кристаллитов по данным рентгенофазового анализа;
- составлять морфологическое описание, проводить дисперсионный анализ по данным микроскопических исследований, рассчитывать статистические распределения для дисперсионного анализа;
- проводить анализ пористой структуры;
- проводить расчет удельной поверхности, объема пор и распределения пор по размерам по данным адсорбционных измерений;

**Владеть:**

- методами определения элементного анализа;
- методами определения фазового состава и параметров кристаллической структуры соединения;
- методами определения размеров частиц различных дисперсных материалов;
- экспериментальными методами определения удельной поверхности, объема пор и распределения пор по размерам;
- теоретическими основами расчетов удельной поверхности и других характеристик пористой структуры из адсорбционных данных.

**3. Краткое содержание дисциплины:****Модуль 1. Основные характеристики дисперсных систем**

Классификация дисперсных систем. Основные характеристики дисперсных материалов и методы их исследования.

**Модуль 2. Определение элементного состава**

Атомная и рентгеновская спектроскопия, масс-спектрометрический анализ. Физико-химические основы методов. Аппаратурное оформление. Преимущества и ограничения различных методов определения элементного состава.

**Модуль 3. Дифракционные методы анализа дисперсных систем**

Физико-химические основы метода. Рентгенофазовый и рентгеноструктурный анализ. Электронография и Нейтронография. Аппаратурное оформление. Идентификация фаз в одно и многокомпонентных дисперсных системах. Определение параметров кристаллической решетки и размера кристаллита анализируемого вещества.

**Модуль 4. Определение размера и формы частиц**

Дисперсионный анализ. Методы дисперсионного анализа и интервалы их применимости. Различные формы элементов дисперсной фазы. Параметры, используемые для характеристики размеров частиц неправильной формы. Функции распределения и их графическое представление. Статистические распределения для описания дисперсного состава.

Микроскопические методы определения дисперсного состава. Оптическая микроскопия. Основы метода. Классификация оптических микроскопов. Основные методы исследования. Метод светлого и темного поля. Поляризация. Метод фазового контраста. Флуоресцентная микроскопия. Методика микроскопического анализа.

Электронная микроскопия. Основы метода. Аналитические методы, используемые в электронной микроскопии.

Просвечивающая электронная микроскопия. Принцип работы просвечивающего электронного микроскопа. Метод темного и светлого поля. Методика проведения анализа.

Сканирующая электронная микроскопия. Принцип работы сканирующего электронного микроскопа. Использование вторичных и отраженных электронов. Методика проведения анализа.

Сканирующая зондовая микроскопия. Основы метода. Преимущества и ограничения.

Сканирующая туннельная микроскопия. Принцип работы сканирующего туннельного микроскопа. Различные режимы работы микроскопа. Методика проведения анализа.

Атомно-силовая микроскопия. Принцип работы атомно-силового микроскопа. Различные режимы работы микроскопа. Методика проведения анализа.

Проведение дисперсионного анализа по микрофотографиям. Цифровое изображение и его обработка. Морфологическое описание. Методика проведения подсчета частиц. Расчет и построение кривых распределения частиц по размерам.

Определение размеров частиц методом светорассеяния. Турбидиметрия и нефелометрия. Преимущества и ограничения методов.

Фотон-корреляционная спектроскопия. Основы метода и аппаратное оформление. Преимущества и ограничения метода.

Седиментационный анализ. Седиментация в гравитационном и центробежном поле. Методы и приемы, используемые в седиментационном анализе. Аппаратурное оформление. Определение размеров частиц по седиментационно-диффузионному равновесию.

Определение размеров частиц методом малоуглового рассеяния. Суть и физические основы метода. Рассеяние рентгеновских и нейтронных лучей. Аппаратурное оформление. Преимущества и ограничения методов.

#### **Модуль 5.** Определение удельной поверхности и других характеристик пористых тел

Классификация и основные характеристики пористых тел. Особенности адсорбции на пористых телах. Экспериментальные методы измерения адсорбции. Аппаратурное оформление динамических и статических методов измерения адсорбции: принципиальные схемы и расчет величины адсорбции.

Метод БЭТ как стандартный метод определения удельной поверхности твердых тел. Выбор адсорбатов и условий проведения адсорбции. Одноточечный и многоточечный метод БЭТ. Условия применения уравнения Ленгмюра для определения удельной поверхности. Применение других уравнений для определения удельной поверхности из адсорбционных данных.

Адсорбция в мезопорах. Капиллярная конденсация, основные термины и определения. Изотермы капиллярной конденсации для модельных пор. Классификация типов петель адсорбционно-десорбционного гистерезиса и форма пор. Расчет распределения объема и удельной поверхности мезопор по размерам с использованием различных методов расчета (модельные и безмодельные). Учет толщины адсорбционного слоя при расчете распределения пор по размерам.

Адсорбция в микропорах. Теория объемного заполнения микропор Дубинина, ее применение для описания адсорбции на микропористых телах. Учет адсорбции на внешней поверхности при определении объема микропор. Прямые экспериментальные методы определения объема и размеров микропор.

Сравнительные методы, основанные на стандартных изотермах и эталонных образцах. Расчет истинного объема микропор и внешней удельной поверхности с использованием сравнительных методов.

#### **4. Объем учебной дисциплины**

| Виды учебной работы                                    | В зачетных единицах | В академ. часах   |
|--|---------------------|-------------------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b> | <b>3</b>            | <b>108</b>        |
| <b>Контактная работа (КР):</b>                         | <b>1</b>            | <b>36</b>         |
| Лекции (Лек)   | 0,5                 | 18                |
| Практические занятия (ПЗ)                              | 0,5                 | 18                |
| Лабораторные занятия (Лаб)                             | -                   | -                 |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                    | <b>1</b>            | <b>36</b>         |
| <b>Вид контроля: зачет / экзамен</b>                   | <b>1</b>            | <b>Экзамен-36</b> |

| Виды учебной работы                                    | В зачетных единицах | В астроном. часах |
|--|---------------------|-------------------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b> | <b>3</b>            | <b>81</b>         |
| <b>Контактная работа (КР):</b>                         | <b>1</b>            | <b>27</b>         |
| Лекции (Лек)   | 0,5                 | 13,5              |
| Практические занятия (ПЗ)                              | 0,5                 | 13,5              |
| Лабораторные занятия (Лаб)                             | -                   | -                 |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                    | <b>1</b>            | <b>27</b>         |
| <b>Вид контроля: зачет / экзамен</b>                   | <b>1</b>            | <b>Экзамен-27</b> |

Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Деловой иностранный язык»

**1. Цель дисциплины** – совершенствование иноязычной коммуникативной компетенции, необходимой для осуществления научной и профессиональной деятельности:

– расширение словарного запаса, необходимого для осуществления магистрантами научной и профессиональной деятельности в соответствии с их специализацией и направлениями научной деятельности с использованием иностранного языка;

– развитие профессионально значимых умений иноязычного общения во всех видах речевой деятельности (чтение, говорение, аудирование, письмо) в условиях научного и профессионального общения;

– развитие у магистрантов умения и опыта осуществления самостоятельной работы по повышению уровня владения иностранным языком, а также осуществления научной и профессиональной деятельности с использованием изучаемого языка.

**2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:**

*Обладать* следующими компетенциями:

- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);

- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4);

- готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-5).

*Знать:*

– особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах;

– методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках;

– основные приемы и методы реферирования и аннотирования литературы по специальности;

**Уметь:**

- следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках;
- работать с оригинальной литературой по специальности;

**Владеть:**

- навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках;
- навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках;
- различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках.

**3. Краткое содержание дисциплины**

*Модуль 1. Общелингвистические аспекты делового общения на иностранном языке.*

Введение. Предмет и роль иностранного языка в деловом общении. Задачи и место курса в подготовке магистра техники и технологии.

1. Грамматические трудности изучаемого языка: Личные, притяжательные и прочие местоимения.

Спряжение глагола-связки. Образование и употребление форм пассивного залога.

Порядок слов в предложении.

2. Чтение тематических текстов: «Введение в химию», «Д.И. Менделеев», «РХТУ им. Д.И. Менделеева». Понятие о видах чтения. Активизация лексики прочитанных текстов.

3. Практика устной речи по темам: «Говорим о себе», «В городе», «Район, где я живу».

Лексические особенности монологической речи. Речевой этикет делового общения (знакомство, представление, установление и поддержание контакта, запрос и сообщение информации, побуждение к действию, выражение просьбы, согласия).

Фонетические характеристики изучаемого языка. Особенности диалогической речи по пройденным темам.

4. Грамматические трудности изучаемого языка:

Инфинитив. Образование и употребление инфинитивных оборотов. Видовременные формы глаголов.

*Модуль 2. Чтение, перевод и особенности специальной бизнес литературы.*

5. Изучающее чтение текстов по темам: «Структура вещества», «Неорганическая и органическая химия, соединения углерода».

Лексические особенности деловой документации. Терминология бизнес литературы на изучаемом языке.

6. Практика устной речи по теме «Студенческая жизнь».

Стилистические и лексические особенности языка делового общения. Активный и пассивный тематический словарный запас.

7. Грамматические трудности изучаемого языка:

Причастия. Различные варианты перевода причастий на русский язык. Причастные обороты и приемы их перевода на русский язык.

Сослагательное наклонение. Типы условных предложений. Варианты перевода предложений в сослагательном наклонении и условных предложений.

8. Изучающее чтение текстов по тематике: «Химическая лаборатория»; «Измерения в химии».

Организация работы со специальными словарями. Понятие о реферировании текстов по специальности.

*Модуль 3. Профессиональная коммуникация в сфере делового общения*

9. Практика устной речи по темам: «Страна изучаемого языка», «Проведение деловой встречи», «Заключение контракта».

Устный обмен информацией: Устные контакты в ситуациях делового общения.

10. Изучающее чтение текстов по тематике: «Химия полимеров», «Полупроводниковые материалы», «Загрязнение окружающей среды».

Изучающее чтение специальных текстов. Приемы работы со словарем. Составление рефератов и аннотаций.

11. Ознакомительное чтение по тематике: «В банке. Финансы»; «Деловые письма»; «Устройство на работу».

Формы делового письма. Понятие деловой корреспонденции. Приемы работы с Интернетом и электронной почтой.

12. Разговорная практика делового общения по темам: «Химические технологии», «Проблемы экологии».

Сообщение информации по теме (монологическое высказывание) в рамках общенаучной и общетехнической тематики.

Общее количество модулей - 3.

#### 4 Объем учебной дисциплины

| Виды учебной работы                                    | В зачетных единицах | В академ. часах |
|--|---------------------|-----------------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b> | <b>2,0</b>          | <b>72</b>       |
| <b>Аудиторные занятия:</b>                             | <b>0,75</b>         | <b>27</b>       |
| Лекции (Лек)   | -                   | -               |
| Практические занятия (ПЗ)                              | 0,75                | 27              |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                    | <b>1,25</b>         | <b>45</b>       |
| Упражнения по соответствующим разделам дисциплины      | 1,25                | 45              |
| <b>Вид контроля: зачет / экзамен</b>                   |                     | <b>Зачет</b>    |

| Виды учебной работы                                    | В зачетных единицах | В астроном. часах |
|--|---------------------|-------------------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b> | <b>2,0</b>          | <b>54</b>         |
| <b>Аудиторные занятия:</b>                             | <b>0,75</b>         | <b>20,25</b>      |
| Лекции (Лек)   | -                   | -                 |
| Практические занятия (ПЗ)                              | 0,75                | 20,25             |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                    | <b>1,25</b>         | <b>33,75</b>      |
| Упражнения по соответствующим разделам дисциплины      | 1,25                | 33,75             |
| <b>Вид контроля: зачет / экзамен</b>                   |                     | <b>Зачет</b>      |

Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Актуальные задачи современной химии»

### 1. Цели дисциплины

**Цели дисциплины** – знакомство с актуальными задачами химии, повышение общенаучной и методологической культуры обучающихся, необходимой для решения профессиональных задач.

### 2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

*Обладать* следующими компетенциями:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);
- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);
- способностью использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1);
- владением современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации (ОПК-2);
- способностью реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях (ОПК-3).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

***Знать:***

- основные достижения современной химии и основные направления ее развития;
- экологические и энергетические проблемы современной химической технологии и проблемы экологической безопасности;
- основы микроволновой химии, закономерности поглощения СВЧ энергии веществом, перспективы использования микроволновой химии в научных исследованиях и в химической технологии;
- основы химии сверхкритических флюидов (СКФ) и применение СКФ в научных исследованиях и в современных химических технологиях;
- строение, свойства и важнейшие области применения ионных жидкостей; перспективы использования ионных жидкостей в процессах зеленой химии;
- основные направления и перспективы развития химии высоких энергий и химии высоких и низких температур, а также химии высоких давлений; достижения медицинской химии и перспективы ее развития
- базовую терминологию, относящуюся к теоретическому описанию основных перспективных направлений развития химии (микроволновая химия, химия сверхкритических жидкостей, химия ионных жидкостей, химия высоких и низких температур, химия высоких давлений, медицинская химия);

***Уметь:***

- анализировать и критически оценивать современные научные достижения в области своих научных исследований;
- использовать полученные знания для решения профессиональных и социальных задач.

***Владеть:***

- базовой терминологией, относящейся к теоретическому описанию основных перспективных направлений развития химии (микроволновая химия, химия сверхкритических жидкостей, химия ионных жидкостей, химия высоких и низких температур, медицинская химия и др.);



- методологией современных научных исследований, критической оценкой полученных результатов, творческим анализом возникающих новых проблем в области химии.

### 3. Краткое содержание дисциплины

1. Глобальные проблемы XXI века: экологическая, энергетическая и продовольственная проблемы. Роль химии в решении глобальных проблем. «Зеленая» химия. Возобновляемые и невозобновляемые источники сырья и энергии. Биотопливо и перспективы его производства. Перспективы развития атомной энергетики.

2. Микроволновая химия. Взаимодействие вещества с СВЧ-излучением. Диэлектрические характеристики и высокочастотная проводимость веществ. Глубина проникновения излучения в вещество; тепловое и специфическое воздействие СВЧ-поля. Оптимальные условия микроволновой интенсификации химических процессов.

3. Критическое состояние и его особенности. Критические параметры. Химия сверхкритических флюидов. Применение сверхкритических флюидов.

4. Ионные жидкости (ИЖ). Получение, строение молекул, классификация, физические и химические свойства. Состав и физико-химические свойства ИЖ. Применение ИЖ в химической науке и химической.

5. Химические процессы при высоких давлениях. Области применения сверхвысоких давлений в химии и химической технологии. Химические процессы при сверхнизких температурах. Особенности химии сверхнизких температур. Возможные области применения сверхнизких температур.

Медицинская химия. Цели и задачи современной медицинской химии. Поиск и структурный дизайн физиологически активных веществ.

### 4. Объем учебной дисциплины

| Виды учебной работы                                    | В зачетных единицах | В академ. часах   |
|--|---------------------|-------------------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b> | <b>6</b>            | <b>216</b>        |
| <b>Контактная работа (КР):</b>                         | <b>2</b>            | <b>72</b>         |
| Лекции (Лек)   | 0,5                 | 18                |
| Практические занятия (ПЗ)                              | 0,5                 | 18                |
| Лаборатория  | 1                   | 36                |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                    | <b>3</b>            | <b>108</b>        |
| <b>Вид контроля: зачет / экзамен</b>                   | <b>1</b>            | <b>Экзамен-36</b> |

| Виды учебной работы                                    | В зачетных единицах | В астроном. часах |
|--|---------------------|-------------------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b> | <b>6</b>            | <b>162</b>        |
| <b>Контактная работа (КР):</b>                         | <b>2</b>            | <b>54</b>         |
| Лекции (Лек)   | 0,5                 | 13,5              |
| Практические занятия (ПЗ)                              | 0,5                 | 13,5              |
| Лаборатория  | 1                   | 27                |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                    | <b>3</b>            | <b>81</b>         |
| <b>Вид контроля: зачет / экзамен</b>                   | <b>1</b>            | <b>Экзамен-27</b> |

Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Деловое общение»

**1. Цель дисциплины** – получение системы научных знаний в области социальной адаптации инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и формирование готовности к осуществлению профессиональной деятельности в условиях межличностного общения с учетом особенностей создания образовательной развивающей среды для лиц с ограниченными возможностями по здоровью. Программа направлена на приобретение знаний и освоение технологий социальной адаптации к профессиональной коммуникации в условиях межличностного общения с учетом особенностей лиц с ограниченными возможностями по здоровью; овладение технологией групповой работы; формирование умения обрабатывать, интерпретировать, систематизировать, критически оценивать, анализировать полученные знания для обеспечения эффективности в профессиональной деятельности.

**2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:**

*Обладать* следующими компетенциями:

- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);
- готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-5).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

***Знать:***

- теоретические основы этики делового общения;
- основные принципы, способы и средства делового общения;
- нравственные основы делового общения, этику и этикет делового общения.

***Уметь:***

- применять полученные теоретические знания в практической работе;
- использовать механизмы внутригруппового регулирования конфликтных ситуаций;
- владеть различными стилями руководства;
- организовать и провести деловые переговоры и деловые встречи.

***Владеть:***

- методами диагностики стилей руководства и механизмами их оптимизации;
- методами организации работы коллектива и принятия управленческих решений в условиях различных мнений;
- нести социальную и этическую ответственность за принятые решения.

**3. Краткое содержание дисциплины**

*Модуль 1. Теоретические основы дисциплины «Деловое общение».*

Тема 1. Предмет, методы и функции дисциплины «Деловое общение». Предмет дисциплины и ее прикладной характер. Связь делового общения и специальных дисциплин: экономических, правовых, политических, организационных, профессионального управления. Деловое общение в обществе. Деловое общение и этика поведения. Особенности делового общения и его отличие от других типов общения. Виды и формы делового общения. Основные методы науки «Деловое общение»: экспериментальный метод, моделирование, тестирование. Гносеологическая, прогностическая и аксиологическая функции делового общения.

Тема 2. Личность в деловом общении. Понятие «личность». Основные характеристики личности. Установки и способы поведения в обществе. Модели поведения К. Роджерса и А. Маслоу. Концепция самоактуализации личности. Иерархия потребностей личности А. Маслоу. Закон конгруэнтности К. Роджерса, Э. Фромма. Влияние экономических и культурных факторов на становление социального характера. Концепции

Л. Выготского и А. Леонтьева. Макро- и микросреда личности, структура и роль в детерминации поведения. Социальные стереотипы, их особенности, связь с манипулированием личностью. Роль и статус личности. Теория стадий развития личности Э. Эриксона, особенности этапов становления и развития личности.

Тема 3. Социально-психологические процессы делового общения. Структура делового общения. Коммуникации в деловом общении. Вербальная и невербальная коммуникации. Интерактивное деловое общение. Взаимодействие партнеров. Закон конгруэнтности К. Роджерса. Трансактный анализ делового общения Э. Берна. Манипулятивные приемы в межличностном деловом общении, защита от манипуляций. Стрессы в деловом общении. Тактика стрессоустойчивого поведения.

*Модуль 2. Деловое общение в обществе.*

Тема 4. Индивидуальный стиль общения. Понятие об индивидуальном стиле деятельности и общения. Природные и социальные детерминанты формирования индивидуального стиля коммуникативной деятельности. Виды индивидуальных стилей и способы их развития. Умения самоанализа стилевых особенностей общения. Индивидуальные стратегии и тактики в общении. Этапы делового общения. Современные технологии делового общения. Стили лидерства.

Тема 5. Деловое общение в рабочей группе. Рабочая группа как особый тип социальной группы. Типология рабочих групп. Межличностные отношения в рабочей группе. Конформизм и неконформизм. Структура рабочей группы. Референтная группа и ее влияние на общественное мнение. Механизмы регулирования коллективной деятельности рабочей группы. Лидерство в рабочей группе. Типы и стиль лидерства. Адаптивных и неадаптивных способы коммуникации.

Тема 6. Деловые переговоры. Общая характеристика переговоров, цели и задачи сторон. Стратегия ведения переговоров, ее виды: позиционный торг и партнерский подход на основе взаимного учета интересов. Динамика ведения переговоров и ее стадии. Процесс ведения переговоров. Правила поведения и типичные ошибки в ходе переговоров. Анализ результатов переговоров и выполнение достигнутых договоренностей.

*Модуль 3. Этика делового общения.*

Тема 7. Конфликты в деловом общении. Конфликт в деловом общении, его психологические особенности. Социальные предпосылки возникновения конфликта в деловом общении. Стадии и структура конфликта. Типология конфликтов в деловом общении. Картография конфликта. Стили поведения деловых партнеров в конфликтной ситуации. Механизмы влияния на делового партнера в конфликтной ситуации. Моделирование разрешения конфликтов в деловом общении.

Тема 8. Этика делового общения. Этика как наука о моральных нормах и принципах общения. Влияние рыночных отношений на этику делового общения. Универсальные этические принципы и особенности их проявления в практике делового общения. Основополагающие принципы делового общения. Этика делового общения в организации. Способы повышения нравственного уровня делового общения в организации. Деловой этикет. Имидж и технология его формирования в деловом этикете.

Деловая игра. Эффективное лидерство – Успешный руководитель. В результате обучаемые смогут: систематизировать свои представления о содержании задач, решаемых лидером; лучше понять основы эффективного взаимодействия между руководителем и подчиненными; проанализировать эффективность управленческих подходов к взаимодействию руководителя с подчиненными; развить навыки анализа эффективной работы руководителя и сложившейся практики управления работой подчиненных; разработать план развития лидерских качеств.

#### 4. Объем учебной дисциплины

| Виды учебной работы                                    | В зачетных единицах | В академ. часах |
|--|---------------------|-----------------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b> | <b>2,0</b>          | <b>72</b>       |
| <b>Аудиторные занятия:</b>                             | <b>1,0</b>          | <b>36</b>       |
| Практические занятия (ПЗ)                              | 1,0                 | 36              |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                    | <b>1,0</b>          | <b>36</b>       |
| Реферат  | 1,0                 | 36              |
| <b>Вид контроля: зачет / экзамен</b>                   |                     | <b>Зачет</b>    |

| Виды учебной работы                                    | В зачетных единицах | В астроном. часах |
|--|---------------------|-------------------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b> | <b>2,0</b>          | <b>54</b>         |
| <b>Аудиторные занятия:</b>                             | <b>1,0</b>          | <b>27</b>         |
| Практические занятия (ПЗ)                              | 1,0                 | 27                |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                    | <b>1,0</b>          | <b>27</b>         |
| Реферат  | 1,0                 | 27                |
| <b>Вид контроля: зачет / экзамен</b>                   |                     | <b>Зачет</b>      |

#### 4.4.2. Дисциплины вариативной части (обязательные дисциплины)

##### Аннотация рабочей программы дисциплины «Дополнительные главы математики в химии»

#### 1. Цели дисциплины

**Цели дисциплины** – знакомство с современными методами статистической обработки экспериментальных данных с использованием средств информационных технологий на основе углублённого изучения курса математической статистики.

#### 2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

*Обладать* следующими компетенциями:

способностью участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследования результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати) (ПК-4).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

#### **Знать:**

- основные приёмы и методы обработки статистической информации: расчёт выборочных характеристик случайных величин, использование статистических гипотез для переноса результатов выборочного обследования на генеральную совокупность;
- методы регрессионного и корреляционного анализа;
- основы дисперсионного анализа;
- методы анализа многомерных данных;
- базовую терминологию, относящуюся к теоретическому описанию основных перспективных направлений развития методов обработки экспериментальных данных;

**Уметь:**

- анализировать и критически оценивать современные научные достижения в области своих научных исследований;
- использовать полученные знания для решения профессиональных и социальных задач.

**Владеть:**

- базовой терминологией, относящейся к статистической обработке экспериментальных данных;
- практическими навыками обработки статистической информации с использованием информационных технологий;
- методологией современных научных исследований, критической оценкой полученных результатов, творческим анализом возникающих новых проблем в области химии и химической технологии.

**3. Краткое содержание дисциплины**

**Введение.** Основные статистические методы анализа экспериментальных данных.

**1. Основы математической статистики.**

Задачи математической статистики. Выборки. Статистическое распределение выборки. Интервальная таблица, гистограмма частот. Типы измерительных шкал. Статистические оценки параметров распределения, их свойства. Точечные оценки. Интервальные оценки параметров распределения. Проверка статистических гипотез. Основные понятия. Схема проверки гипотезы.

Проверка гипотезы о виде распределения.  $\chi^2$ -критерий согласия Пирсона. Сравнение двух дисперсий нормальных распределений. Сравнение двух средних нормальных распределений.

**2. Статистические методы анализа данных**

Регрессионный и корреляционный анализ. Линейная регрессия, множественная линейная регрессия. Оценка уровней значимости коэффициентов регрессионного уравнения. Модели нелинейных регрессий. Вычисление коэффициента корреляции Пирсона по выборочным данным. Проверка гипотезы значимости коэффициента корреляции. Ранговые коэффициенты корреляции Спирмена и Кендалла. Дисперсионный анализ: понятие дисперсионного анализа, основные определения.

Однофакторный и двухфакторный дисперсионный анализ.

**3. Статистическая обработка многомерных данных** Назначение и классификация многомерных методов. Методы предсказания. Методы классификации. Многомерный регрессионный анализ Множественная регрессия. Факторный анализ Основные понятия и предположения факторного анализа. Общий алгоритм. Основные этапы факторного анализа. Дискриминантный анализ Основные понятия и предположения дискриминантного анализа. Дискриминантный анализ как метод классификации объектов. Кластерный анализ. Общая характеристика методов кластерного анализа. Меры сходства. Иерархический кластерный анализ. Метод k-средних. Критерии качества классификации.

Компьютерный анализ статистических данных Характеристика и особенности построения пакетов Excel, MathCad, SPSS, Statistica.

**Заключение.**

#### 4. Объем учебной дисциплины

| Виды учебной работы                             | Всего                | 1 семестр               |
|---|----------------------|-------------------------|
|   | зач. ед./<br>ак. час | зач. ед./<br>ак. час    |
| Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану | 2/72                 | 2/72                    |
| <b>Контактная работа (КР):</b>                  | <b>0,5/18</b>        | <b>0,5/18</b>           |
| Лекции (Лек)                                    | 0,25/9               | 0,25/9                  |
| Практические занятия (ПЗ)                       | 0,25/9               | 0,25/9                  |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>             | <b>1/36</b>          | <b>1/36</b>             |
| <b>Вид контроля:</b><br>экзамен/зачет           | <b>0,5/18</b>        | <b>Экзамен - 0,5/18</b> |

| Виды учебной работы                             | Всего                      | 1 семестр                  |
|---|----------------------------|----------------------------|
|   | зач. ед./<br>астроном. час | зач. ед./<br>астроном. час |
| Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану | 2/54                       | 2/54                       |
| <b>Контактная работа (КР):</b>                  | <b>0,5/13,5</b>            | <b>0,5/13,5</b>            |
| Лекции (Лек)                                    | 0,25/6,75                  | 0,25/6,75                  |
| Практические занятия (ПЗ)                       | 0,25/6,75                  | 0,25/6,75                  |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>             | <b>1/27</b>                | <b>1/27</b>                |
| <b>Вид контроля:</b> экзамен/зачет              | <b>0,5/13,5</b>            | <b>Экзамен - 0,5/13,5</b>  |

Аннотация рабочей программы дисциплины

#### «Информационно-графическое сопровождение научной деятельности в химии»

##### 1. Цели дисциплины

**Целью** дисциплины является формирование у обучающихся актуальных представлений о современных инфографических технологиях и их роли в повышении доступности, графической наглядности данных и результатов научного исследования, конкурентоспособности исследования в целом.

**2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:**

*Обладать* следующими компетенциями:

владением современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации (ОПК-2);

способностью участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследования результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати) (ПК-4).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

***Знать:***

- содержание основных понятий и устоявшуюся терминологию, относящиеся к инфографике и научной визуализации;
- историю и современные тенденции инфографики и научной визуализации при решении научно-исследовательских задач;
- отечественные и зарубежные наработки в области методики и техники инфографики и научной визуализации для научных исследований;
- ассортимент и назначение современных программно-технических и инструментальных средств осуществления и инфографического/визуального сопровождения научно-исследовательской деятельности;

***Уметь:***

- квалифицированно выбирать, осваивать и применять современные методы, модели, программно-технические и инструментальные средства инфографики и научной визуализации для повышения графической наглядности, доступности и конкурентоспособности научных исследований;

***Владеть:***

- современными методами, технологиями и инструментами анализа, синтеза, графической интерпретации и научной визуализации для сопровождения научных исследований, обеспечения их графической наглядности, доступности и конкурентоспособности.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

#### **Модуль 1. Основы прикладных графических технологий.**

1.1. Концепция мультидокумента как инструмент наглядной графической интерпретации данных и результатов научного исследования;

1.2. Формализация подхода к выбору, сочетанию и мотивированному применению различных технологий инфографики и научной визуализации в процессе графического сопровождения научного исследования.

#### **Модуль 2. Особенности разработки графически насыщенного контента**

2.1. Обеспечение графической наглядности в процессе подготовки основных типов научно-исследовательской отчетности (публикаций, постеров, отчетов и др.)

2.2. Критерии выбора оптимальных программно-технических решений для обеспечения качества, масштабируемости и переносимости научных иллюстраций различных типов и назначения.

2.3. Особенности аналитической и графической интерпретации данных и результатов научного исследования.

#### **Модуль 3. Прикладная инфографика и научная визуализация.**

3.1. Современные информационно-графические технологии обеспечения наглядного представления данных и результатов научного исследования, особенности их применения.

3.2. Методы и средства графического анализа и контроля эффективности научного исследования.

3.3. Имплементация данных и результатов научного исследования в процессе формирования графически насыщенной научно-исследовательской отчетности, с учетом особенностей электронного документооборота.

#### 4. Объем учебной дисциплины

| Виды учебной работы                                    | В зачетных единицах | В академ. часах |
|--|---------------------|-----------------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b> | <b>2</b>            | <b>72</b>       |
| <b>Контактная работа (КР):</b>                         | <b>1</b>            | <b>36</b>       |
| Лекции (Лек)   | -                   | -               |
| Практические занятия (ПЗ)                              | 1                   | 36              |
| Лабораторные занятия (Лаб)                             | -                   | -               |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                    | <b>1</b>            | <b>36</b>       |
| <b>Вид контроля: зачет / экзамен</b>                   | <b>-</b>            | <b>зачет</b>    |

| Виды учебной работы                                    | В зачетных единицах | В астроном. часах |
|--|---------------------|-------------------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b> | <b>2</b>            | <b>54</b>         |
| <b>Контактная работа (КР):</b>                         | <b>1</b>            | <b>27</b>         |
| Лекции (Лек)   | -                   | -                 |
| Практические занятия (ПЗ)                              | 1                   | 27                |
| Лабораторные занятия (Лаб)                             | -                   | -                 |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                    | <b>1</b>            | <b>27</b>         |
| <b>Вид контроля: зачет / экзамен</b>                   | <b>-</b>            | <b>зачет</b>      |

#### Аннотация рабочей программы дисциплины «Катализ»

##### 1. Цели дисциплины

**Цель дисциплины** – овладеть знаниями о катализе и адсорбции на современном уровне и во взаимосвязи с другими науками.

«Катализ» является важнейшей составной частью естествознания. Поэтому физико-химические теории каталитических процессов используют для решения самого широкого круга современных научных и технических проблем. Понятия и методы, используемые в курсе «Катализ», будут применены при выполнении курсовых и дипломных работ.

**2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:**

*Обладать* следующими компетенциями:

способностью использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1);

владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии (ПК-2).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

сущность явления катализа, причины ускорения и возбуждения химических реакций под влиянием катализаторов; основные механизмы гетерогенного катализа; принципы каталитического действия для основных классов каталитических реакций: кислотно-основный катализ, катализ металлами, оксидами, цеолитами, металло-комплексный катализ, ферментативный катализ и основы мембранного катализа;



методы определения каталитической активности и селективности. Кинетику гетерогенных каталитических реакций;

основные направления развития теоретических представлений о предвидении каталитического действия.

**Уметь:**

самостоятельно ставить задачу каталитического исследования в химических системах, выбирать оптимальные пути и методы решения подобных задач как экспериментальных, так и теоретических;

обсуждать результаты исследований, ориентироваться в современной литературе по катализу вести научную дискуссию по вопросам физической химии и катализа.

**Владеть:**

способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

основами теории фундаментальных разделов химии (прежде всего неорганической, аналитической, органической, физической, химии высокомолекулярных соединений, химии биологических объектов, химической технологии).

### 3. Краткое содержание дисциплины

#### **Функции катализаторов**

Определение катализа. Классификация каталитических процессов. Основные особенности катализа. Принцип действия катализаторов (функции катализаторов).

#### **Гомогенный катализ**

Гомогенный катализ. Гомогенные каталитические реакции в газовой фазе. Гомогенные каталитические реакции в жидкой фазе. Кластеры металлов и комплексные соединения металлов как катализаторы. Ферментативный катализ. Уравнение Михаэлиса-Ментена.

#### **Гетерогенный катализ**

Гетерогенный катализ, его общие закономерности. Адсорбция как стадия гетерогенного катализа.

Мультиплетная теория гетерогенного катализа А.А. Баландина. Активные центры гетерогенных катализаторов. Теория активных ансамблей Н.И. Кобозева. теория активных центров металлических катализаторов по В.П. Лебедеву. Каталитическая активность одиночных атомов металлов в газовой фазе, а также на поверхности кристаллов.

Каталитические свойства различных граней монокристаллов металлов. Влияние закалки, ионизирующего излучения, плазменной и механической обработки на каталитические свойства металлических катализаторов.

Основные типы промышленных катализаторов. Влияние способа получения катализаторов на их свойства. Массивные, скелетные и нанесенные металлические катализаторы. Оксидные катализаторы. Цеолитные катализаторы. Мембранные катализаторы, проницаемые для водорода; сопряжение реакций на них.

#### **Химическая кинетика и катализ**

Каталитическая активность и селективность и методы их определения. Основные механизмы гетерогенного катализа. Кинетика гетерогенных каталитических реакций. Влияние диффузии на скорость гетерогенных каталитических реакций. Роль катализа в промышленности. Основные промышленные гетерогенно-каталитические процессы. Экологический катализ.

#### 4. Объем учебной дисциплины

| Виды учебной работы                                    | В зачетных единицах | В академ. часах   |
|--|---------------------|-------------------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b> | <b>4</b>            | <b>144</b>        |
| <b>Контактная работа (КР):</b>                         | <b>1</b>            | <b>36</b>         |
| Лекции (Лек)   | 0,5                 | 18                |
| Практические занятия (ПЗ)                              | 0,5                 | 18                |
| Лабораторные занятия (Лаб)                             | -                   | -                 |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                    | <b>2</b>            | <b>72</b>         |
| <b>Вид контроля: зачет / экзамен</b>                   | <b>1</b>            | <b>Экзамен-36</b> |

| Виды учебной работы                                    | В зачетных единицах | В астроном. часах |
|--|---------------------|-------------------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b> | <b>4</b>            | <b>108</b>        |
| <b>Контактная работа (КР):</b>                         | <b>1</b>            | <b>27</b>         |
| Лекции (Лек)   | 0,5                 | 13,5              |
| Практические занятия (ПЗ)                              | 0,5                 | 13,5              |
| Лабораторные занятия (Лаб)                             | -                   | -                 |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                    | <b>2</b>            | <b>54</b>         |
| <b>Вид контроля: зачет / экзамен</b>                   | <b>1</b>            | <b>Экзамен-27</b> |

#### Аннотация рабочей программы дисциплины «Избранные главы неорганической химии»

##### 1. Цели дисциплины

**Цели дисциплины** – познакомить обучающихся с некоторыми разделами современной неорганической химии, путями и перспективами ее развития.

##### 2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

*Обладать* следующими компетенциями:

способностью использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1);

способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты (ПК-1);

владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии (ПК-2);  
готовностью использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований (ПК-3).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

##### **Знать:**

- основные этапы и закономерности развития неорганической химии;
- актуальные направления исследований в современной теоретической и экспериментальной неорганической химии;

- фундаментальные химические понятия и методологические аспекты неорганической химии;
- современные проблемы неорганической химии водорода и кислорода;
- аномалии физико-химических свойств воды;
- современную теорию растворов электролитов и неэлектролитов;

**Уметь:**

- анализировать и критически оценивать современные научные достижения в области неорганической химии;
- использовать полученные знания для решения профессиональных и социальных задач;
- проводить научно-исследовательскую работу в области неорганической химии на современном оборудовании;
- использовать полученные знания для решения профессиональных задач.

**Владеть:**

- теорией и навыками практической работы в области неорганической химии,
- методологией научных исследований, критической оценкой полученных результатов,
- творческим анализом возникающих новых проблем в области неорганической химии.

**3. Краткое содержание дисциплины**

1. Основные тенденции развития неорганической химии; актуальные направления исследований в современной неорганической химии, методологические аспекты неорганической химии. Методы сравнительного расчета М.Х. Карапетьянца и их использование в неорганической химии.

2. Орто- и пара-водород. Фазовая диаграмма состояния водорода. Жидкий, твердый и металлический водород. Изотопы водорода. Реакции управляемого термоядерного синтеза. Кислород. Изотопы кислорода. Магические числа и магические ядра. Фазовая диаграмма состояния кислорода. Магнитные свойства модификаций кислорода.

3. Вода. Диаграмма молекулярных орбиталей молекулы воды. Структура жидкой воды. Аномальные свойства воды. Фазовая диаграмма состояний льда и структура льда. Ионное произведение воды и его зависимость от температуры и давления. Термодинамические характеристики диссоциации воды. Тяжелая вода. Нахождение в природе, получение и свойства. Применение тяжелой воды.

4. Растворы неэлектролитов. Гидрофильная и гидрофобная гидратация. Отклонения от аддитивности диэлектрических характеристик водно-органических смесей. Определение расстояния между частицами в разбавленных и концентрированных водных растворах. Классификация растворителей. Донорные и акцепторные растворители. Донорные и акцепторные числа.

5. Растворы электролитов. Гидратация ионов в растворах. Граница полной гидратации. Ближняя и дальняя гидратация в растворах. Положительная и отрицательная гидратация. Зонная модель строения растворов электролитов.

6. Сверхтяжелые элементы периодической системы. Капельная модель ядра. Проблемы синтеза сверхтяжелых элементов. Вклад российских ученых в получение сверхтяжелых элементов. Границы периодической системы химических элементов.

#### 4. Объем учебной дисциплины

| Виды учебной работы                                    | В зачетных единицах | В академ. часах       |
|--|---------------------|-----------------------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b> | <b>7</b>            | <b>252</b>            |
| <b>Контактная работа (КР):</b>                         | <b>2</b>            | <b>72</b>             |
| Лекции (Лек)   | 0,5                 | 18                    |
| Практические занятия (ПЗ)                              | 0,5                 | 18                    |
| Лабораторные занятия (Лаб)                             | 1                   | 36                    |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                    | <b>4</b>            | <b>144</b>            |
| <b>Вид контроля: зачет / экзамен</b>                   | <b>1</b>            | <b>Экзамен-36, КР</b> |

| Виды учебной работы                                    | В зачетных единицах | В астроном. часах     |
|--|---------------------|-----------------------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b> | <b>7</b>            | <b>189</b>            |
| <b>Контактная работа (КР):</b>                         | <b>2</b>            | <b>54</b>             |
| Лекции (Лек)   | 0,5                 | 13,5                  |
| Практические занятия (ПЗ)                              | 0,5                 | 13,5                  |
| Лабораторные занятия (Лаб)                             | 1                   | 27                    |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                    | <b>4</b>            | <b>108</b>            |
| <b>Вид контроля: зачет / экзамен</b>                   | <b>1</b>            | <b>Экзамен-27, КР</b> |

#### Аннотация рабочей программы дисциплины «Избранные главы органической химии»

##### 1. Цели дисциплины

**Цель дисциплины** – ознакомление обучающихся со строением, классификацией и способами получения, функционализации (химическими свойствами) гетероароматических соединений, содержащих один гетероатом. Подробно рассматриваются, как классические, так и новые, современные методы синтеза конденсированных и неконденсированных гетероароматических соединений.

##### 2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

*Обладать* следующими компетенциями:

- способностью использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1);
- способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты (ПК-1);
- владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии (ПК-2);
- готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований (ПК-3).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

- классификацию и номенклатуру гетероциклических соединений;
- строение и их основные характеристики;
- синтез гетероароматических соединений на основе типичных комбинаций реагентов;
- общую характеристику реакционной способности гетероароматических соединений, содержащих один гетероатом;

**Уметь:**

- составлять маршруты синтеза целевых гетероароматических структур;
- применять на практике методы синтеза, функционализации гетероароматических соединений;

**Владеть:**

- навыками пользования современной литературой по химии гетероциклических соединений;
- умением анализировать новые теоретические концепции и методы гетероциклической химии;
- приемами принятия решений задач по синтезу целевых органических соединений на основе концепций и методов современной органической химии;
- методами синтеза, очистки и выделения органических соединений.

### 3. Краткое содержание дисциплины

Классификация гетероциклических соединений. Номенклатура.

Ароматичность (правило Хюккеля), энергия резонанса, классификация ароматических гетероциклов ( $\pi$ -электроноизбыточные и электронодефицитные системы). Сравнение реакционной способности с бензолом. Влияние строения на реакционную способность.

Синтез гетероароматических соединений. Типичные комбинации реагентов, правила Болдуина для замыкания цикла. Виды синтонов. Типы циклизаций. Классификация реакций циклоприсоединения (Реакции Дильса-Альдера 4+2-циклоприсоединение, 1,3-, 1,4-, 1,5-диполярные циклизации). Роль *ortho*-хинодиметанов в синтезе гетероциклических соединений.

Современные подходы к синтезу гетероциклов. Металлоорганический синтез. (Реакция Хека, реакции сочетания, реакция Сузуки).

Пятичленные гетероциклические соединения. Характеристика реакционной способности пирролов, тиофенов и фуранов. Реакционная способность в реакциях с электрофилами и нуклеофилами. Ориентирующее влияние заместителей. Методы получения фурана, тиофена, пиррола и их производных.

Шестичленные гетероароматические соединения. Пиридин и его производные. Реакции. Методы синтеза. Общая характеристика реакционной способности пиридинов (взаимодействие с электрофилами, нуклеофилами, основаниями, реакции окисления и восстановления, металлоорганический синтез). Пиридоны, N-оксиды, аминопиридины, таутомерия, способы получения, реакции). Реакции боковых цепей пиридинов.

Конденсированные пятичленные гетероароматические циклы. Бензотиофены, бензофураны, индол. Реакции. Методы синтеза.

Конденсированные шестичленные гетероциклы. Хинолин и изохинолин, бензопираны. Кумарин, хромон. Реакции и методы синтеза.

Синтез гетероциклических соединений и их функционализации.

#### 4. Объем учебной дисциплины

| Виды учебной работы                                    | В зачетных единицах | В академ. часах       |
|--|---------------------|-----------------------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b> | <b>6</b>            | <b>216</b>            |
| <b>Контактная работа (КР):</b>                         | <b>2</b>            | <b>72</b>             |
| Лекции (Лек)   | 0,5                 | 18                    |
| Практические занятия (ПЗ)                              | 0,5                 | 18                    |
| Лабораторные занятия (Лаб)                             | 1                   | 36                    |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                    | <b>3</b>            | <b>108</b>            |
| Курсовая работа (КР)                                   | 1                   | 36                    |
| Другие виды самостоятельной работы                     | 2                   | 72                    |
| <b>Вид контроля: зачет / экзамен</b>                   | <b>1</b>            | <b>Экзамен-36, КР</b> |

| Виды учебной работы                                    | В зачетных единицах | В астроном. часах     |
|--|---------------------|-----------------------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b> | <b>6</b>            | <b>162</b>            |
| <b>Контактная работа (КР):</b>                         | <b>2</b>            | <b>54</b>             |
| Лекции (Лек)   | 0,5                 | 13,5                  |
| Практические занятия (ПЗ)                              | 0,5                 | 13,5                  |
| Лабораторные занятия (Лаб)                             | 1                   | 27                    |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                    | <b>3</b>            | <b>81</b>             |
| Курсовая работа (КР)                                   | 1                   | 27                    |
| Другие виды самостоятельной работы                     | 2                   | 54                    |
| <b>Вид контроля: зачет / экзамен</b>                   | <b>1</b>            | <b>Экзамен-27, КР</b> |

#### Аннотация рабочей программы дисциплины «Дополнительные главы коллоидной химии»

##### 1. Цели дисциплины

**Цель дисциплины** – повышение научного кругозора, теоретической и экспериментальной базы магистра в области коллоидной химии; формирование способности грамотно и профессионально ставить, и решать задачи, возникающие при выполнении научно-исследовательской работы.

##### 2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

*Обладать* следующими компетенциями:

способностью использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1);

способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты (ПК-1);

владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии (ПК-2);

готовностью использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований (ПК-3).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

***Знать:***

- особенности термодинамики адсорбции из растворов;
- современное состояние теории строения двойного электрического слоя (ДЭС);
- основные методы мембранного разделения и их применение;

***Уметь:***

- проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений;
- определять величину гиббсовской адсорбции с использованием различных методов; рассчитывать величины абсолютной адсорбции с использованием метода слоя конечной толщины; рассчитывать константы адсорбционного равновесия и парциальные величины адсорбции;
- рассчитывать электрокинетический потенциал двойного электрического слоя с учетом поправок;
- рассчитывать параметры слоя Гельмгольца;
- рассчитывать селективность мембран в соответствии зарядовой теорией обратного осмоса;
- проводить расчеты осмотического давления двухкомпонентных и трехкомпонентных систем, с использованием равновесия Доннана.;

***Владеть:***

- комплексом теоретических представлений и понятий коллоидной химии;
- методами расчета величины абсолютной и гиббсовской адсорбции;
- методами расчета констант адсорбционного равновесия;
- современными методами расчета параметров двойного электрического слоя;
- методами расчета селективности при мембранном разделении;
- современными экспериментальными методами коллоидно-химического исследования.

### 3. Краткое содержание дисциплины:

#### **Раздел 1. Адсорбция из растворов на поверхности твердых тел**

• Элементы термодинамики адсорбции из растворов. Уравнение состояния при адсорбции. Метод избыточных величин Гиббса и уравнение Гиббса. Абсолютная и избыточная адсорбция. Взаимосвязь абсолютной и гиббсовской адсорбции.

• Термодинамика адсорбции с использованием концепции поверхностной фазы (метод Гуггенгейма). Константа и коэффициент распределения, константа адсорбционного равновесия, уравнение изотермы адсорбции. Взаимосвязь методов Гиббса и Гуггенгейма. Расчет абсолютной адсорбции по величине гиббсовской адсорбции, изотермы парциальной адсорбции.

• Термодинамика адсорбции органических веществ из водных растворов. Уравнения изотерм адсорбции. Парциальные изотермы адсорбции и изотермы избирательной адсорбции. Способы определения констант распределения.

• Расчет изотерм адсорбции с учетом и без учета коэффициентов активности и диссоциации адсорбата в водной фазе.

#### **Раздел 2. Электрические явления на поверхностях**

Современное состояние теории Штерна строения двойного электрического слоя. Учет адсорбции ионов в слое Гельмгольца. Расчет заряда единицы поверхности и емкости слоя Гельмгольца. Расчет электрокинетического потенциала с учетом поправок. Применение электрокинетических явлений в научных исследованиях. Расчет электрокинетического потенциала для границы раздела водный раствор – оксид металла.

### Раздел 3. Мембранные равновесия и методы разделения смесей

- Мембранные равновесия. Типы мембран и требования, предъявляемые к ним. Способы приготовления мембран и диафрагм. Мембранное равновесие для двухкомпонентных систем. Доннановское поглощение электролитов мембранами. Мембранное равновесие для трехкомпонентных систем.

Мембранные методы разделения. Течение жидкостей и газов в пористых телах. Диализ с ионообменной мембраной, учет равновесия Доннана. Электродиализ. Мембранные разности потенциалов. Обратный осмос и ультрафильтрация как методы разделения, их особенности.

#### Модуль 1. Адсорбция из растворов на поверхности твердых тел

- Элементы термодинамики адсорбции из растворов. Уравнение состояния при адсорбции. Метод избыточных величин Гиббса и уравнение Гиббса. Абсолютная и избыточная адсорбция. Взаимосвязь абсолютной и гиббсовской адсорбции.

- Термодинамика адсорбции с использованием концепции поверхностной фазы (метод Гуггенгейма). Константа и коэффициент распределения, константа адсорбционного равновесия, уравнение изотермы адсорбции. Взаимосвязь методов Гиббса и Гуггенгейма. Расчет абсолютной адсорбции по величине гиббсовской адсорбции, изотермы парциальной адсорбции.

- Термодинамика адсорбции органических веществ из водных растворов. Уравнения изотерм адсорбции. Парциальные изотермы адсорбции и изотермы избирательной адсорбции. Способы определения констант распределения.

- Расчет изотерм адсорбции с учетом и без учета коэффициентов активности и диссоциации адсорбата в водной фазе.

#### Модуль 2. Электрические явления на поверхностях

Современное состояние теории Штерна строения двойного электрического слоя. Учет адсорбции ионов в слое Гельмгольца. Расчет заряда единицы поверхности и емкости слоя Гельмгольца. Расчет электрокинетического потенциала с учетом поправок. Применение электрокинетических явлений в научных исследованиях. Расчет электрокинетического потенциала для границы раздела водный раствор – оксид металла.

#### Модуль 3. Мембранные равновесия и методы разделения смесей

- Мембранные равновесия. Типы мембран и требования, предъявляемые к ним. Способы приготовления мембран и диафрагм. Мембранное равновесие для двухкомпонентных систем. Доннановское поглощение электролитов мембранами. Мембранное равновесие для трехкомпонентных систем.

- Мембранные методы разделения. Течение жидкостей и газов в пористых телах. Диализ с ионообменной мембраной, учет равновесия Доннана. Электродиализ. Мембранные разности потенциалов. Обратный осмос и ультрафильтрация как методы разделения, их особенности.

#### 4. Объем учебной дисциплины

| Виды учебной работы                                    | В зачетных единицах | В академ. часах       |
|--|---------------------|-----------------------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b> | <b>5</b>            | <b>180</b>            |
| <b>Контактная работа (КР):</b>                         | <b>1,5</b>          | <b>54</b>             |
| Лекции (Лек)   | 0,5                 | 18                    |
| Практические занятия (ПЗ)                              | 0,5                 | 18                    |
| Лабораторные занятия (Лаб)                             | 0,5                 | 18                    |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                    | <b>2,5</b>          | <b>90</b>             |
| <b>Вид контроля: зачет / экзамен</b>                   | <b>1</b>            | <b>Экзамен-36, КР</b> |



| Виды учебной работы                                    | В зачетных единицах | В астроном. часах     |
|--|---------------------|-----------------------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b> | <b>5</b>            | <b>135</b>            |
| <b>Контактная работа (КР):</b>                         | <b>1,5</b>          | <b>40,5</b>           |
| Лекции (Лек)   | 0,5                 | 13,5                  |
| Практические занятия (ПЗ)                              | 0,5                 | 13,5                  |
| Лабораторные занятия (Лаб)                             | 0,5                 | 13,5                  |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                    | <b>32,5</b>         | <b>67,5</b>           |
| <b>Вид контроля: зачет / экзамен</b>                   | <b>1</b>            | <b>Экзамен-27, КР</b> |

Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Химия окружающей среды»

### 1. Цели дисциплины

**Основной целью** дисциплины «Химия окружающей среды» является изучение процессов миграции и трансформации химических соединений природного и антропогенного происхождения в атмосфере, литосфере и гидросфере; формирование у обучающихся знаний и умений, позволяющих решать задачи, связанные с физико-химическими процессами, протекающими с участием климатических, почвенных и гидрографических (абиотических) факторов.

**2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:**

*Обладать* следующими компетенциями:

способностью использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1);

владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии (ПК-2).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

- знать структуру биосферы, основные энергетические потоки в ней и биогеохимические циклы;
- вещества-загрязнители окружающей среды;
- химические процессы, происходящие в атмосфере, гидросфере и почвах;
- основные направления негативного антропогенного воздействия на потоки биогеохимических циклов и на механизмы нарушения природных циклов и пути его устранения.

**Уметь:**

- решать задачи, связанные с физико-химическими процессами, протекающими с участием абиотических факторов в различных геосферах;
- планировать химический эксперимент по химии окружающей среды;

**Владеть:**

- навыками работы с лабораторным оборудованием и приборами;
- способами ориентации в профессиональных источниках информации (журналы, сайты, образовательные порталы).

### 3. Краткое содержание дисциплины

#### Введение.

Введение. Предмет изучения и задачи химии окружающей среды. Основные понятия химии окружающей среды. Связь с другими дисциплинами.

**Модуль 1.** Основные слои атмосферы. Состав атмосферы. Энергетический баланс. Атмосферные аэрозоли. Способы выражения содержания примесей в атмосфере. Изменение климата. Глобальное потепление.

Химия тропосферы. Химические реакции, протекающие в атмосфере. Основные загрязняющие вещества воздуха, источники их выделения, влияние на здоровье людей и окружающую среду. Промышленный и фотохимический смог. Смог и температурная инверсия. Закон о контроле над загрязнением воздуха. Загрязнение воздуха в помещениях. Анализ воздуха и определение загрязняющих веществ.

Химия стратосферы. Озон в атмосфере. Количественная характеристика озона в стратосфере (единица Добсона). Образование и разложение озона в стратосфере. Стационарная концентрация озона и ее определение. Уменьшение озонового слоя в атмосфере. Монреальский протокол.

**Модуль 2.** Водные ресурсы. Вода на Земле и ее распределение. Состав природных вод. Кругооборот воды на Земле. Особые свойства воды. Классификация природных вод.

Кислотно-основные свойства воды. Диоксид углерода в воде. Щелочность природных вод. Кислотные осадки и кислые шахтные воды. Закисление поверхностных водоемов.

Загрязнение воды. Типы загрязняющих веществ в воде и их источники. Загрязнение воды веществами, вызывающими болезни. Растворение газов и твердых веществ в природных водах. Тепловое загрязнение воды. Подземные воды и их загрязнение. Жесткость природных вод.

Окислительно-восстановительные процессы в водных системах. Электронная активность и величина  $pE$ , измерение  $pE$ . Взаимосвязь окислительно-восстановительных и кислотно-основных характеристик природных вод. Особенности окислительно-восстановительных процессов в озерах, в океане и подземных водах.

Очистка воды. Обработка сточных вод. Качество воды и его регулирование. Использование воды и водных ресурсов. Дефицит воды. Сохранение водных ресурсов. Анализ воды и сточных вод.

**Модуль 3.** Строение литосферы, структура земной коры. Химический состав горных пород и других природных образований. Почвообразование. Структура почвы. Неорганическая составляющая почвы. Органическая составляющая почвы (гумус). Поглощательная способность почв. Кислотность и щелочность почв. Эрозия почвы.

Питание растений. Химические питательные вещества, необходимые растениям. Смешанные, синтетические неорганические и органические удобрения. Развитие современного сельского хозяйства. Ионизирующее излучение: виды и единицы измерения. Радиоактивность. Природа естественной радиоактивности. Стабильность ядер. Ядерные реакции. Период полураспада радиоактивных изотопов. Законы радиоактивного распада. Опасное влияние радиации на людей. Использование радиоизотопов.

Ядерное деление. Ядерная энергия. Источники энергии будущего.

Радиоактивные отходы. Источники радиоактивных отходов. Классификация радиоактивных отходов. Правила и технологии утилизации радиоактивных отходов.

#### 4. Объем учебной дисциплины

| Виды учебной работы                                    | В зачетных единицах | В академ. часах        |
|--|---------------------|------------------------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b> | <b>2</b>            | <b>72</b>              |
| <b>Контактная работа (КР):</b>                         | <b>1</b>            | <b>36</b>              |
| Лекции (Лек)   | 0,5                 | 18                     |
| Практические занятия (ПЗ)                              | 0,5                 | 18                     |
| Лабораторные занятия (Лаб)                             | -                   | -                      |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                    | <b>1</b>            | <b>36</b>              |
| <b>Вид контроля: зачет / экзамен</b>                   | -                   | <b>Зачет с оценкой</b> |

| Виды учебной работы                                    | В зачетных единицах | В астроном. часах      |
|--|---------------------|------------------------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b> | <b>2</b>            | <b>54</b>              |
| <b>Контактная работа (КР):</b>                         | <b>1</b>            | <b>27</b>              |
| Лекции (Лек)   | 0,5                 | 13,5                   |
| Практические занятия (ПЗ)                              | 0,5                 | 13,5                   |
| Лабораторные занятия (Лаб)                             | -                   | -                      |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                    | <b>1</b>            | <b>27</b>              |
| <b>Вид контроля: зачет / экзамен</b>                   | -                   | <b>Зачет с оценкой</b> |

#### Аннотация рабочей программы дисциплины «Адаптация к профессиональной деятельности»

**1. Цель дисциплины** – получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности путем включенного участия в научно-исследовательскую деятельность по программе магистратуры.

**2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:**

*Обладать* следующими компетенциями:

способностью использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1);  
 владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии (ПК-2);  
 готовностью использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований (ПК-3).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

- подходы к организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы;
- принципы организации проведения экспериментов и испытаний;
- принципы и способы защиты объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности.

**Уметь:**

- выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой практики;
- выполнять обработку и анализ результатов экспериментов и испытаний;
- анализировать возникающие в научно-исследовательской деятельности затруднения и способствовать их разрешению.

**Владеть:**

- приемами разработки планов и программ проведения научных исследований, технических разработок, заданий для исполнителей.

**3 Краткое содержание дисциплины**

Закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися при изучении программы магистратуры.

Получение обучающимися практических навыков по организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом исполнителей.

Развитие у обучающихся навыков научно-исследовательской деятельности.

**4 Объем учебной дисциплины**

| Виды учебной работы                                    | В зачетных единицах | В академ. часах        |
|--|---------------------|------------------------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b> | <b>3,0</b>          | <b>108</b>             |
| <b>Аудиторные занятия:</b>                             | -                   | -                      |
| Практические занятия (ПЗ)                              | 1,0                 | 36                     |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                    | <b>2,0</b>          | <b>72</b>              |
| Индивидуальное задание                                 | 2,0                 | 72                     |
| <b>Вид контроля: зачет / экзамен</b>                   |                     | <b>Зачет с оценкой</b> |

| Виды учебной работы                                    | В зачетных единицах | В астроном. часах      |
|--|---------------------|------------------------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b> | <b>3,0</b>          | <b>81</b>              |
| <b>Аудиторные занятия:</b>                             | -                   |                        |
| Практические занятия (ПЗ)                              | 1,0                 | 27                     |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                    | <b>2,0</b>          | <b>54</b>              |
| Индивидуальное задание                                 | 2,0                 | 54                     |
| <b>Вид контроля: зачет / экзамен</b>                   |                     | <b>Зачет с оценкой</b> |

#### 4.4.3 Дисциплины вариативной части (дисциплины по выбору)

##### Аннотация рабочей программы дисциплины «История и методология химии»

### 1. Цели дисциплины

**Цель дисциплины** «История и методология химии» – обобщение динамики и структуры современного состояния химического знания; овладение основными логико-методологическими принципами и основами философско-методологического анализа химического знания, усвоение системы научных методов.

### 2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

*Обладать* следующими компетенциями:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- способностью участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (ПК-4).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

#### ***Знать:***

- основные научные школы, направления, концепции, источники химического знания;
- методы и приемы научного исследования;
- методологические подходы и принципы современной науки.

#### ***Уметь:***

- анализировать состояние и пути развития химии в современной культуре;
- устанавливать историческую и логическую взаимосвязь основных событий и открытий в химии и смежных науках;
- осуществлять методологическое обоснование научного исследования.

#### ***Владеть:***

- логикой исторического развития химии;
- навыками методологического анализа научного исследования и его результатов;
- навыками ведения дискуссий на историко-химические темы.

### 3. Краткое содержание дисциплины

Модуль 1. Место химических наук в культуре цивилизации.

Сущность и типы философских проблем химии. Три грани химической науки: как знание, вид деятельности и социальный институт. Исторические реконструкции химии. Природа научного знания и химия. Динамика научного знания и модели развития науки. Формы научного знания и их многообразие в химии:

Модуль 2. Методологические проблемы химии.

Современное определение химии. Многозначность понятия «химия». Методология современной химии. Эмпирическое исследование в химии. Формы методологического знания. Системный подход и проблемы его использования в химии. Методология когнитивного познания и современные методологические доктрины в химии. Математический идеал научного знания и современная химия.

Модуль 3. Философские проблемы современной химии.

Становление классической химической науки XVII – XVIII вв. Первая концептуальная система химии и детерминизм. Учение о составе вещества. Становление неклассической химической науки XVIII–XX вв. Третья концептуальная система химии и системность – учение о процессе. Эволюция химических термодинамики и кинетики. Рождение постнеклассической химической науки XX вв. Четвертая концептуальная система химии – эволюционные теории. Понятие и теории самоорганизации.

#### 4. Объем учебной дисциплины

| Виды учебной работы                                    | В зачетных единицах | В академ. часах |
|--|---------------------|-----------------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b> | <b>2</b>            | <b>72</b>       |
| <b>Контактная работа (КР):</b>                         | <b>1</b>            | <b>36</b>       |
| Лекции (Лек)   | 0,5                 | 18              |
| Практические занятия (ПЗ)                              | 0,5                 | 18              |
| Лабораторные занятия (Лаб)                             | -                   | -               |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                    | <b>1</b>            | <b>36</b>       |
| <b>Вид контроля: зачет / экзамен</b>                   | <b>-</b>            | <b>зачет</b>    |

| Виды учебной работы                                    | В зачетных единицах | В астроном. часах |
|--|---------------------|-------------------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b> | <b>2</b>            | <b>54</b>         |
| <b>Контактная работа (КР):</b>                         | <b>1</b>            | <b>27</b>         |
| Лекции (Лек)   | 0,5                 | 13,5              |
| Практические занятия (ПЗ)                              | 0,5                 | 13,5              |
| Лабораторные занятия (Лаб)                             | -                   | -                 |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                    | <b>1</b>            | <b>27</b>         |
| <b>Вид контроля: зачет / экзамен</b>                   | <b>-</b>            | <b>зачет</b>      |

#### Аннотация рабочей программы дисциплины «Химия и история отечественной культуры»

##### 1. Цели дисциплины

Дисциплина должна сыграть интегрирующую роль в системной взаимосвязи гуманитарного знания с естествознанием. Явления и процессы культуры должны пониматься в свете современных философских взглядов. История отечественной культуры направлена на формирование гражданской и патриотической позиции магистра.

##### 2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

*Обладать* следующими компетенциями:

способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);

способностью участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (ПК-4).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:** сущность и структуру культуры, основные направления развития культуры России, особенности современного развития культуры, этапы развития и своеобразие отечественной культуры, способы культурного саморазвития, основные методологические подходы к изучению культуры.

**Уметь:** применять знания в области отечественной культуры в самообразовании, идентифицировать культурные источники и подбирать к ним соответствующие методы анализа, опознавать структурные особенности национальной культуры с древнейших времен до наших дней, использовать примеры культурных достижений в своей

профессиональной деятельности, применять полученные знания в области охраны культурных ценностей, применять полученные навыки в осуществлении художественно-творческих планов и программ в социокультурной сфере.

**Владеть:** способами ориентации в профессиональных источниках информации, способами проектной и инновационной деятельности в образовании, методами анализа культурных моделей на примере конкретных произведений, пониманием сущности социокультурной информации.

### **3. Краткое содержание дисциплины:**

#### **Тема 1. Характерные черты российского культурного генезиса.**

Русская культура как особый культурно-исторический тип. Географическое положение и природная среда, взаимодействие (взаимовлияние культур: Север-Юг, Восток-Запад). Культурологические концепции Н.Я. Данилевского и Л.Н. Гумилева. Д.С. Лихачев о самобытности русской культуры. Полиэтническая основа Древней Руси, обычаи и традиции в культуре языческой Руси. Мировоззрение древних славян, языческая мифология - составная часть ментальности Древней Руси. Роль политического устройства в миропонимании: княжеская власть, элементы самоуправления (Новгородская республика), богатство фольклора.

#### **Тема 2. Проблема культурного наследования в русском Средневековье.**

Христианство как одна из великих религий. Проникновение христианства в Европу. Православие как ветвь христианства и его особенности. Объективная необходимость принятия христианства в эпоху Киевской Руси: необходимость отхода от язычества в эпоху укрепления государственности, установления международных связей — политических, экономических, культурных. История крещения Руси (IX—X вв.) Укрепление связей с Византией. Византийское влияние на Русь — зодчество, живопись, литература Византии и его роль в становлении собственно русской культуры эпохи христианства. Развитие письменности, два слоя литературы — переводная и самобытная, роль последней в традиции устного народного творчества.

#### **Тема 3. Киевское наследие в русской культуре. Владимир и Новгород как варианты развития древнерусской культуры.**

Искусство и литература Киевской Руси. Роль православия в укреплении философской мысли в Древней Руси, начала национальной философии в трудах митрополита Иллариона, К. Туровского, Д. Заточника. Значение летописей. Монастыри как центры культуры. Проблема двоеверия: раскол церкви, влияние раскольников на умонастроение народа. Высокий уровень материальной культуры Древней Руси. Художественные памятники докиевской и дохристианской эпохи. «Звериный» стиль скифской культуры. Деревянная языческая скульптура и храмы (капища). Языческие культы: одухотворение природы: культ предков, культ племенных богов. Киевская Русь после принятия христианства. Эпоха Ярослава Мудрого, его роль в развитии духовной культуры: «Русская правда», «Слово о законе и благодати» митрополита Иллариона, храмовое зодчество, основание Киево-Печерской лавры. «Слово о полку Игореве» — вершина и символ духовности Древней Руси.

#### **Темы 4-5. Московское царство: содержание культурного феномена. Художественный язык и эстетическая символика культуры Московского царства.**

Искусство и литература Московской Руси. Крестово-купольная храмовая архитектура и кубические храмы. Монументальная живопись — фреска, мозаика, иконопись. Декоративно-прикладное искусство: ювелирная техника, эмальерное искусство, узорочье. Искусство Новгорода, Пскова, Владимиро-Суздальского княжества. Сергей Радонежский как духовный наставник и идеолог. Художественные памятники эпохи Московского государства. Соборы Московского Кремля. А. Рублев и Дионисий. «Задонщина». Публицистический характер литературы эпохи Ивана Грозного. Ереси XVв. и процесс секуляризации культуры.

### **Тема 6. Русская культура на пороге Нового времени (XVII в.).**

Зарождение в русской культуре процесса «обмирщения». Реалистические тенденции в изобразительном искусстве XVII в. Стиль «Нарышкинское барокко» в архитектуре. Развитие музыкального искусства Руси. Зарождение светских мотивов в литературе XVII века. Появление новых учебных заведений, рост популярности образования и грамотности.

### **Тема 7. Эпоха Русского Просвещения (XVIII в.)**

Два периода в русской культуре XVIII в. Период реформ Петра I и период Просвещения. Реформы письменности. Открытие Академии наук. Первые представители светской интеллигенции. Новые отношения в быту, новое в определении ценностей человеческой личности. Строительство Санкт-Петербурга, гражданское строительство.. Просвещение в России как этап вовлечения страны в целостный мировой культурный процесс. Идеи Европейского Просвещения, вольтерьянство, масонство, теория естественного права. Либерализация государственности. Русские просветители: М. Ломоносов, И. Новиков, А. Радищев. Проблема человека и значение личности. Развитие науки и культуры. Свободомыслие и атеизм в России этого периода.

### **Тема 8-9. Культура России первой половины XIX века. Культура России второй половины XIX века.**

Ведущие исторические, социальные и культурные тенденции времени. Морально-философские изыскания этого периода. Отечественная война 1812 г. и ее роль в становлении национального самосознания. Мироззрение декабристов, их влияние на последующие поколения дворянской интеллигенции. Спор славянофилов и западников, поиск «русской идеи», развитие русского национального самосознания. Образование, научные открытия в России XIX в. Крымская война как стимулирующее начало в реформировании России. Реформы 60-х гг. XIX в. и их влияние на духовное сознание эпохи. Атмосфера свободомыслия. Публицистика и журналистика. Место русской философии в духовной культуре, писатели и публицисты. Русская религиозная философия. Искусство XIX в. - духовное богатство народа.

### **Тема 10. Культура Серебряного века.**

Социально-историческая ситуация в начале века. Состояние растерянности в кругах интеллигенции. Поиски новых ценностей в науке. Открытия в области естественных наук. В.И. Вернадский, И.П. Павлов, И.И. Мечников, К.Э. Циолковский. Сборник «Вехи» — самосознание русской интеллигенции. Понятие «Серебряный век». Символизм, футуризм, акмеизм в литературе; творчество Д. Мережковского, З. Гиппиус, К. Бальмонта, А. Белого, А. Ахматовой, Н. Гумилева, А. Блока, В. Маяковского, С. Есенина и др. Модернистские течения в искусстве. Модерн в живописи, «Мир искусства», «Бубновый валет», М. Врубель, К. Петров-Водкин и др. Расцвет вокального искусства — Ф. Шаляпин, А. Нежданова, Л. Собинов. Реформаторские идеи и их воплощение в практике театрального искусства. К. Станиславский, Е. Вахтангов, В. Мейерхольд.

### **Тема 11. Модернизационные и революционные процессы в русской культуре 20- 30-х годов XX века.**

Первые послеоктябрьские годы. Смена ценностных критериев в идеологии и культуре. Политика, направленная на создание новой интеллигенции: борьба с неграмотностью, перестройка школы. Рабфаки, высшая школа. Наука. Зарождение пролетарского искусства. Идеологическое наступление на культуру. Создание творческих союзов как идейно-контролирующих органов. Переосмысление фактов истории и роли исторических личностей. Наступление на интеллигенцию. Развитие естественных наук: С.И. Вавилов, П.Л. Капица и др. Расцвет музыкальной культуры; С. Прокофьев, Д. Шостакович, А. Хачатурян, Т. Хренников, И. Дунаевский, Б. Мокроусов, М. Блантер. Выдающиеся достижения в области кинематографии: В. Пудовкин С. Эйзенштейн; в литературе: М. Горький, М. Шолохов, Н. Островский; в театре: В.И. Немирович-Данченко, А. Попов, А. Таиров.



### **Тема 13. Культура русской эмиграции. Новая культура и смена идейных задач и ориентиров.**

Гонения на все, «мешающее делу», репрессии против представителей старой интеллигенции. Массовая эмиграция представителей науки, философии. «Философский пароход». Деятельность в эмиграции Н.А. Бердяева, С.Н. Булгакова, П. Сорокина и др. Отъезд за границу деятелей литературы и искусства (Ф. Шаляпина, С. Рахманинова, С. Дягилева, К. Коровина, И. Бунина и др.) Духовные искания и обретение новых идейных установок. Возвращение в Россию А. Толстого, М. Горького и др.

### **Тема 14. Культура Советского периода (1940-1984гг.).**

Культура периода Великой Отечественной войны. Перестройка культуры в условиях военного времени. События войны в литературных произведениях А. Суркова, Е. Петрова, А. Бека, К. Симонова, М. Шолохова, А. Фадеева, Н. Тихонова, М. Джалиля, О. Берггольц. Фронтовые театры: «Искра», филиалы Малого театра, театр им. Ев. Вахтангова, Комсомольский театр ГИТИСа. Артистические фронтовые бригады. Сражающееся киноискусство: «Разгром немецких войск под Москвой» (реж. Л. Варламов и Л. Кепаша), «Секретарь райкома» (реж. И. Пырьев), «Нашествие» (реж. М. Роом), «Радуга» (реж. М. Донской), «Два бойца» (реж. Л. Луков), «Она защищает Родину» (реж. Ф. Эрмлер). Лирическая музыка на фронтах войны. Плакат Великой Отечественной войны.

Культура в послевоенные годы. Усиление административно-командных методов руководства культурой. Народное образование: обязательное семилетнее обучение, вечерние школы. Высшая школа: восстановление высших учебных заведений, система очного, вечернего и заочного образования. Наука: открытие новых исследовательских институтов. Вклад в науку И. Курчатова, С. Вавилова, А. Иоффе, С. Королева. Урон в развитии генетики, физиологии, психологии, теоретической медицины, в развитии общественных наук. Постановление ЦК ВКП(б) 1946 г. «О журналах «Звезда» и «Ленинград», «О репертуаре драматических театров и мерах по его улучшению», о кинофильме «Большая жизнь». Постановление ЦК ВКП(б) «Об опере «Великая дружба» В. Мурадели».

3. «Оттепель в духовной жизни общества с 1953- до середины 60-х гг. Изменения в культурной политике и системе руководства культурой. Съезды творческих союзов. Осуждение культа личности Сталина. Восстановление доброго имени деятелей науки, литературы, искусства. Возобновление старых и появление новых журналов: «Новая», «Юность», «Иностранная литература», «Наш современник», «Молодая гвардия», «Вопросы литературы», «Советский экран», «Музыкальная жизнь», «Международные связи советской культуры». Вступление СССР в эпоху научно-технической революции. Достижения в физике, атомной энергетике, квантовой электронике, математике, освоении космоса. Укрепление связи школы с жизнью. Художественная культура после XX съезда КПСС.

### **Тема 15. Культура России периода перестройки (1985-1991гг.)**

Культурная политика и условия развития культуры. Ослабление цензуры. Смягчение идеологического диктата. Кадровые перестановки в эшелонах власти, культуры. Перемены в международных контактах. Отношение государства к религии и церкви. Школьная реформа. Реформа высшей школы. Наука — вред кадровых потерь. Литература периода перестройки: «Пожар» В. Распутина, «Печальный детектив» В. Астафьева, «Плаха» Ч. Айтматова, «Дети Арбата» А. Рыбакова, «Факультет ненужных вещей» А. Жигулина. Возвращенная литература: Н. Гумилев, Вс. Иванов, В. Набоков, М. Цветаева, М. Булгаков, А. Ахматова, А. Солженицын, Б. Пастернак. Перестройка в кино. Выход на экран фильмов: «Проверка на дорогах», «Мой друг Иван Лапшин» (реж. А. Герман), «Агония» (реж. Э. Климов), «Комиссар» (реж. А. Аскольдов). Новое прочтение истории. «Легко ли быть молодым» (реж. Ю. Подниекс), «Покаяние» (реж. Т. Абуладзе).

### Тема 16. Культурные проблемы России постсоветского времени.

Новая экономическая и политическая ситуация в России и влияние на духовную жизнь общества. Культура и власть. Система обучения: лицеи, гимназии, колледжи. Вузы государственные и частные. Состояние и перспективы науки, подготовка кадров в условиях экономического кризиса. Массовая и элитарная среда обитания. Роль интеллигенции в развитии русской культуры. Музыка, театр, кино, изобразительное искусство. Сотрудничество отечественного и зарубежного искусства. Влияние русского искусства на мировую художественную культуру. Пути духовного возрождения России.

Изучение данного предмета помогает овладеть знаниями об основных формах и закономерностях мирового процесса развития культуры в ее общих и единичных характеристиках, выработать навыки самостоятельного овладения миром ценностей русской культуры и научиться использовать эти знания для совершенствования своей личности и профессионального мастерства.

#### 4. Объем учебной дисциплины

| Виды учебной работы                                    | В зачетных единицах | В академ. часах |
|--|---------------------|-----------------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b> | <b>2</b>            | <b>72</b>       |
| <b>Контактная работа (КР):</b>                         | <b>1</b>            | <b>36</b>       |
| Лекции (Лек)   | 0,5                 | 18              |
| Практические занятия (ПЗ)                              | 0,5                 | 18              |
| Лабораторные занятия                                   | -                   | -               |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                    | <b>1</b>            | <b>36</b>       |
| <b>Вид контроля: зачет / экзамен</b>                   | <b>-</b>            | <b>зачет</b>    |

| Виды учебной работы                                    | В зачетных единицах | В астроном. часах |
|--|---------------------|-------------------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b> | <b>2</b>            | <b>54</b>         |
| <b>Контактная работа (КР):</b>                         | <b>1</b>            | <b>27</b>         |
| Лекции (Лек)   | 0,5                 | 13,5              |
| Практические занятия (ПЗ)                              | 0,5                 | 13,5              |
| Лабораторные занятия (Лаб)                             | -                   | -                 |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                    | <b>1</b>            | <b>27</b>         |
| <b>Вид контроля: зачет / экзамен</b>                   | <b>-</b>            | <b>зачет</b>      |

#### Аннотация рабочей программы дисциплины «Преподавание химии в высшей школе»

##### 1. Цели дисциплины

**Целью** дисциплины является формирование у обучающихся прочных теоретических знаний и практических навыков в области преподавания химии на основе изучения целей, содержания и методов преподавания химии для подготовки специалистов, умеющих думать, искать и находить собственные решения.

## **2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:**

*Обладать* следующими компетенциями:

способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты (ПК-1).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

- основные современные уровни подготовки выпускников;
- порядок организации межпредметных связей и особенности их формирования;
- основные типы организационных структур управления учебным процессом и методы их реформирования;
- основные методы развития познавательной активности;
- основные формы проведения занятий и их особенности;

**Уметь:**

- планировать процесс преподавания химии в образовательных учреждениях высшего профессионального образования;

**Владеть:**

- методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения в образовательных учреждениях высшего профессионального образования;
- основными методами оценки знаний учащегося.

### 3. Краткое содержание дисциплины

#### **Раздел 1. Цели и задачи курса «Преподавание химии в высшей школе»**

##### **Тема 1. Методика преподавания химии как науки и как учебной дисциплины**

Цели и задачи учебного курса «Преподавание химии в высшей школе». Его место в системе учебных дисциплин подготовки химиков. Структура содержания методики преподавания химии как науки, ее методология. Построение учебного курса методики преподавания химии.

##### **Тема 2. Процесс обучения**

Типы процесса обучения; информационный и продуктивный (творческий). Вопросы возрастной психологии и физиологии в приложении к студенческому возрасту. Теория поэтапного формирования умственных действий и ее приложение к процессу обучения. Гуманизация и гуманитаризация обучения.

##### **Тема 3. Цели обучения химии**

Современный специалист и основные требования, предъявляемые ему обществом. Роль химии в жизни общества. Формирование творческого химического мышления. Модель специалиста и содержание обучения. Построение курса химии на основе переноса системы науки на систему обучения. Превращение учений науки в блоки содержания учебной дисциплины. Построение курса химии на основе концептуальных систем химии. Специфические особенности преподавания курсов общей, физической, неорганической, аналитической, органической и других ветвей химии. Экология в курсах химии. Философские, мировоззренческие, методологические и логические знания, вводимые в содержание обучения химии.

#### **Раздел 2. Содержание обучения**

##### **Тема 4. Содержание обучения химии**

Модель специалиста и содержание обучения. Построение курса химии на основе переноса системы науки на систему обучения. Превращение учений науки в блоки содержания учебной дисциплины. Специфические особенности преподавания курсов общей, физической, неорганической, аналитической, органической и других ветвей химии. Экология в курсах химии. Философские, мировоззренческие, методологические и логические знания, вводимые в содержание обучения химии.

### **Тема 5. Методы обучения химии**

Понятие о методах обучения. Игровые методы обучения. Алгоритмы планирования научного исследования и обработки результатов эксперимента. Упражнения и задачи в обучении химии. Алгоритмы описания химического объекта. Компьютеризация обучения. Использование методов программированного и алгоритмизированного обучения в методиках компьютерного обучения химии. Контролирующие компьютерные программы. Мультимедийные варианты построения курсов «Общая химия», «Теоретические основы химии» и «Неорганическая химия».

### **Тема 6. Организационные формы обучения химии**

Формы обучения: лекция, семинарское занятие, практическая и лабораторная работа, самостоятельная работа, внеаудиторная и «домашняя» работа. Аудиторная и внеаудиторная познавательная деятельность учащихся и ее организация. Роль компьютера в организации и проведении внеаудиторной познавательной деятельности. Компьютерные (дискетные и лазерно-дискетные) учебные пособия по курсам химии. Методика их создания.

### **Тема 7. Средства обучения химии.**

Учебная книга как средство обучения. Технические средства обучения, их виды и разновидности: меловая доска, кодоскоп, диапроектор, кинопроектор, эпидиаскоп, компьютер, видео- и звуковоспроизводящая аппаратура, интерактивная доска. Таблицы, рисунки, фотографии как средства обучения. Пути использования технических средств обучения для повышения познавательной активности обучаемых и повышения эффективности усвоения знаний. Компьютер как прибор для научного исследования и как средство обучения. Обучение химии при помощи телевидения и сети «Интернет», недостатки и преимущества.

## **Раздел 3. Контроль и оценка знаний**

### **Тема 8. Контроль за усвоением химических знаний.**

Роль контроля в процессе обучения. Виды контроля. Организация и контроль за усвоением знаний на лекции, семинарском занятии и в лабораторном практикуме. Взаимный контроль и самоконтроль. Тестовые контролируемые задания. Метод выборочных ответов, его преимущества и недостатки. Рефераты и доклады как один из способов оценки химических знаний. Химические олимпиады. Технические средства контроля.

### **Тема 9. Оценка и диагностика качеств химических знаний**

Качества знаний учащихся, их оценка и диагностика. Рейтинговая, пятибалльная и другие шкалы оценки знаний, преимущества и недостатки. Оценка качеств устной и письменной речи.

## **Раздел 4. Экспериментальные работы в курсе «Преподавание химии в высшей школе»**

### **Тема 10. Педагогический эксперимент в преподавании химии**

Педагогический эксперимент как средство определения эффективности методических нововведений. Постановка педагогического эксперимента. Измерение результатов обучения. Статистические и качественные методы обработки результатов педагогического эксперимента, Оценка эффективности выбранных содержания и методов обучения. Методы оценки качества учебной работы преподавателя вуза.

### **Тема 11. Перспективы перехода на многоуровневую подготовку**

Выпускники высшей школы Российской Федерации в рамках Болонской конвенции. Перспективы университетского и обще вузовского химического образования. Бакалавр, магистр и специалист в российском химическом образовании.

### **Тема 12. Заключение**

Перспективы и основные проблемы университетского и общевузовского химического образования.

Проблемы подготовки и методической переподготовки учительских и преподавательских кадров.

#### 4. Объем учебной дисциплины

| Виды учебной работы                                    | В зачетных единицах | В академ. часах |
|--|---------------------|-----------------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b> | <b>3</b>            | <b>108</b>      |
| <b>Контактная работа (КР):</b>                         | <b>1</b>            | <b>36</b>       |
| Лекции (Лек)   | 0,5                 | 18              |
| Практические занятия (ПЗ)                              | 0,5                 | 18              |
| Лабораторные занятия (Лаб)                             | -                   | -               |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                    | <b>2</b>            | <b>72</b>       |
| <b>Вид контроля: зачет / экзамен</b>                   | <b>-</b>            | <b>зачет</b>    |

| Виды учебной работы                                    | В зачетных единицах | В астроном. часах |
|--|---------------------|-------------------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b> | <b>3</b>            | <b>81</b>         |
| <b>Контактная работа (КР):</b>                         | <b>1</b>            | <b>27</b>         |
| Лекции (Лек)   | 0,5                 | 13,5              |
| Практические занятия (ПЗ)                              | 0,5                 | 13,5              |
| Лабораторные занятия (Лаб)                             | -                   | -                 |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                    | <b>2</b>            | <b>54</b>         |
| <b>Вид контроля: зачет / экзамен</b>                   | <b>-</b>            | <b>зачет</b>      |

#### Аннотация рабочей программы дисциплины «Информационные технологии в химическом образовании»

##### 1. Цель дисциплины

Целью дисциплины является подготовка студентов в области информационного сопровождения научной деятельности, привитие навыков самостоятельного поиска химической информации в различных источниках.

##### 2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

*Обладать* следующими профессиональными (ПК) компетенциями:

– способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты (ПК-1).

*Знать:*

- основные составляющие информационного обеспечения процесса сопровождения научной деятельности, понятия и термины;

- основные отечественные и зарубежные источники профильной информации;

- общие принципы получения, обработки и анализа научной информации.

*Уметь:*

- выделять конкретные информационные технологии, необходимые для информационного обеспечения различных научных потребностей;

- находить профильную информацию в различных отечественных и зарубежных информационных массивах;

- обрабатывать и анализировать данные с целью выявления релевантной информации.

**Владеть:**

- знаниями о современных автоматизированных информационно-поисковых системах (АИПС), их возможностях, способах взаимодействия с ними;
- практическими навыками информационного поиска с помощью технологий телекоммуникационного доступа и Интернет-технологий;
- основными подходами для анализа полученной данных и использования их в своей профессиональной деятельности.

**3. Краткое содержание дисциплины:**

**Модуль 1. Введение. Основные понятия и термины. Государственная система научно-технической информации. Информационные издания и Базы данных.**

Рассеяние и старение информации. Специфика информации по химии и химической технологии. Информационные системы (ИС) и информационные технологии. Структура и классификация ИС. Реферативные журналы: Реферативный журнал «Химия», «Chemical Abstracts». Структура, указатели, алгоритмы различных видов поиска. Автоматизированные информационно-поисковые системы (АИПС). Диалоговые поисковые системы: основные функции и возможности, способы доступа. Информационные технологии и информационные ресурсы. Этапы развития информационных технологий. Виды информационных технологий. Основные компоненты телекоммуникационного доступа к ресурсам АИПС. Алгоритм информационного поиска в режиме теледоступа. Выбор лексических единиц, использование логических и позиционных операторов. Информационно-поисковый язык. Логика и стратегия поиска. Базы данных (БД). Банки данных. Структура, функции, назначение. Типы баз данных и банков данных.

**Модуль 2. Информационные ресурсы сети Internet. Отечественные источники информации по химии и смежным областям.**

АИПС Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ). Основные Базы данных ВИНИТИ. Предметное содержание и наполнение. Структура документов в БД ВИНИТИ. Информационно-поисковый язык. Поисковая стратегия. АИПС STN-International. Информационно-поисковая система STN-International. Особенности АИПС STN-International. Организация и возможности поиска. Различные виды поиска: (STN-easy, STN Express, STN on the Web и др.). Знакомство с основными видами источников информации: монографии, диссертации, авторефераты, статьи, патенты, депонированные рукописи, тезисы конференций, сетевые публикации, стандарты и т.п. Особенности оформления ссылок на данные источники. Использование отечественных баз данных РГБ, ГПНТБ, ВИНИТИ, РНБ и др. Использование возможностей библиотеки eLibrary. Индексы цитирования. Тематический поиск.

**Модуль 3. Информационные ресурсы сети Internet. Зарубежные источники информации по химии и смежным областям.**

Обзор существующих информационных источников в области химии, химической технологии и смежных наук. Информационные порталы и сайты электронных изданий: сайт электронных журналов Американского химического общества, портал Informaworld издательства TAYLOR&FRANCIS, информационный портал SCIENCE DIRECT издательства ELSEVIER, порталы издательств SPRINGER, WILLEY&SONS и др. Информационные возможности Science Direct. Поисковый интерфейс, поисковый язык, наукометрические функции, дополнительные функции. Электронные издания Американского химического общества. Общая характеристика. Информационные и поисковые возможности. Понятие DOI. Поисковый язык. Агрегаторы научно-технической информации Reaxys, Web of Science, Scopus, Google Academy. Индексы цитирования. Тематический поиск.

#### Модуль 4. Источники патентной информации.

Понятие объектов интеллектуальной собственности. Патентная документация как информационный массив. Основные понятия и определения в области патентования. Объекты изобретений. Патентное законодательство. Международная патентная классификация (МПК). Патентный поиск. Особенности и виды поиска. Отечественные и зарубежные автоматизированные информационно-поисковые системы патентной информации. Характеристика, организация, возможности поиска. БД Федерального института промышленной собственности (ФИПС). Состав и возможности доступа. Структура патентного документа в БД. БД Американского патентного ведомства United States Patent and Trademark Office (USPTO). Состав БД USPTO. Возможности доступа. Структура патентного документа в БД. БД ESPACENET. Коллекция патентных БД ESPACENET. Возможности доступа. Структура патентного документа в БД. Виды и возможности поиска.

#### Модуль 5. Интернет как технология и информационный ресурс.

Использование технологии вебинаров в учебном процессе. Использование систем контроля версий GitHub. Виды поисковых машин. Структура и принцип работы поисковых машин. Поисковая система Google. Приемы поиска информации. Сервисы портала Google. Электронная почта Gmail и сервис GoogleTalk. Поиск научной информации в GoogleScholar. Автоматический переводчик веб-страниц. Энциклопедические порталы Интернет. Технология Wiki. История возникновения и структура свободной энциклопедии Wikipedia. Совместная работа над документами и организации совместного онлайн пространства для научной работы. Эффект самоорганизации в глобальной компьютерной сети. Характеристика социальных сетей. Понятие о блогосфере.

#### 4. Объем учебной дисциплины

| Виды учебной работы                                    | В зачетных единицах | В академ. часах |
|--|---------------------|-----------------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b> | <b>3,0</b>          | <b>108</b>      |
| <b>Контактная работа (КР):</b>                         | <b>1,0</b>          | <b>36</b>       |
| Лекции (Лек)   | 0,5                 | 18              |
| Практические занятия (ПЗ)                              | 0,5                 | 18              |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                    | <b>2,0</b>          | <b>72</b>       |
| Реферат / самостоятельная практическая работа          | 0,5                 | <b>18</b>       |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины           | 1,5                 | 53,8            |
| Контактная самостоятельная работа                      |                     | 0,2             |
| <b>Вид контроля: зачет/экзамен</b>                     |                     | <b>Зачет</b>    |

| Виды учебной работы                                    | В зачетных единицах | В астр. часах |
|--|---------------------|---------------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b> | <b>3,0</b>          | <b>81</b>     |
| <b>Контактная работа (КР):</b>                         | <b>1,0</b>          | <b>27</b>     |
| Лекции (Лек)   | 0,5                 | 13,5          |
| Практические занятия (ПЗ)                              | 0,5                 | 13,5          |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                    | <b>2,0</b>          | <b>54</b>     |
| Реферат / самостоятельная практическая работа          | 0,5                 | <b>13,5</b>   |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины           | 1,5                 | 40,35         |
| Контактная самостоятельная работа                      |                     | 0,15          |
| <b>Вид контроля: зачет/экзамен</b>                     |                     | <b>Зачет</b>  |

Аннотация рабочей программы дисциплины  
**«Современная химия и химическая безопасность»**

### 1. Цели дисциплины

**Целью** дисциплины является получение и последующее применение обучающимися ключевых представлений и методологических подходов, направленных на решение проблем обеспечения безопасного и устойчивого взаимодействия человека с природной средой.

### 2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

*Обладать* следующими компетенциями:

способностью использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1);  
 владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии (ПК-2).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

***Знать:***

- понятия о системном подходе к исследованию окружающей среды как системы;
- природные и антропогенные воздействия на человека и окружающую среду;
- роль техногенных систем в развитии природы и общества, анализ воздействий на окружающую среду и человека при систематических и аварийных выбросах;
- подходы по выявлению приоритетов в реализации мероприятий, направленных на снижение экологического риска;
- основные принципы экологической безопасности;
- правовые основы обеспечения безопасности;

***Уметь:***

- определять нормативные и качественные критерии загрязнения атмосферного воздуха, источников питьевого и рыбохозяйственного назначений, земной поверхности;
- оценивать уровни радиационного и химического воздействия на человека и окружающую среду
- использовать приемы токсикологического нормирования;
- прогнозировать развитие и оценку аварийных ситуаций;

***Владеть:***

- методами качественного и количественного оценивания экологического риска;
- методами оценки состояния окружающей среды при возникновении аварийных ситуаций;
- методами анализа и прогнозирования экологического риска.

### 3. Краткое содержание дисциплины

#### **Введение.**

Цели и задачи курса, его структура и содержание. Значение курса “Техногенные системы и экологический риск” для формирования экологического мировоззрения химиков-исследователей.

**Модуль 1.** Методология оценки риска как основа принятия решений при прогнозировании возможного опасного развития. Идентификация опасностей: классификация источников опасных воздействий, определение возможных ущербов.

Основные компоненты природной среды. Законы и принципы функционирования биосферы. Защитные механизмы природной среды и факторы, обеспечивающие её



устойчивость. Динамическое равновесие в природной среде. Гидрологический цикл, круговорот энергии и вещества, фотосинтез. Условия и факторы, обеспечивающие безопасную жизнедеятельность человека в природной среде. Естественные “питательные” циклы, механизмы саморегуляции, самоочищение биосферы.

Вулканическая деятельность, землетрясения, цунами; атмосферные процессы: циклоны (тайфуны, ураганы), смерчи и др.; лесные пожары, наводнения. Параметры опасных природных явлений и оценка риска чрезвычайных ситуаций. Современные климатические модели – основа оценки глобальных изменений состояния окружающей среды.

**Модуль 2.** Развитие производительных сил и рост народонаселения – важнейшие антропогенные факторы. Техногенные системы: определение и классификация. Воздействие техногенных систем на человека и окружающую среду. Основные загрязнители почвы, воздуха, воды; их источники. Превращения химических загрязнителей в окружающей среде. Глобальные экологические проблемы.

Концепция и структура системы экологического мониторинга, принципы ее функционирования. Роль мониторинга в анализе и предупреждении опасного развития последствий глобальных проблем.

Токсикология. Методы оценки воздействия токсических веществ на человека и окружающую среду. Совместное действие токсических веществ. Аддитивное воздействие. Синергизм и антагонизм. Пороговая и беспороговая концепции. Основные токсикологические характеристики. Экологические последствия загрязнения окружающей среды и проблемы экотоксикологии. Экологический подход к оценке состояния и регулирования качества окружающей среды. Предельно допустимая экологическая нагрузка. Зоны экологического риска. Санитарно-гигиеническое нормирование загрязнений.

**Модуль 3.** Технологические методы уменьшения объема сточных вод. Методы предотвращения загрязнения вод, очистка сточных вод от возбудителей болезней, органических и неорганических соединений, радиоактивных веществ и термальных загрязнений. Переработка жидкофазных отходов, использование ценных компонентов. Комплексная система очистки сточных вод.

Методы очистки атмосферы от газообразных и аэрозольных загрязнителей, фтористых соединений, радиоактивных веществ. Методы снижения и предотвращения выбросов загрязнителей в атмосферу. Улавливание аэрозолей.

Твердые отходы; их свойства: городской мусор, ил сточных вод, отходы сельскохозяйственного производства, целлюлоза и бумага, отходы химической промышленности, зола, шлак. Переработка отходов; захоронение. Химическая обработка отходов. Современные биотехнологические методы обезвреживания отходов. Термические способы обезвреживания. Использование методов разделения веществ для классификации и утилизации отходов.

**Модуль 4.** Химическая опасность, химически опасные объекты и обеспечение безопасности. Аварийная ситуация – чрезвычайный фактор воздействия на окружающую среду. Классификация аварийных ситуаций. Анализ причин возникновения аварий. Оценка последствий. Крупномасштабные выбросы и специфика их воздействия на окружающую природную среду.

Требования к ресурсосберегающей технологии: бессточные технологические системы, использование отходов как вторичных материальных ресурсов, комбинирование производств, создание замкнутых технологических процессов, территориально-промышленный комплекс. Принципы создания экологически чистых и комплексных малоотходных технологий. Создание энергосберегающих процессов – пример успешного комплексного решения проблем энергетики и энергоемких производств. Критерии совершенства технологических систем и их связь с воздействием предприятия на окружающую среду.

**Модуль 5.** Опасное состояние, его параметры. Классификация опасностей. Уровень опасности и методы его оценки. Механизмы опасных воздействий. Виды опасностей. Вероятность и последствия. Оценка и прогноз. Наиболее опасные факторы воздействия на здоровье населения и окружающую среду. События с высокой и низкой вероятностью. Систематические опасные воздействия на человека и окружающую среду. Шкала опасностей.

Эволюция концепции безопасности к концепции приемлемого риска. Методология оценки риска – основа для количественного определения и сравнения опасных факторов, воздействующих на человека и окружающую среду. Основные понятия, определения, термины. Риск, уровень риска, его расчет. Оценка риска на основе доступных данных. Сравнение и анализ рисков в единой шкале. Неопределенность в оценке риска. Риски от воздействия нескольких опасностей.

Региональная оценка риска. Зоны экологического риска. Социальные аспекты риска; восприятие рисков и реакция общества на них. Экономический подход к проблемам безопасности; стоимостная оценка риска; приемлемый уровень риска. Связь уровня безопасности с экономическими возможностями общества. Основы глобального экологического прогнозирования возможных изменений в окружающей среде под влиянием хозяйственной деятельности. Пути предотвращения и минимизации негативного воздействия.

**Модуль 6.** Законодательные и нормативные документы. Экологическое законодательство. Государственные стандарты, строительные нормы и правила. Санитарные правила и нормы. Экологический паспорт предприятия.

Методы управления природопользованием. Экологическая экспертиза проектов, лицензирование природопользования, экологическое сертифицирование, декларирование безопасности опасных промышленных объектов, экологический аудит. Экологическая безопасность и страхование.

#### 4. Объем учебной дисциплины

| Виды учебной работы                                    | В зачетных единицах | В академ. часах     |
|--|---------------------|---------------------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b> | <b>4</b>            | <b>144</b>          |
| <b>Контактная работа (КР):</b>                         | <b>1</b>            | <b>36</b>           |
| Лекции (Лек)   | 0,5                 | 18                  |
| Практические занятия (ПЗ)                              | 0,5                 | 18                  |
| Лабораторные занятия (Лаб)                             | -                   | -                   |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                    | <b>2</b>            | <b>72</b>           |
| <b>Вид контроля: зачет / экзамен</b>                   | <b>1</b>            | <b>Экзамен - 36</b> |

| Виды учебной работы                                    | В зачетных единицах | В астроном. часах   |
|--|---------------------|---------------------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b> | <b>4</b>            | <b>108</b>          |
| <b>Контактная работа (КР):</b>                         | <b>1</b>            | <b>27</b>           |
| Лекции (Лек)   | 0,5                 | 13,5                |
| Практические занятия (ПЗ)                              | 0,5                 | 13,5                |
| Лабораторные занятия (Лаб)                             | -                   | -                   |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                    | <b>2</b>            | <b>54</b>           |
| <b>Вид контроля: зачет / экзамен</b>                   | <b>1</b>            | <b>Экзамен - 27</b> |

Аннотация рабочей программы  
**«Свойства и применение поверхностно-активных веществ»**

### 1. Цели дисциплины

**Цель дисциплины** - ознакомление обучающихся с особенностями строения и коллоидно-химического поведения поверхностно-активных веществ (ПАВ), а также их применением для получения пен, стабилизации эмульсий и суспензий.

### 2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

*Обладать* следующими компетенциями:

способностью использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1);

владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии (ПК-2).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

строение, методы получения и анализа ПАВ;

основные принципы применения ПАВ в различных областях современных технологий;

основные методы контроля ПАВ в средах различной полярности;

положительные и отрицательные стороны воздействия ПАВ на окружающую среду.

**Уметь:**

использовать приемы коллоидной, физической, органической и аналитической химии при анализе индивидуальных ПАВ, их смесей, а также индивидуальных и смешанных растворов ПАВ в различных растворителях.

**Владеть:**

методами физической и коллоидной химии при работе с ПАВ.

### 3. Краткое содержание дисциплины

#### 1. Межфазная поверхность

Межфазная поверхность – основное определение. Особенности формирования межфазной поверхности. Способы определения межфазных натяжений. Отличительные особенности жидкой границы раздела фаз – энергетическая однородность и подвижность. Определение поверхностного натяжения на границе жидкость-газ и межфазного натяжения на границе жидкость-жидкость. Расчет поправок на неполный отрыв и несферичность капли. Расчетные методы определения межфазных натяжений

#### 2. Особенности поведения ПАВ на различных границах раздела фаз.

Адсорбция. Особенности поведения ПАВ на границе раздела раствор-воздух и жидкость-жидкость. Количественные характеристики адсорбции – абсолютная и избыточная (гиббсовская адсорбция). Адсорбционные пленки ПАВ. Виды изотерм поверхностного натяжения. Классификация изотерм по Джайлсу. Особенности адсорбции ПАВ из растворов. Расчет и анализ изотерм адсорбции. Поверхностное давление. Пленки Ленгмюра-Блоджетт. Растекание жидкостей, эффект Марангони. Пены. Особенности строения пен. Способы получения и разрушения пен.

#### 3. Особенности поведения ПАВ в объемной фазе

Мицеллообразование. Определение величин ККМ в средах различной полярности. Солюбилизация как основа моющего действия ПАВ. Количественные характеристики солюбилизации. Термодинамический подход Русанова к описанию солюбилизации.

Числа ГЛБ – расчет и назначение. Классификация эмульсий. Получение эмульсий и их основные характеристики. Макроэмульсии. Наноэмульсии. Микроэмульсии. Применение эмульсионных форм в пищевой промышленности, медицине и косметологии.

#### 4. Анализ ПАВ

Анализ ПАВ. Современные методы физико-химического анализа. Определение структуры молекулы ПАВ. Определение коллоидно-химических характеристик растворов ПАВ. Применение ПАВ в качестве эмульгаторов, стабилизаторов, моющих композиций. Современные методы синтеза ПАВ.

#### 4. Объем учебной дисциплины

| Виды учебной работы                                    | В зачетных единицах | В академ. часах   |
|--|---------------------|-------------------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b> | <b>4</b>            | <b>144</b>        |
| <b>Контактная работа (КР):</b>                         | <b>1</b>            | <b>36</b>         |
| Лекции (Лек)   | 0,5                 | 18                |
| Практические занятия (ПЗ)                              | 0,5                 | 18                |
| Лабораторные занятия (Лаб)                             | -                   | -                 |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                    | <b>2</b>            | <b>72</b>         |
| <b>Вид контроля: зачет / экзамен</b>                   | <b>1</b>            | <b>Экзамен-36</b> |

| Виды учебной работы                                    | В зачетных единицах | В астроном. часах   |
|--|---------------------|---------------------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b> | <b>4</b>            | <b>108</b>          |
| <b>Контактная работа (КР):</b>                         | <b>1</b>            | <b>27</b>           |
| Лекции (Лек)   | 0,5                 | 13,5                |
| Практические занятия (ПЗ)                              | 0,5                 | 13,5                |
| Лабораторные занятия (Лаб)                             | -                   | -                   |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                    | <b>2</b>            | <b>54</b>           |
| <b>Вид контроля: зачет / экзамен</b>                   | <b>1</b>            | <b>Экзамен - 27</b> |

#### Аннотация рабочей программы дисциплины «Методы исследования в аналитической химии»

##### 1. Цели дисциплины

**Цели дисциплины:** курс направлен на получение магистрантами знаний об аналитической химии как о «химической информатике», о том, как решать ту или иную аналитическую проблему с помощью разнообразных методов, руководствуясь основными принципами химического анализа.

##### 2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

*Обладать* следующими компетенциями:

способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты (ПК-1);

владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии (ПК-2);

готовностью использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований (ПК-3).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

- основные методы и алгоритмы современного качественного и количественного анализа,
- теорию химических и физико-химических методов анализа, принципы работы основных методов и приборов;
- приемы обработки экспериментальных данных с оценкой их правильности и достоверности;

**Уметь:**

- самостоятельно прорабатывать методологические подходы к решению химико-аналитических задач;
- выстраивать план выполнения исследования; применить приобретенные практические навыки в профессиональной деятельности аналитика для решения конкретных задач;

**Владеть:**

- идеологией химического анализа,
- системой выбора методов качественного и количественного анализа,
- оценкой возможностей каждого метода,
- метрологическими основами аналитической химии;
- идеологией применения многообразных методов химического анализа

### **3. Краткое содержание дисциплины:**

#### **Модуль 1. Алгоритмы современного химического анализа. Пробоотбор и пробоподготовка. Измерение аналитического сигнала и его интерпретация.**

**1.1.** Выбор метода анализа. Абсолютные и относительные методы. Алгоритмы современного химического анализа. Пробоотбор и пробоподготовка. Измерение аналитического сигнала и его интерпретация. Современные способы пробоподготовки. Методы разделения и концентрирования элементов. Методы концентрирования в неорганическом анализе.

**1.2.** Химические реакции как основа химического анализа. Использование кислотно-основных реакций в анализе. Реакции осаждения в гравиметрии и титриметрии. Реакции комплексообразования и окисления-восстановления. Экстракция и ионный обмен. Кинетические и каталитические методы анализа.

#### **Модуль 2. Спектроскопические методы анализа. Масс-спектрометрия**

**2.1.** Аппаратура для оптической спектроскопии. Методы атомной спектроскопии. Атомно-абсорбционная спектроскопия. Количественный анализ.

**2.2.** Методы оптической молекулярной спектроскопии. Инфракрасная спектроскопия и спектроскопия комбинационного рассеяния. Флуоресцентная и фосфоресцентная спектроскопия.

**2.3.** Спектроскопия ядерного магнитного резонанса (ЯМР). Электронный парамагнитный резонанс. Основы методов. Спин-меченые реагенты в аналитической химии.

**2.4.** Масс-спектрометрия. Применение масс-спектрометрии. Качественный и количественный анализ. Масс-спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой. Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия. Особенности Оже-электронной спектроскопии.

**2.5.** Методы анализа, основанные на радиоактивности. Нейтронно-активационный анализ. Аналитические возможности метода. Метод изотопного разбавления.

### Модуль 3. Электрохимические методы и капиллярный электрофорез. Современные хроматографические методы.

**3.1.** Потенциометрия. Электроды и способы измерений. Ионметрия. Дискретные методы измерений. Вольтамперометрия. Дифференциальная импульсная полярография. Инверсионная вольтамперометрия, циклическая вольтамперометрия. Амперометрия. Амперо- и вольтаметрическая титриметрия. Кулонометрия. Кулонометрическое титрование. Кондуктометрия.

**3.2.** Хроматографические методы анализа. Теоретические основы. Кинетическая теория хроматографии. Селективность и разрешение. Аппаратура и обработка хроматограмм. Газовая и газожидкостная хроматография. Особенности жидкостных хроматографов. Сверхкритическая флюидная хроматография. Сравнение с жидкостной и газовой хроматографией. Электрофорез и электроинжекционный анализ.

### Модуль 4. Автоматизация химического анализа. Химические сенсоры и биосенсоры. Хемометрика в аналитической химии.

**4.1.** Химические сенсоры и биосенсоры. Электрохимические и микроэлектронные сенсоры. Оптические сенсоры. Термические сенсоры. Масс-чувствительные сенсоры. Биосенсоры. Многоканальные сенсоры.

**4.2.** Хемометрика в аналитической химии. Компьютерно-ориентированные методы исследования массивов химико-аналитических данных и обеспечение качества результатов количественного химического анализа. Применение методов математического моделирования в аналитической химии. Одномерное моделирование: линейный регрессионный анализ. Хемометрика.

**4.3.** Автоматизация анализа. Идеология автоматизации химического анализа. Способы осуществления производственного анализа. Дискретные и непрерывные анализаторы. Непрерывный проточный анализ (НПА) и проточно-инжекционный (ПИА) анализ. Автоматизированный контроль производственных процессов. Методы аналитического контроля промышленных процессов и их применение.

#### 4. Объем учебной дисциплины

| Виды учебной работы                                    | В зачетных единицах | В академ. часах   |
|--|---------------------|-------------------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b> | <b>7</b>            | <b>252</b>        |
| <b>Контактная работа (КР):</b>                         | <b>2</b>            | <b>72</b>         |
| Лекции (Лек)   | 0,5                 | 18                |
| Практические занятия (ПЗ)                              | 0,5                 | 18                |
| Лабораторные занятия (Лаб)                             | 1                   | 36                |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                    | <b>4</b>            | <b>144</b>        |
| <b>Вид контроля: зачет / экзамен</b>                   | <b>1</b>            | <b>Экзамен-36</b> |

| Виды учебной работы                                    | В зачетных единицах | В астроном. часах |
|--|---------------------|-------------------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b> | <b>7</b>            | <b>189</b>        |
| <b>Контактная работа (КР):</b>                         | <b>2</b>            | <b>54</b>         |
| Лекции (Лек)   | 0,5                 | 13,5              |
| Практические занятия (ПЗ)                              | 0,5                 | 13,5              |
| Лабораторные занятия (Лаб)                             | 1                   | 27                |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                    | <b>4</b>            | <b>108</b>        |
| <b>Вид контроля: зачет / экзамен</b>                   | <b>1</b>            | <b>Экзамен-27</b> |

Аннотация рабочей программы дисциплины  
**«Коллоидно-химические свойства полимерных систем»**

**1. Цели дисциплины**

**Цель дисциплины** – дать современные и научно обоснованные знания о полимерах и полимерсодержащих системах, их особенностях и коллоидно – химических свойствах и тем самым повысить научное мировоззрение и сформировать теоретическую базу у магистров, специализирующихся в области как коллоидной химии, так и полимерных материалов.

**2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:**

*Обладать* следующими компетенциями:

способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты (ПК-1);

владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии (ПК-2);

готовностью использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований (ПК-3).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

***Знать:***

- особенности молекулярного строения полимеров, положения кинетической теории изолированных полимерных цепей и использование их для объяснения влияния конформаций макромолекул на состояние растворов;
- термодинамические аспекты самопроизвольного диспергирования полимеров в низкомолекулярных жидкостях и агрегативной устойчивости растворов полимеров;
- закономерности и особенности протекания поверхностных явлений в полимерных системах;
- положения и следствия из термодинамических теорий растворов полимеров;
- основные коллоидно – химические характеристики дисперсных наполнителей полимеров и методы их определения;
- способы регулирования прочности контактов, возникающих между частицами в дисперсных системах.

***Уметь:***

- обосновать выбор темы научного исследования, его цели, задачи и пути достижения, методов экспериментальных измерений;
- грамотно анализировать результаты экспериментальных исследований и делать научно обоснованные выводы;
- устанавливать основные факторы, влияющие на процессы и явления, протекающие в исследуемой системе;
- рассчитывать гистограммы и кривые распределения частиц наполнителя по размерам;
- проводить измерения на капиллярных и ротационных вискозиметрах, строить реологические зависимости по полученным данным и анализировать их.

***Владеть:***

- современными и экспериментальными методами исследования полимерных систем;
- методами исследования свойств растворов полимеров и расчета по полученным зависимостям молекулярной массы полимера;
- методами определения поверхностного натяжения жидкостей и угла смачивания (краевого угла);

- методами расчета прочности единичного контакта между частицами наполнителя в полимерной фазе.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

**Модуль 1. Коллоидно-химические свойства полимерных систем.** Особенности молекулярного строения полимеров. Разновидности гетерогенно-дисперсного состояния полимерных систем, их коллоидно-химические свойства. Растворы полимеров как лиофильные дисперсные системы. Условия самопроизвольного диспергирования (растворения) полимеров, роль энтропийного фактора. Образование надмолекулярных и пространственных структур в растворах полимеров.

**Модуль 2. Межфазные слои и поверхностные явления в полимерных системах.** Поверхностное натяжение полимеров. Влияние молекулярной массы, температуры, физического и фазового состояния полимеров на их поверхностное натяжение. Расчетные и экспериментальные методы определения поверхностного натяжения полимеров в твердом состоянии. Поверхностные слои в полимерных системах, их структура и свойства. Особенности поверхностных явлений в полимерных системах.

**Модуль 3. Термодинамика растворов полимеров и их коллоидно – химические свойства.** Две стадии образования растворов полимеров: набухание и растворение. Механизмы набухания полимеров. Факторы, влияющие на набухание полимеров. Давление набухания. Уравнение для осмотического давления растворов полимеров. Термодинамические теории растворов полимеров. Параметры взаимодействия между полимером и растворителем, методы их определения. Температура Флори, коллоидное состояние растворов полимеров и конформации макромолекул. Свойства разбавленных растворов полимеров и методы определения их молекулярной массы. Полиэлектролиты и свойства их растворов. Полиэлектролитный и электровязкостный эффекты.

**Модуль 4. Полимерные композиционные материалы.** Наполненные полимеры как дисперсные системы, их классификация. Дисперсные и волокнистые наполнители полимеров, их коллоидно-химические характеристики и методы определения. Энергия и сила парного взаимодействия частиц наполнителя, уравнения для их расчета. Формирование структур в полимерных системах за счет возникновения контактов между частицами и в результате отталкивания частиц. Типы межчастичных контактов. Понятие о прочности единичного контакта между частицами. Теория прочности коагуляционных структур.

**Модуль 5. Реологические свойства наполненных полимерных систем.** Реологическое поведение систем с коагуляционными структурами. Полные реологические кривые для дисперсных систем с коагуляционно – тиксотропными структурами. Расчет прочности единичных контактов по реологическим данным. Практическое использование тиксотропных дисперсных систем. Реологическое поведение систем с дилатантной структурой. Реологическая (обратимая) и рейнольдсовская (необратимая) дилатансия.

**Модуль 6. Получение полимерных композиционных материалов с заданным комплексом свойств.** Влияние дисперсности наполнителей, формы частиц, гидрофильно – гидрофобной мозаичности их поверхности на процессы образования и разрушения пространственных структур. Предварительное дезагрегирование и адсорбционное модифицирование поверхности частиц наполнителей. Выбор стабилизаторов (ПАВ, полимеры) в зависимости от природы активных центров на поверхности частиц наполнителя.



#### 4. Объем учебной дисциплины

| Виды учебной работы                                    | В зачетных единицах | В академ. часах   |
|--|---------------------|-------------------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b> | <b>7</b>            | <b>252</b>        |
| <b>Контактная работа (КР):</b>                         | <b>2</b>            | <b>72</b>         |
| Лекции (Лек)   | 0,5                 | 18                |
| Практические занятия (ПЗ)                              | 0,5                 | 18                |
| Лабораторные занятия (Лаб)                             | 1                   | 36                |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                    | <b>4</b>            | <b>144</b>        |
| <b>Вид контроля: зачет / экзамен</b>                   | <b>1</b>            | <b>Экзамен-36</b> |

| Виды учебной работы                                    | В зачетных единицах | В астроном. часах |
|--|---------------------|-------------------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b> | <b>7</b>            | <b>189</b>        |
| <b>Контактная работа (КР):</b>                         | <b>2</b>            | <b>54</b>         |
| Лекции (Лек)   | 0,5                 | 13,5              |
| Практические занятия (ПЗ)                              | 0,5                 | 13,5              |
| Лабораторные занятия (Лаб)                             | 1                   | 27                |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                    | <b>4</b>            | <b>108</b>        |
| <b>Вид контроля: зачет / экзамен</b>                   | <b>1</b>            | <b>Экзамен-27</b> |

#### 4.5. Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)

##### Учебная практика.

##### Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков

##### 1. Цели практики

**Цель практики** – получение обучающимся первичных профессиональных умений и навыков путем самостоятельного творческого выполнения задач, поставленных программой практики.

**2. В результате прохождения практики обучающийся по программе магистратуры должен:**

*Обладать* следующими компетенциями:

- **Общепрофессиональными:**
  - способностью использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1);
  - владением современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации (ОПК-2);
  - способностью реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях (ОПК-3).

– **Профессиональными:**

- способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты (ПК-1);
- владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии (ПК-2);
- готовностью использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований (ПК-3);
- способностью участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследования результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати) (ПК-4).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

- порядок организации, планирования, проведения и обеспечения научно-исследовательских работ с использованием современных технологий;
- порядок организации, планирования, проведения и обеспечения образовательной деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры.

**Уметь:**

- осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю пройденной практики, в том числе с применением Internet-технологий;
- использовать современные приборы и методики по профилю программы магистратуры, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты;
- выполнять педагогические функции, проводить практические и лабораторные занятия со студенческой аудиторией по выбранному направлению подготовки.

**Владеть:**

- способностью и готовностью к исследовательской деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры;
- методологическими подходами к организации научно-исследовательской и образовательной деятельности;
- способностью на практике использовать умения и навыки в организации научно-исследовательских и проектных работ;
- навыками выступлений перед учебной аудиторией.

### **3. Краткое содержание практики**

Учебная практика включает этапы ознакомления с принципами организации научных исследований и учебной работы (модули 1, 2) и этап практического освоения деятельности ученого-исследователя (модуль 3).

**Модуль 1.** Введение – цели и задачи учебной практики. Организационно-методические мероприятия.

**Модуль 2.** Знакомство с организацией научно-исследовательской и образовательной деятельности. Принципы, технологии, формы и методы организации научно-исследовательской деятельности на примере организации научной работы кафедры (проблемной лаборатории, научной группы). Принципы, технологии, формы и методы обучения студентов на примере организации учебной работы кафедры.

**Модуль 3.** Выполнение индивидуального задания. Сбор, обработка и систематизация информационного материала. Оформление отчета. Личное участие обучающегося в выполнении научно-исследовательской работы кафедры.

#### 4. Объем практики

| Виды учебной работы   | Объем               |                        |
|---|---------------------|------------------------|
|   | В зачетных единицах | В академ. часах        |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>                          | <b>3,0</b>          | <b>108</b>             |
| <b>Контактная работа (КР):</b>  | <b>1,5</b>          | <b>54</b>              |
| Индивидуальное задание  | 1,5                 | 54                     |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>   | <b>1,5</b>          | <b>54</b>              |
| Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе учебной практики | 1,5                 | 54                     |
| <b>Вид итогового контроля: зачет / экзамен</b>                                  |                     | <b>Зачет с оценкой</b> |

| Виды учебной работы   | Объем               |                        |
|---|---------------------|------------------------|
|   | В зачетных единицах | В астроном. часах      |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>                          | <b>3,0</b>          | <b>81</b>              |
| <b>Контактная работа (КР):</b>  | <b>1,5</b>          | <b>40,5</b>            |
| Индивидуальное задание  | 1,5                 | 40,5                   |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>   | <b>1,5</b>          | <b>40,5</b>            |
| Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе учебной практики | 1,5                 | 40,5                   |
| <b>Вид итогового контроля: зачет / экзамен</b>                                  |                     | <b>Зачет с оценкой</b> |

#### Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

##### 1. Цели практики

**Цель практики** – получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности путем самостоятельного творческого выполнения задач, поставленных программой практики.

**2. В результате прохождения практики обучающийся по программе магистратуры должен:**

*Обладать* следующими компетенциями:

- **Общепрофессиональными:**
  - способностью использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1);
  - владением современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации (ОПК-2);
  - способностью реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях (ОПК-3).
- **Профессиональными:**
  - способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты (ПК-1);
  - владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии (ПК-2);

- готовностью использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований (ПК-3);
- способностью участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследования результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати) (ПК-4).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

- подходы к организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы;
- принципы организации проведения экспериментов и испытаний;
- принципы и способы защиты объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности.

**Уметь:**

- выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой практики;
- выполнять обработку и анализ результатов экспериментов и испытаний;
- анализировать возникающие в научно-исследовательской деятельности затруднения и способствовать их разрешению.

**Владеть:**

- приемами разработки планов и программ проведения научных исследований, технических разработок, заданий для исполнителей.

### 3. Краткое содержание практики

Производственная практика включает этапы ознакомления с принципами организации научных исследований (модули 1, 2) и этап практического освоения деятельности ученого-исследователя (модуль 3).

**Модуль 1.** Введение – цели и задачи производственной практики. Организационно-методические мероприятия. Технологические инструктажи.

**Модуль 2.** Знакомство с организацией научно-исследовательской деятельности, системой управления научными исследованиями. Принципы, технологии, формы и методы организации научно-исследовательской деятельности на примере организации научной работы кафедры (проблемной лаборатории, научной группы). Планирование научной деятельности организации.

**Модуль 3.** Выполнение индивидуального задания. Сбор, обработка и систематизация информационного материала. Оформление отчета. Личное участие обучающегося в выполнении научно-исследовательских работ кафедры.

### 4. Объем практики

| Виды учебной работы   | Объем               |                        |
|---|---------------------|------------------------|
|   | В зачетных единицах | В академ. часах        |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>                  | <b>9,0</b>          | <b>324</b>             |
| <b>Контактная работа (КР):</b>  | <b>4,0</b>          | <b>144</b>             |
| Индивидуальное задание  | 4,0                 | 144                    |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                                     | <b>5,0</b>          | <b>180</b>             |
| Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе практики | 5,0                 | 180                    |
| <b>Вид итогового контроля: зачет / экзамен</b>                          |                     | <b>Зачет с оценкой</b> |

| Виды учебной работы   | Объем               |                        |
|---|---------------------|------------------------|
|   | В зачетных единицах | В астроном. часах      |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>                  | <b>9,0</b>          | <b>243</b>             |
| <b>Контактная работа (КР):</b>  | <b>4,0</b>          | <b>108</b>             |
| Индивидуальное задание  | 4,0                 | 108                    |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                                     | <b>5,0</b>          | <b>135</b>             |
| Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе практики | 5,0                 | 135                    |
| <b>Вид итогового контроля: зачет / экзамен</b>                          |                     | <b>Зачет с оценкой</b> |

### Преддипломная практика

#### 1. Цели практики

**Цель преддипломной практики** – выполнение выпускной квалификационной работы.

**2. В результате прохождения практики обучающийся по программе магистратуры должен:**

*Обладать* следующими компетенциями:

– **Общепрофессиональными:**

- способностью использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1);
- владением современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации (ОПК-2);
- способностью реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях (ОПК-3).

– **Профессиональными:**

- способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты (ПК-1);
- владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии (ПК-2);
- готовностью использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований (ПК-3);
- способностью участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследования результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати) (ПК-4).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

- основные направления научных исследований по профилю выпускной квалификационной работы;
- комплекс мероприятий по технике безопасности, охране окружающей среды, охране труда.

**Уметь:**

- осуществлять контроль самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы;
- выполнять подготовку научно-технической документации для проведения

научных исследований и технических разработок;

– выполнять расчеты, связанные как с разработкой заданий, так и с составлением планов и программ проведения научных исследований и технических разработок в целом.

**Владеть:**

– системой планирования и организации научно-исследовательских и проектных работ в рамках изучаемой программы магистратуры;

– основными должностными функциями руководящего персонала (руководителя научной группы, проекта, программы) в рамках изучаемой программы магистратуры.

### 3. Краткое содержание практики

Преддипломная практика включает этапы ознакомления с принципами организации научных исследований и преддипломной работы (модули 1, 2) и этап практического освоения деятельности ученого-исследователя (модуль 3).

**Модуль 1.** Введение – цели и задачи преддипломной практики. Организационно-методические мероприятия. Технологические инструктажи.

**Модуль 2.** Знакомство с организацией научно-исследовательской и производственной деятельности. Принципы, технологии, формы и методы организации и управления отдельными этапами и программами проведения научных исследований и технических разработок на примере организации научной работы кафедры (проблемной лаборатории, научной группы). Организация научных исследований, охрана труда, охрана окружающей среды, меры техники безопасности в масштабах лаборатории, структурного подразделения.

**Модуль 3.** Выполнение индивидуального задания. Подготовка исходных данных для выполнения выпускной квалификационной работы. Оформление отчета. Личное участие обучающегося в выполнении научно-исследовательских работ кафедры.

### 4. Объем практики

| Виды учебной работы   | Объем               |                   |
|---|---------------------|-------------------|
|   | В зачетных единицах | В академ. часах   |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>                                | <b>24</b>           | <b>864</b>        |
| <b>Контактная работа (КР):</b>  | -                   | -                 |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>   | <b>23</b>           | <b>828</b>        |
| Индивидуальное задание  | 14,0                | 504               |
| Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе преддипломной практики | 9,0                 | 324               |
| <b>Вид итогового контроля: зачет / экзамен</b>  |                     | <b>Экзамен-36</b> |

| Виды учебной работы   | Объем               |                   |
|---|---------------------|-------------------|
|   | В зачетных единицах | В астроном. часах |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>                                | <b>24</b>           | <b>648</b>        |
| <b>Контактная работа (КР):</b>  | -                   | -                 |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>   | <b>23</b>           | <b>621</b>        |
| Индивидуальное задание  | 14,0                | 378               |
| Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе преддипломной практики | 9,0                 | 243               |
| <b>Вид итогового контроля: зачет / экзамен</b>  |                     | <b>Экзамен-27</b> |

## Научно-исследовательская работа (НИР)

### 1. Цель НИР

**Цель** – формирование необходимых компетенций для осуществления научно-исследовательской деятельности по направлению подготовки 04.04.01 Химия, получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности путем самостоятельного творческого выполнения задач, поставленных программой научно-исследовательской работы (НИР).

**2. В результате выполнения НИР обучающийся по программе магистратуры должен:**

*Обладать* следующими компетенциями:

– **Общепрофессиональными:**

- способностью использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1);
- владением современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации (ОПК-2);
- способностью реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях (ОПК-3).

– **Профессиональными:**

- способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты (ПК-1);
- владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии (ПК-2);
- готовностью использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований (ПК-3);
- способностью участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследования результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати) (ПК-4).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

- подходы к организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы;
- принципы организации проведения экспериментов и испытаний.

**Уметь:**

- выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой НИР;
- выполнять обработку и анализ результатов экспериментов и испытаний;
- анализировать возникающие в научно-исследовательской деятельности затруднения и способствовать их разрешению.

**владеть:**

- приемами разработки планов и программ проведения научных исследований.

### 3. Краткое содержание НИР

**Модуль 1.** Введение – цели и задачи НИР. Организационно-методические мероприятия. Инструктажи на рабочем месте.

**Модуль 2.** Знакомство с организацией научно-исследовательской деятельности, системой управления научными исследованиями. Принципы, технологии, формы и методы

организации научно-исследовательской деятельности на примере организации научной работы кафедры (проблемной лаборатории, научной группы). Планирование научной деятельности.

**Модуль 3.** Выполнение индивидуального задания. Сбор, обработка и систематизация информационного материала. Оформление отчета. Личное участие обучающегося в выполнении научно-исследовательских работ кафедры.

#### 4. Объем НИР

| Виды учебной работы  | В зачетных единицах | В академ. часах        |
|--|---------------------|------------------------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>             | <b>15,0</b>         | <b>540</b>             |
| <b>Контактная работа (КР):</b>                                     | <b>6,0</b>          | <b>216</b>             |
| Индивидуальное задание   | 6,0                 | 216                    |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                                | <b>9,0</b>          | <b>324</b>             |
| Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР | 9,0                 | 324                    |
| <b>Вид контроля: зачет / экзамен</b>                               |                     | <b>Зачет с оценкой</b> |
| <b>В том числе по семестрам:</b>                                   |                     |                        |
| <b>2 семестр</b>   |                     |                        |
| <b>Общая трудоемкость в семестре</b>                               | <b>9</b>            | <b>324</b>             |
| <b>Контактная работа (КР):</b>                                     | <b>3,5</b>          | <b>126</b>             |
| Индивидуальное задание   | 3,5                 | 126                    |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                                | <b>5,5</b>          | <b>198</b>             |
| Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР | 5,5                 | 198                    |
| <b>Вид контроля: зачет / экзамен</b>                               |                     | <b>Зачет с оценкой</b> |
| <b>3 семестр</b>   |                     |                        |
| <b>Общая трудоемкость в семестре</b>                               | <b>6</b>            | <b>216</b>             |
| <b>Контактная работа (КР):</b>                                     | <b>2,5</b>          | <b>90</b>              |
| Индивидуальное задание   | 2,5                 | 90                     |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                                | <b>3,5</b>          | <b>126</b>             |
| Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР | 3,5                 | 126                    |
| <b>Вид контроля: зачет / экзамен</b>                               |                     | <b>Зачет с оценкой</b> |

| Виды учебной работы  | В зачетных единицах | В астроном. часах      |
|--|---------------------|------------------------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>             | <b>15,0</b>         | <b>405</b>             |
| <b>Контактная работа (КР):</b>                                     | <b>6,0</b>          | <b>162</b>             |
| Индивидуальное задание   | 6,0                 | 162                    |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                                | <b>9,0</b>          | <b>243</b>             |
| Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР | 9,0                 | 243                    |
| <b>Вид контроля: зачет / экзамен</b>                               |                     | <b>Зачет с оценкой</b> |



| <b>В том числе по семестрам:</b>                                   |            |                        |
|--|------------|------------------------|
| <b>2 семестр</b>   |            |                        |
| <b>Общая трудоемкость в семестре</b>                               | <b>9</b>   | <b>243</b>             |
| <b>Контактная работа (КР):</b>                                     | <b>3,5</b> | <b>94,5</b>            |
| Индивидуальное задание   | 3,5        | 94,5                   |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                                | <b>5,5</b> | <b>148,5</b>           |
| Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР | 5,5        | 148,5                  |
| <b>Вид контроля: зачет / экзамен</b>                               |            | <b>Зачет с оценкой</b> |
| <b>3 семестр</b>   |            |                        |
| <b>Общая трудоемкость в семестре</b>                               | <b>6</b>   | <b>162</b>             |
| <b>Контактная работа (КР):</b>                                     | <b>2,5</b> | <b>67,5</b>            |
| Индивидуальное задание   | 2,5        | 67,5                   |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                                | <b>3,5</b> | <b>94,5</b>            |
| Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР | 3,5        | 94,5                   |
| <b>Вид контроля: зачет / экзамен</b>                               |            | <b>Зачет с оценкой</b> |

#### 4.6. Государственная итоговая аттестация

**1. Цель государственной итоговой аттестации** – выявление уровня теоретической и практической подготовленности выпускника вуза к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 04.04.01 Химия.

**2. В результате государственной итоговой аттестации обучающийся по программе магистратуры должен обладать следующими компетенциями:**

***общекультурными компетенциями (ОК):***

способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);

готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);

готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3).

***общепрофессиональными компетенциями (ОПК):***

способностью использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1);

владением современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации (ОПК-2);

способностью реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях (ОПК-3);

готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4);

готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-5).

**профессиональными компетенциями (ПК):**

*в научно-исследовательской деятельности:*

способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты (ПК-1);

владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии (ПК-2);

готовностью использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований (ПК-3);

способностью участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследования результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати) (ПК-4).

В результате прохождения государственной итоговой аттестации (выполнения выпускной квалификационной работы) обучающийся должен:

***Знать:***

- принципы и порядок постановки и формулирования задач научных исследований на основе результатов поиска, обработки и анализа научно-технической информации;
- правила и порядок подготовки научно-технических отчетов, аналитических обзоров и справок, требования к представлению результатов проведенного исследования в виде научного отчета, статьи или доклада;
- приемы защиты интеллектуальной собственности.

***Уметь:***

- разрабатывать новые направления научных исследований на основе полученных результатов;
- создавать модели исследуемых процессов, позволяющие прогнозировать свойства веществ, материалов и изделий;
- разрабатывать программы и выполнять научные исследования, обработку и анализ их результатов, формулировать выводы и рекомендации;
- работать на современных приборах, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать результаты;

***Владеть:***

- методологией и методикой проведения научных исследований; навыками самостоятельной научной и исследовательской работы;
- навыками работы в коллективе, планирования и организации коллективных научных исследований;
- способностью решать поставленные задачи, используя умения и навыки в организации научно-исследовательских и технологических работ.

**3. Краткое содержание ГИА:**

Государственная итоговая аттестация обучающихся по программе магистратуры проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы (ВКР) – магистерской диссертации. Государственная итоговая аттестация в форме защиты ВКР проходит в 4 семестре на базе знаний, полученных студентами при изучении дисциплин направления 04.04.01 Химия.

Государственная итоговая аттестация обучающихся по программе магистратуры – защита выпускной квалификационной работы проводится государственной экзаменационной комиссией.

Контроль знаний обучающихся, полученных при освоении ООП, осуществляется путем проведения защиты ВКР и присвоения квалификации «магистр».

#### 4. Объем государственной итоговой аттестации

Программа относится к базовой части учебного плана, к блоку 3 «Государственная итоговая аттестация» и рассчитана на сосредоточенное прохождение в 4 семестре (2 курс) обучения в объеме 216 ч (6 ЗЕТ). Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в избранной области химии.

| Виды учебной работы                                    | Всего      |                   |
|--|------------|-------------------|
|  | В зач. ед. | В акад. часах     |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b> | <b>6</b>   | <b>216</b>        |
| <b>Контактная работа (КР):</b>                         | -          | -                 |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                    | <b>6</b>   | <b>216</b>        |
| Выполнение, написание и оформление ВКР                 | 6          | 216               |
| <b>Вид контроля: защита ВКР</b>                        |            | <b>Защита ВКР</b> |

| Виды учебной работы                                    | Всего      |                   |
|--|------------|-------------------|
|  | В зач. ед. | В астроном. часах |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b> | <b>6</b>   | <b>162</b>        |
| <b>Контактная работа (КР):</b>                         | -          | -                 |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                    | <b>6</b>   | <b>162</b>        |
| Выполнение, написание и оформление ВКР                 | 6          | 162               |
| <b>Вид контроля: защита ВКР</b>                        |            | <b>Защита ВКР</b> |

#### 4.7. Факультативы

##### Аннотация рабочей программы дисциплины «Социология и психология профессиональной деятельности»

##### 1. Цели дисциплины

**Цель** учебного курса направлена на формирование социально ответственной личности, способной осуществлять критический анализ проблемных ситуаций, вырабатывать конструктивную стратегию действий, организовывать и руководить работой коллектива, в том числе в процессе межкультурного взаимодействия, рефлексировать свое поведение, выстраивать и реализовывать стратегию профессионального развития.

**2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:**

*Обладать* следующими компетенциями:

готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);

готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-5);

способностью участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследования результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати) (ПК-4).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

- сущность проблем организации и самоорганизации личности, ее поведения в коллективе в условиях профессиональной деятельности;

- методы самоорганизации и развития личности, выработки целеполагания и мотивационных установок, развития коммуникативных способностей и профессионального поведения в группе;
- конфликтологические аспекты управления в организации;
- методики изучения социально-психологических явлений в сфере управления и самоуправления личности, группы, организации.

**Уметь:**

- планировать и решать задачи личностного и профессионального развития не только своего, но и членов коллектива;
- анализировать проблемные ситуации на основе системного подхода, выработать стратегию действий, использовать методы диагностики коллектива и самодиагностики, самопознания, саморегуляции и самовоспитания;
- устанавливать с коллегами отношения, характеризующиеся конструктивным уровнем общения;
- выработать командную стратегию для достижения поставленной цели в решении профессиональных задач.

**Владеть:**

- социально-психологическими технологиями самоорганизации и развития личности, выстраивания и реализации траектории саморазвития;
- теоретическими и практическими навыками предупреждения и разрешения внутриличностных, групповых и межкультурных конфликтов;
- способами мотивации членов коллектива к личностному и профессиональному развитию;
- способностями к конструктивному общению в команде, рефлексии своего поведения и лидерскими качествами.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

#### **Модуль 1. Общество и личность: новые условия и факторы профессионального развития личности.**

**1.1. Современное общество в условиях глобализации и информатизации.** Типы современных обществ: общество риска, общество знания, информационное общество. Социальные и психологические последствия информатизации общества. Футурошок. Культурошок. Аномия. Адаптационные копинг-стратегии. Личность в современном обществе. Рефлексирующий индивид. Человек как субъект деятельности. Самодиагностика и самоанализ профессионального развития.

#### **1.2. Общее понятие о личности**

Личность и ее структура. Самосознание: самопознание, самоотношение, саморегуляция. Основные подходы к изучению личности. Развитие личности. Социальная и психологическая структура личности. Ценностные ориентации и предпочтения личности. Личность в системе непрерывного образования. Самообразование как основа непрерывного образования. Толерантное восприятие социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий.

#### **1.3. Социальные и психологические технологии самоорганизации и саморазвития личности.**

Темперамент и характер в структуре личности. Проявление темперамента в деятельности. Структура и типология характера. Формирование характера. Построение взаимодействия с людьми с учетом их индивидуальных различий. Стратегии развития и саморазвития личности. Личные приоритеты. Целеполагание. Ценности как основа целеполагания. Цели и ключевые области жизни. Life Management и жизненные цели. Smart - цели и надцели. Цель и призванные обеспечить ее достижения задачи и шаги. Копинг-стратегии. Искусство управлять собой.

#### **1.4. Когнитивны процессы личности**

Общая характеристика когнитивных (познавательных) процессов личности. Ощущение и восприятие: виды, свойства, особенности развития. Внимание и память: виды, свойства, функции. Развитие и воспитание внимания. Возрастные и индивидуальные особенности памяти. Приемы рационального заучивания. Мышление и его формирование. Типология мышления: формы, виды, операции, индивидуальные особенности. Мышление и речь. Способы активизации мышления. Воображение: виды, функции, развитие. Воображение и творчество. Приемы эффективного чтения. Тренировка памяти и внимания.

#### **1.5. Функциональные состояния человека в труде. Стресс и его профилактика**

Общее понятие об эмоциях и чувствах: функции, классификация, особенности развития. Способы управления своим эмоциональным состоянием. Общее представление о воле. Психологическая структура волевого акта. Развитие и воспитание силы воли. Функциональные состояния человека в труде. Регуляторы функциональных состояний. Классификация функциональных состояний. Психологический стресс как функциональное состояние. Психология стресса. Профилактика стресса и формирование стрессоустойчивости. Методы управления функциональными состояниями.

#### **1.6. Психология профессиональной деятельности**

Человек и профессия. Структура профессиональной деятельности. Психологические направления исследования человека в структуре профессиональной деятельности. Профессиографирование как метод изучения профессиональной деятельности. Виды профессиографирования. Задачи психологии профессиональной деятельности. Психологические признаки и регуляторы труда. Профессионально важные качества.

### **Модуль 2. Человек как участник трудового процесса**

#### **2.1. Основные этапы развития субъекта труда**

Человек как субъект труда: структура основных компонентов. Этапы развития субъекта труда (периодизация Е. А. Климова). Кризисы профессионального становления (Е. Ф. Зеер). Внутриличностный конфликт и способы его разрешения.

#### **2.2. Трудовая мотивация и удовлетворенность трудом**

Потребности и мотивы личности. Классификация потребностей и виды мотивации. Иерархия потребностей (пирамида А. Маслоу). Трудовая мотивация. Мотивы трудового поведения (В. Г. Подмарков). Основные теории трудовой мотивации и удовлетворенности трудом (Д. Макклеланд, Ф. Герцберг, В. Врум и др.). Мотивация поведения человека в организации. Сущность мотивации как функции управления в организации. Природа мотивации. Функции мотивов поведения человека. Мотивация и управление. Психологические теории мотивации в организации. Социально-экономические теории мотивации. Исследования мотивации. Методики определения мотивации к успеху.

#### **2.3. Целеполагание и планирование в профессиональной деятельности**

Психологическая система трудовой деятельности. Мотивационный процесс как основа целеполагания. Этапы достижения цели. Структура мотивационного процесса. Критерии эффективности целеполагания. Классификация целей. Разработка программы реализации цели. Стратегическое планирование.

#### **2.4. Профессиональная коммуникация**

Психология общения. Составные элементы процесса общения. Функции и виды общения. Типы общения. Характеристики личности, способствующие успешности общения. Обмен информацией и коммуникативные барьеры. Авторитарная и диалогическая коммуникация. Общение как взаимодействие (интеракция). Межличностное восприятие и построение имиджа. Профессиональное общение. Культура делового общения.

#### **2.5. Психология конфликта**

Конфликт как особая форма взаимодействия. Структура, динамика, функции конфликтов. Основные стадии развития конфликтов. Классификация конфликтов. Основные этапы поиска выходов из конфликтной ситуации. Профессиональные

конфликты. Источники конфликтов. Конфликтогенные личности. Условия конструктивного разрешения конфликтов. Управление конфликтными ситуациями в коллективе. Социальные технологии предупреждения и разрешения конфликтов в команде и организации.

#### **2.6. Трудовой коллектив. Психология совместного труда**

Группа. Коллективы. Организации. Понятие группы. Виды групп: условные и реальные, большие и малые, первичные и вторичные, формальные и неформальные, референтные группы. Профессиональные коллективы. Динамика формирования коллектива. Диагностика социальных групп. Групповая сплоченность. Групповая динамика. Деятельность команд в организации. Социометрия. Психология совместной трудовой деятельности. Признаки группового субъекта труда. Классификация организаций. Способ организации совместной деятельности. Психология группы. Социально-психологические особенности малой организованной группы. Социально-психологический климат группы.

#### **2.7. Психология управления**

Управление как социальный феномен. Субъект и объект управления. Управленческие отношения как предмет науки управления. Этапы ее развития. Управленческая деятельность. Основные управленческие культуры: характерные черты и особенности. Основные функции управленческой деятельности. Социально-психологическое обеспечение управления коллективом. Человеческие ресурсы организации и управленческие проблемы их эффективного использования. Проблема человека в системе управления. Личность и организация.

### **4. Объем учебной дисциплины**

| Виды учебной работы                             | В зач. ед. | В ак.ч.   |
|---|------------|-----------|
| Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану | <b>2</b>   | <b>72</b> |
| <b>Контактная работа (КР):</b>                  | <b>1</b>   | <b>36</b> |
| Лекционные занятия (ЛЗ)                         | 0,5        | 18        |
| Практические занятия (ПЗ)                       | 0,5        | 18        |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>             | <b>1</b>   | <b>36</b> |
| Вид контроля: зачет / экзамен                   |            | зачет     |

| Виды учебной работы                             | В зач. ед. | В астр.ч. |
|---|------------|-----------|
| Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану | <b>2</b>   | <b>54</b> |
| <b>Контактная работа (КР):</b>                  | <b>1</b>   | <b>27</b> |
| Лекционные занятия (ЛЗ)                         | 0,5        | 13,5      |
| Практические занятия (ПЗ)                       | 0,5        | 13,5      |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>             | <b>1</b>   | <b>27</b> |
| Вид контроля: зачет / экзамен                   |            | зачет     |

Аннотация рабочей программы дисциплины  
**«Профессионально-ориентированный перевод»**

### 1. Цели дисциплины

**Цель дисциплины** — приобретение обучающимися общей, коммуникативной и профессиональной компетенций, уровень которых на отдельных этапах языковой подготовки позволяет выполнять различные виды профессионально ориентированного перевода в производственной и научной деятельности.

**2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:**

*Обладать* следующими компетенциями:

готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);  
 готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4);

готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-5);

способностью участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследования результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати) (ПК-4).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

***Знать:***

- основные способы достижения эквивалентности в переводе;
- основные приемы перевода;
- языковую норму и основные функции языка как системы;
- достаточное для выполнения перевода количество лексических единиц, фразеологизмов, в том числе социальных терминов и лингвострановедческих реалий;

***Уметь:***

- применять основные приемы перевода;
- осуществлять письменный перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм;
- оформлять текст перевода в компьютерном текстовом редакторе;
- осуществлять перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм текста перевода и темпоральных характеристик исходного текста;

***Владеть:***

- методикой предпереводческого анализа текста, способствующей точному восприятию исходного высказывания;
- методикой подготовки к выполнению перевода, включая поиск информации в справочной, специальной литературе и компьютерных сетях;
- основами системы сокращенной переводческой записи при выполнении перевода;
- основной иноязычной терминологией специальности;
- основами реферирования и аннотирования литературы по специальности.

### 3. Краткое содержание дисциплины:

Введение. Предмет и роль перевода в современном обществе. Различные виды перевода. Задачи и место курса в подготовке специалиста.

Модуль 1:

1.1. Сравнение порядка слов в английском и русском предложениях. Перевод простого повествовательного предложения настоящего, будущего и прошедшего времени.

Особенности перевода вопросительных и отрицательных предложений в различных временах.

1.2 Перевод предложений во временах Indefinite, Continuous. Чтение и перевод по теме "Химия".

Модуль 2.

2.1. Перевод предложений во временах групп Perfect, Perfect Continuous (утвердительные, вопросительные и отрицательные формы). Особенности употребления вспомогательных глаголов.

2.2. Перевод страдательного залога. Трудные случаи перевода страдательного залога. Чтение и перевод текстов по теме "Наука и научные методы". Активизация лексики прочитанных текстов.

2.3. Перевод придаточных предложений.

Придаточные подлежащие.

Придаточные сказуемые.

Придаточные определительные.

Придаточные обстоятельственные, придаточные дополнительные.

2.4. Типы условных предложений, правила и особенности их перевода.

Практика перевода на примерах текстов о *Химии, Д.И. Менделееве, науке и технологии*.

2.5. Перевод предложений с учетом правила согласования времен. Прямая и косвенная речь.

2.6. Различные варианты перевода существительного в предложении.

2.7. Модальные глаголы и особенности их перевода.

Развитие навыков перевода по теме "Наука завтрашнего дня".

2.8. Специальная терминология по теме "Лаборатория".

2.9. Сокращения. Особенности их перевода. Развитие навыков перевода на примере текстов по теме "Лаборатория, измерения в химии".

Модуль 3.

3.1. Неличные формы глагола.

Инфинитив (неопределенная форма глагола). Роль инфинитива в предложении и варианты перевода на русский язык. Причастия и герундий.

3.2. Инфинитивные обороты.

Оборот дополнение с инфинитивом. Варианты перевода на русский язык. Терминология по теме "Современные технологии".

3.3. Оборот подлежащее с инфинитивом. Различные варианты перевода.

Терминология по теме "Химия".

3.4. Перевод причастных оборотов.

Абсолютный причастный оборот и варианты перевода.

Развитие навыков перевода по теме "Химия".

#### 4 Объем учебной дисциплины

| Виды учебной работы                                    | В зачетных единицах | В академ. часах |
|--|---------------------|-----------------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b> | <b>2</b>            | <b>72</b>       |
| <b>Контактная работа (КР):</b>                         | <b>1</b>            | <b>36</b>       |
| Лекции учебным планом не предусмотрены                 | -                   | -               |
| Практические занятия (ПЗ)                              | 1                   | 36              |
| Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены   | -                   | -               |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                    | <b>1</b>            | <b>36</b>       |
| Упражнения по соответствующим разделам дисциплины      | 1                   | 36              |
| <b>Вид контроля: <u>зачет</u> / экзамен</b>            | <b>-</b>            | <b>зачет</b>    |



| Виды учебной работы                                    | В зачетных единицах | В астроном. часах |
|--|---------------------|-------------------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b> | <b>2</b>            | <b>54</b>         |
| <b>Контактная работа (КР):</b>                         | <b>1</b>            | <b>27</b>         |
| Лекции учебным планом не предусмотрены                 | -                   | -                 |
| Практические занятия (ПЗ)                              | 1                   | 27                |
| Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены   | -                   | -                 |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                    | <b>1</b>            | <b>27</b>         |
| Упражнения по соответствующим разделам дисциплины      | 1                   | 27                |
| <b>Вид контроля: <u>зачет</u> / экзамен</b>            | <b>-</b>            | <b>зачет</b>      |

## 5. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ МАГИСТРАТУРЫ

### 5.1. Требования к кадровому обеспечению

Кадровое обеспечение программы магистратуры соответствует требованиям ФГОС:

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

5.1.2. Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу магистратуры, составляет более 70 процентов.

5.1.3. 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, составляет более 70 процентов.

5.1.4. Доля работников научно-педагогических (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, составляет более 20 процентов.

5.1.5. Общее руководство научным содержанием программы магистратуры определенной направленности (профиля) осуществляется штатным научно-педагогическим работником организации, имеющим ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации), осуществляющим самостоятельные научно-исследовательские (творческие) проекты (участвующим в осуществлении таких проектов) по направлению подготовки, имеющим ежегодные публикации по результатам указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляющим ежегодную апробацию результатов указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности на национальных и международных конференциях.

5.1.6. Квалификация руководящих и научно-педагогических работников организации соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел "Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования", утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. N 1н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., регистрационный N 20237), и профессиональным стандартам (при наличии).

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

5.1.6. 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 более 2 публикаций в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus, или более 20 публикаций в журналах, индексируемых в Российском индексе научного цитирования.

## **5.2. Материально-техническое обеспечение**

Материально-техническая база университета соответствует действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Перечень материально-технического обеспечения включает в себя лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекторным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения семинарских и практических занятий (оборудованные учебной мебелью), библиотеку (имеющую рабочие компьютерные места для обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет), лаборатории, оснащенные современным оборудованием для выполнения научно-исследовательской работы, компьютерные классы. При использовании электронных изданий университет обеспечивает каждого обучающегося во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет в соответствии с трудоемкостью изучаемых дисциплин.

Материально-техническое обеспечение ООП магистратуры по направлению подготовки 04.04.01 Химия, магистерская программа «Теоретическая и экспериментальная химия» (для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья) включает:

**5.2.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе**  
Спектрофотометры LEKI SS1207 (в комплекте с ПО для подключения к ПК); сканирующий двухлучевой спектрофотометр LEKI SS2110UV, измерители R-L-C E 7-13, мосты переменного тока P-5083, поляриметры-сахариметры СУ-5 и СУ-4, рН-метры с автоматической и ручной компенсацией температуры ИПЛ 301, стилоскоп СЛ-15, вискозиметры ротационные Rheotest RV 2.1, энерго-дисперсионный рентгеновский спектрометр SkyRay EDXRF 3600, спектрофотометр LEKI SS2110UV «Mediora OY», автоматический анализатор удельной поверхности и пористости Gemini VIIт, прибор для определения размеров и дзета-потенциала частиц Photocor Compact-Z, вискозиметр ротационный Brookfield LVDV-II+, прибор для измерения краевого угла и поверхностного натяжения по методу падающей капли Kruss DSA20E, хроматограф газовый «Хроматэк-Кристалл 5000», гониометр ЛК-1 с программным обеспечением.

Лабораторные электронные весы: весы Citizen Scale CY-223, весы Citizen Scale CY-124C, весы электронные аналитические MB-210A, весы OHAUS V11P15, весы Citizen Scale CY-1202, весы Citizen Scale CY-224. Микроскопы бинокулярные с цифровой камерой

Levenhuk C310 NG. Аквадистилляторы ДЭ-10 ЭМО; шкафы сушильные ШС-40-ПЗ; шкаф сушильный вакуумный ШСВ 3,5.3,5.6/2,5-С(7Л, 250 °С); ВТ10-1 (+20...+100 °С) жидкостной циркуляционный термостат, 10 л – 12 шт; ВТ14-1 (+20...+100 °С) жидкостной циркуляционный термостат, 14 л; термостат жидкостной LOIP LT 124a; ВТ3-1 (+20...+100 °С) жидкостной циркуляционный термостат, 3 л; ВТ5-1 (+20...+100 °С) жидкостной циркуляционный термостат, 5 л; ЛБ13 (+5...+200 °С) лабораторные бани; испарители ротационные ИР-1 ЛТ, магнитные мешалки с нагревом.

При проведении исследований обучающиеся имеют возможность также использовать все приборы Центра коллективного использования РХТУ им. Д.И. Менделеева.

#### **5.2.2. Учебно-наглядные пособия:**

Комплекты плакатов и слайдов к лекционным курсам, образцы наиболее распространенных природных минералов, простых и сложных веществ, модели структур неорганических и органических соединений.

#### **5.2.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:**

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами, проекторы, экраны; аудитории со стационарными комплексами отображения информации с любого электронного носителя; WEB-камеры; цифровые камеры к оптическим микроскопам; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

#### **5.2.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:**

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплинам вариативной части программы; методические рекомендации к практическим занятиям; раздаточный материал к лекционным курсам; электронные учебные издания по дисциплинам вариативной части, научно-популярные электронные издания.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам вариативной части; электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедр в электронном виде, размещенные на сайтах кафедр факультета естественных наук; справочные материалы в печатном и электронном виде по строению и свойствам веществ.

### **5.3. Учебно-методическое обеспечение**

Для реализации основной образовательной программы подготовки по программе магистратуры по направлению подготовки 04.04.01 Химия, магистерская программа «Теоретическая и экспериментальная химия» (для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья) используются фонды учебной, учебно-методической, научной, периодической научно-технической литературы Информационно-библиотечного центра (ИБЦ) РХТУ им. Д. И. Менделеева и кафедр, участвующих в реализации программы.

Информационно-библиотечный центр РХТУ им. Д. И. Менделеева обеспечивает информационную поддержку реализации программы, содействует подготовке высококвалифицированных специалистов, совершенствованию учебного процесса, научно-исследовательской работы, способствует развитию профессиональной культуры будущего специалиста.

ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для реализации и качественного освоения обучающимися по программе магистратуры образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы подготовки магистров по направлению подготовки 04.04.01 Химия, магистерская программа – «Теоретическая и экспериментальная химия» (для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья).

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ составляет 1 675 949 экз.

Фонд учебной и учебно-методической литературы укомплектован печатными изданиями из расчета 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.

Фонд дополнительной литературы включает помимо учебной литературы официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания.

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу обучающихся в читальных залах, предоставляя широкий выбор литературы по актуальным направлениям, а также обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология электронной доставки документов.

### Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

| №  | Электронный ресурс          | Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС   | Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором   |
|----|-----------------------------|--|---|
| 1  | ЭБС «Издательство «Лань»    | <p>Договор № 0917 от 26.09.2017 г.<br/> С «26» сентября 2017г. по «25» сентября 2018г.<br/> Соглашение о сотрудничестве от 26.09.2017 г.<br/> С «26» сентября 2017г. по «25» сентября 2018г<br/> Договор № 29.01-3-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г.<br/> С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г.<br/> Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a></p> | <p>Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи.</p> |
| 2. | Электронная библиотека РХТУ | <p>Положение об Электронной библиотеке РХТУ от 24.06.2017г.<br/> Бессрочно.<br/> Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://lib.muctr.ru/">http://lib.muctr.ru/</a></p>  | <p>Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.</p>   |

|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| 3 | Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России». | Контракт № 13-187А/2018 от 18.04.2018 г<br>С «18» апреля 2018 г. по «31» декабря 2018 г.<br>Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://reforma.kodeks.ru/reforma/">http://reforma.kodeks.ru/reforma/</a>          | Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД  |
| 4 | ЭБС IPR Books   | Информационное письмо о предоставлении бесплатного полнотекстового доступа к ЭБС IPR Books в период с 03.09.2018 г. по 31.12.2018 г.<br><a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a> | В базе содержится <b>более 23000 изданий</b> — учебников, учебных пособий, монографий, журналов. Все издания выпущены за последние годы и рекомендованы библиотеками подключенных вузов.   |
| 5 | Электронная библиотека диссертаций РГБ  | Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г.<br>С «15» октября 2018 г. по «14» июля 2019 г.<br>Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://diss.rsl.ru/">http://diss.rsl.ru/</a>                                | В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.  |
| 6 | Электронные ресурсы издательства SpringerNature                                   | Информационное письмо РФФИ №785 от от 21.09.2017 г.<br>С «01» января 2018 г. по «31» декабря 2018 г.<br><a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Springer по различным отраслям знаний.</li> <li>- Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group</li> <li>- Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols</li> <li>- Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database)</li> <li>- Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме</li> <li>- Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH</li> </ul> |

|    |  |   |   |
|----|--|---|---|
| 7  | Электронные ресурсы компании Clarivate Analytics на платформе Web of Science | Сублицензионный договор № WoS/940 от 02.04.2018 г.<br>С «02» апреля 2018 г. по «31» декабря 2018 г.<br><a href="https://clarivate.com/">https://clarivate.com/</a>                        | Этот ресурс включает мультидисциплинарные и узкоспециализированные базы данных. Эти ресурсы не содержат полных текстов статей, однако включают в себя списки всех библиографических ссылок, встречающихся в каждой публикации, что позволяет в краткие сроки получить самую полную библиографию по интересующей теме.   |
| 8  | «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»                                  | Договор № SU- 16-03/2018-1/29.01-Р-2.0-486/2018 от 24.04.2018 г.<br>С «24» апреля 2018 г. по «31» декабря 2018 г.<br>Ссылка на сайт – <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> | Электронные версии периодических и неперидических изданий по различным отраслям науки   |
| 9  | БД ВИНТИ РАН   | Договор № 5Д/2018 от 02.02 2018 г.<br>С «02» февраля 2018 г. по «31» января 2019 г.<br><a href="http://www2.viniti.ru/">http://www2.viniti.ru/</a>  | База данных ВИНТИ РАН - крупнейшая в России реферативная база данных по естественным, точным и техническим наукам. Она включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов. БД формируется по материалам периодических изданий, книг, фирменных изданий, материалов конференций, тезисов, патентов, нормативных документов, депонированных научных работ, 30% которых составляют российские источники. БД ВИНТИ пополняется ежемесячно, а тематический фрагмент Химия - 2 раза в месяц. |
| 10 | БД Scopus издательства Elsevier  | Сублицензионный договор № Scopus//940 от 09.01.2018 г.<br>С «09» января 2018 г. по «31» декабря 2018 г.<br><a href="http://www.scopus.com">http://www.scopus.com</a>                      | Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства <b>ELSEVIER</b>   |

|    |   |   |   |
|----|---|---|---|
| 11 | Электронные ресурсы издательства Springer (книги)                       | Сублицензионный договор № Springer/130 от 25.12.2017 г.<br>С «25» декабря 2017 г. по «31» декабря 2018<br><a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>     | Предоставлен доступ к Полнотекстовой коллекции (базе данных) электронных книг издательства Springer Nature. Глубина возможного поиска с 2005 года по 2017 год   |
| 12 | База данных Кембриджского центра структурных данных CSD-Enterprise      | Информационное письмо РФФИ № Исх- 102 от 29.01.2018 г.<br>С «15» февраля 2018 г. по «31» декабря 2018 г.<br><a href="http://www.chemspider.com/">http://www.chemspider.com/</a> | Кембриджский банк структурных данных (Cambridge Structural Database) является всемирным хранилищем кристаллических структур низкомолекулярных органических и металлоорганических соединений.  |
| 13 | Электронные ресурсы компании Elsevier Science Direct Freedom Collection | Информационное письмо № Исх-103 от 29.01.2018 г.<br>С «15» февраля 2018 г. по «31» декабря 2018 г.<br><a href="https://www.sciencedirect.com">https://www.sciencedirect.com</a> | Мультидисциплинарная платформа ScienceDirect обеспечивает всесторонний охват литературы из всех областей науки и позволяет повысить эффективность научно-исследовательского процесса. Подписка включает доступ к коллекции книг Freedom, которая предлагает полный доступ примерно к 5000 книжных изданий по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук. |
| 14 | Справочно-правовая система «Консультант+»                               | Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г.<br>С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г<br><a href="https://cons-plus.ru/">https://cons-plus.ru/</a>                                 | Справочно-правовая система (СПС) «Консультант Плюс» — ключевой источник информации, требующейся для эффективной трудовой деятельности. В ее базе на текущий момент свыше 102 миллионов документов. Здесь вы найдете ответ на любой вопрос, связанный с бухгалтерией, работой с кадрами, юридической практикой и т.  |

#### 5.4 Контроль качества освоения программы магистратуры. Оценочные средства

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

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплин и прохождения практик, промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплинам, прохождения практик, выполнения научных исследований.

Перечень оценочных средств включают: контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий, контрольных работ, зачетов и экзаменов, примерную тематику рефератов, курсовых работ; иные формы контроля, позволяющие оценить степень сформированности компетенций обучающихся. Оценочные средства представлены в рабочих программах дисциплин.

Государственная итоговая аттестация обучающегося является обязательной и осуществляется после освоения программы магистратуры в полном объеме. Государственная итоговая аттестация включает подготовку и защиту магистерской диссертации.

#### 6. Рабочие программы дисциплин

Рабочие программы дисциплин:

1. Философские проблемы науки и техники
2. Теоретические и экспериментальные методы в химии
3. Деловой иностранный язык
4. Актуальные задачи современной химии
5. Деловое общение
6. Дополнительные главы математики в химии
7. Информационно-графическое сопровождение научной деятельности в химии
8. Катализ
9. Избранные главы неорганической химии
10. Избранные главы органической химии
11. Дополнительные главы коллоидной химии
12. Химия окружающей среды
13. Адаптация к профессиональной деятельности
14. История и методология химии
15. Химия и история отечественной культуры
16. Преподавание химии в высшей школе
17. Информационные технологии в химическом образовании
18. Современная химия и химическая безопасность
19. Свойства и применение поверхностно-активных веществ
20. Методы исследования в аналитической химии
21. Коллоидно-химические свойства полимерных систем
22. Учебная практика. Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков
23. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
24. Преддипломная практика
25. Научно-исследовательская работа
26. Государственная итоговая аттестация
27. Социология и психология профессиональной деятельности
28. Профессионально-ориентированный перевод



входящих в ООП по направлению подготовки 04.04.01 Химия, магистерская программа «Теоретическая и экспериментальная химия» (для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья), выполнены в виде отдельных документов, являющихся неотъемлемой частью данной ООП.

## 7. Оценочные материалы

Оценочные материалы по дисциплинам:

1. Философские проблемы науки и техники
2. Теоретические и экспериментальные методы в химии
3. Деловой иностранный язык
4. Актуальные задачи современной химии
5. Деловое общение
6. Дополнительные главы математики в химии
7. Информационно-графическое сопровождение научной деятельности в химии
8. Катализ
9. Избранные главы неорганической химии
10. Избранные главы органической химии
11. Дополнительные главы коллоидной химии
12. Химия окружающей среды
13. Адаптация к профессиональной деятельности
14. История и методология химии
15. Химия и история отечественной культуры
16. Преподавание химии в высшей школе
17. Информационные технологии в химическом образовании
18. Современная химия и химическая безопасность
19. Свойства и применение поверхностно-активных веществ
20. Методы исследования в аналитической химии
21. Коллоидно-химические свойства полимерных систем
22. Учебная практика. Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков
23. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
24. Преддипломная практика
25. Научно-исследовательская работа
26. Государственная итоговая аттестация
27. Социология и психология профессиональной деятельности
28. Профессионально-ориентированный перевод

входящих в ООП по направлению подготовки 04.04.01 Химия, магистерская программа «Теоретическая и экспериментальная химия» (для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья), выполнены в виде отдельных документов, являющихся неотъемлемой частью данной ООП.

## 8. Методические материалы по дисциплинам

Методические материалы по дисциплинам:

1. Философские проблемы науки и техники
2. Теоретические и экспериментальные методы в химии
3. Деловой иностранный язык
4. Актуальные задачи современной химии
5. Деловое общение
6. Дополнительные главы математики в химии
7. Информационно-графическое сопровождение научной деятельности в химии
8. Катализ
9. Избранные главы неорганической химии
10. Избранные главы органической химии
11. Дополнительные главы коллоидной химии
12. Химия окружающей среды
13. Адаптация к профессиональной деятельности
14. История и методология химии
15. Химия и история отечественной культуры
16. Преподавание химии в высшей школе
17. Информационные технологии в химическом образовании
18. Современная химия и химическая безопасность
19. Свойства и применение поверхностно-активных веществ
20. Методы исследования в аналитической химии
21. Коллоидно-химические свойства полимерных систем
22. Учебная практика. Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков
23. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
24. Преддипломная практика
25. Научно-исследовательская работа
26. Государственная итоговая аттестация
27. Социология и психология профессиональной деятельности
28. Профессионально-ориентированный перевод

входящих в ООП по направлению подготовки 04.04.01 Химия, магистерская программа «Теоретическая и экспериментальная химия» (для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья), выполнены в виде отдельных документов, являющихся неотъемлемой частью данной ООП.

**Матрица компетенций по направлению подготовки магистров 04.04.01 Химия  
магистерская программа «Теоретическая и экспериментальная химия»  
(для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья)**

| Дисциплина   | Формируемые компетенции |      |      |                      |       |       |       |       |                  |      |      |      |
|--|-------------------------|------|------|----------------------|-------|-------|-------|-------|------------------|------|------|------|
|  | Общекультурные          |      |      | Общепрофессиональные |       |       |       |       | Профессиональные |      |      |      |
|  | ОК-1                    | ОК-2 | ОК-3 | ОПК-1                | ОПК-2 | ОПК-3 | ОПК-4 | ОПК-5 | ПК-1             | ПК-2 | ПК-3 | ПК-4 |
| <b>Базовая часть</b>   |                         |      |      |                      |       |       |       |       |                  |      |      |      |
| Философские проблемы науки и техники                                 | +                       |      |      |                      |       |       |       |       |                  |      |      |      |
| Теоретические и экспериментальные методы в химии                     | +                       |      | +    | +                    | +     | +     |       |       |                  |      |      |      |
| Деловой иностранный язык   |                         |      | +    |                      |       |       | +     | +     |                  |      |      |      |
| Актуальные задачи современной химии                                  | +                       | +    | +    | +                    | +     | +     |       |       |                  |      |      |      |
| Деловое общение  |                         |      | +    |                      |       |       |       | +     |                  |      |      |      |
| <b>Вариативная часть</b>   |                         |      |      |                      |       |       |       |       |                  |      |      |      |
| Дополнительные главы математики в химии                              |                         |      |      |                      |       |       |       |       |                  |      |      | +    |
| Информационно-графическое сопровождение научной деятельности в химии |                         |      |      |                      | +     |       |       |       |                  |      |      | +    |
| Катализ  |                         |      |      | +                    |       |       |       |       |                  | +    |      |      |
| Избранные главы неорганической химии                                 |                         |      |      | +                    |       |       |       |       | +                | +    | +    |      |
| Избранные главы органической химии                                   |                         |      |      | +                    |       |       |       |       | +                | +    | +    |      |
| Дополнительные главы коллоидной химии                                |                         |      |      | +                    |       |       |       |       | +                | +    | +    |      |
| Химия окружающей среды   |                         |      |      | +                    |       |       |       |       |                  | +    |      |      |
| Адаптация к профессиональной деятельности                            |                         |      |      | +                    |       |       |       |       |                  | +    | +    |      |
| <b>Дисциплины по выбору</b>  |                         |      |      |                      |       |       |       |       |                  |      |      |      |
| История и методология химии  | +                       |      |      |                      |       |       |       |       |                  |      |      | +    |
| Химия и история отечественной культуры                               | +                       |      |      |                      |       |       |       |       |                  |      |      | +    |
| Преподавание химии в высшей школе                                    |                         |      |      |                      |       |       |       |       | +                |      |      |      |
| Информационные технологии в химическом образовании                   |                         |      |      |                      |       |       |       |       | +                |      |      |      |

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Современная химия и химическая безопасность   |   |   |   | + |   |   |   |   |   | + |   |   |
| Свойства и применение поверхностно-активных веществ                                 |   |   |   | + |   |   |   |   |   | + |   |   |
| Методы исследования в аналитической химии   |   |   |   |   |   |   |   |   | + | + | + |   |
| Коллоидно-химические свойства полимерных систем                                     |   |   |   |   |   |   |   |   | + | + | + |   |
| <b>Практики</b>   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Учебная практика. Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков |   |   |   | + | + | + |   |   | + | + | + | + |
| Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности |   |   |   | + | + | + |   |   | + | + | + | + |
| Преддипломная практика  |   |   |   | + | + | + |   |   | + | + | + | + |
| Научно-исследовательская работа   |   |   |   | + | + | + |   |   | + | + | + | + |
| <b>Государственная итоговая аттестация</b>  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Защита выпускной квалификационной работы  | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <b>Факультативы</b>   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Социология и психология профессиональной деятельности                               |   | + |   |   |   |   |   | + |   |   |   | + |
| Профессионально-ориентированный перевод   |   |   | + |   |   |   | + | + |   |   |   | + |

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева

УТВЕРЖДАЮ

И.о. ректора

Мажуга А.Г.

## РАБОЧИЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН

по программе магистратуры

План одобрен Ученым советом вуза  
 Протокол № 1 от 31.08.2018

04.04.01

Направление 04.04.01 Химия

Магистерская программа "Теоретическая и экспериментальная химия"  
 (для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья)

Кафедра: Общей и неорганической химии  
 Факультет: естественных наук

|  |                                    |
|--|------------------------------------|
| Квалификация: магистр                            |                                    |
| Программа подготовки: академическая магистратура |                                    |
| Форма обучения: Очная                            |                                    |
| Срок обучения: 2г                                |                                    |
| +  | Виды профессиональной деятельности |
| +  | научно-исследовательская           |

Год начала подготовки (по учебному плану) 2018  
 Учебный год 2018-2019  
 Образовательный стандарт № 1042 от 23.09.2015

### СОГЛАСОВАНО

Проректор по УР \_\_\_\_\_ / Филатов С.Н./  
 Проректор по УМР \_\_\_\_\_ / Аристов В.М./  
 Начальник УУ \_\_\_\_\_ / Макаров Н.А./  
 Декан \_\_\_\_\_ / Щербаков В.В./  
 Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / Соловьев С.Н./  
 Руководитель магистерской программы \_\_\_\_\_ / Щербаков В.В./

Print Preview

Print Page Setup Export 100% 1/1 Close

Учебный план магистратуры ООП\_00-18-12-04-1685-ЛО БЗ.р.К., код направления 04.04.01, год начала подготовки 2018

### Календарный учебный график

| Мес | Сентябрь | Октябрь | Ноябрь     | Декабрь     | Январь      | Февраль     | Март        | Апрель   | Май     | Июнь    | Июль       | Август      |
|-----|----------|---------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------|---------|---------|------------|-------------|
| Мес | 1-7      | 8-14    | 15-21      | 22-28       | 29-30       | 1-7         | 8-14        | 15-21    | 22-28   | 29-30   | 1-7        | 8-14        |
| Нед | 1 2 3 4  | 5 6 7 8 | 9 10 11 12 | 13 14 15 16 | 17 18 19 20 | 21 22 23 24 | 25 26 27 28 | 29 30 31 | 1 2 3 4 | 5 6 7 8 | 9 10 11 12 | 13 14 15 16 |
| I   |          |         |            |             |             |             |             |          |         |         |            |             |
| II  |          |         |            |             |             |             |             |          |         |         |            |             |

### Сводные данные

|  | Курс 1        |              |               | Курс 2        |              |               | Итого         |
|--|---------------|--------------|---------------|---------------|--------------|---------------|---------------|
|  | сем. 1        | сем. 2       | Весна         | сем. 3        | сем. 4       | Весна         |               |
| Теоретическое обучение и распределенные практики   | 17 1/6        | 17           | 34 1/6        | 17 1/6        | 17 1/6       | 17 1/6        | 51 2/6        |
| Э Экзаменационные сессии   | 2 3/6         | 3            | 5 3/6         | 2 3/6         | 1/6          | 2 4/6         | 8 1/6         |
| Пд Преддипломная практика  |               |              |               | 16            | 16           | 16            | 16            |
| Д Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты |               |              |               | 4             | 4            | 4             | 4             |
| К Каникулы   | 2             | 8            | 10            | 2             | 7 5/6        | 9 5/6         | 19 5/6        |
| * Нерабочие праздничные дни (не включая в воскресенье)   | 1 2/6 (8 дн)  | 1 2/6 (6 дн) | 1 2/6 (14 дн) | 1 2/6 (8 дн)  | 1 2/6 (6 дн) | 1 2/6 (14 дн) | 4 4/6 (28 дн) |
| Продолжительность обучения (не включая нерабочие праздничные дни и каникулы)                         | более 39 нед. |              |               | более 39 нед. |              |               |               |
| <b>Итого</b>   | <b>23</b>     | <b>29</b>    | <b>52</b>     | <b>23</b>     | <b>29</b>    | <b>52</b>     | <b>104</b>    |
| Студентов  |               |              |               |               |              |               |               |
| Групп  |               |              |               |               |              |               |               |

Пуск

Приказы

2017\_ООП\_18.04.01\_...

академ часы

2018

ООП-040401-химия-20...

РУП и ООП Ин+ЛФВЗ ...

УП ВО (МАГИСТРЫ) 18...

УП ВО (МАГИСТРЫ) ...

15:58

понедельник

КУРС 1 Учебный план магистратуры Д0401\_00-18-12-34038-РФ В.И.И, код направления Д04.01, год начала подготовки 2018

| №                                     | Формы | Наименование                                   | Семестр 1           |                                  |    |    |       |    |       |    |       |    |       | Итого               | Семестр 2                        |       |    |       |    |       |  |  |  |  |    | Итого                            | Итого курс                   | Средн. | Средн. | Средн. |  |  |  |  |  |    |                                  |                        |                              |  |  |  |  |  |  |  |   |    |    |    |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---------------------------------------|-------|--|---------------------|----------------------------------|----|----|-------|----|-------|----|-------|----|-------|---------------------|----------------------------------|-------|----|-------|----|-------|--|--|--|--|----|----------------------------------|------------------------------|--------|--------|--------|--|--|--|--|--|----|----------------------------------|------------------------|------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|---|----|----|----|--------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|                                       |       |  | Лек                 | Лаб                              | Се | СР | Контр | СР | Контр | СР | Контр | СР | Контр |                     | СР                               | Контр | СР | Контр | СР | Контр |  |  |  |  |    |                                  |                              |        |        |        |  |  |  |  |  |    |                                  |                        |                              |  |  |  |  |  |  |  |   |    |    |    |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ИТОГО (с факультативов)               |       |  | 1116                |                                  |    |    |       |    |       |    |       |    |       | 31                  | 1189                             |       |    |       |    |       |  |  |  |  |    | 33                               | 2304                         |        |        |        |  |  |  |  |  |    |                                  | 64                     | 2160                         |  |  |  |  |  |  |  |   |    |    | 60 | 39 4/6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ИТОГО по ОП (без факультативов)       |       |  | 1044                |                                  |    |    |       |    |       |    |       |    |       | 29                  | 1116                             |       |    |       |    |       |  |  |  |  |    | 31                               | 2160                         |        |        |        |  |  |  |  |  |    |                                  | 60                     | 2160                         |  |  |  |  |  |  |  |   |    |    | 60 | 39 4/6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОП, факультативы (в период ТО)        |       |  | 57,8                |                                  |    |    |       |    |       |    |       |    |       |                     | 61,6                             |       |    |       |    |       |  |  |  |  |    |                                  | 59,7                         |        |        |        |  |  |  |  |  |    |                                  |                        | 59,7                         |  |  |  |  |  |  |  |   |    |    |    | 39 4/6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОП, факультативы (в период зан. сес.) |       |  | 49,8                |                                  |    |    |       |    |       |    |       |    |       |                     | 47,5                             |       |    |       |    |       |  |  |  |  |    |                                  | 48,7                         |        |        |        |  |  |  |  |  |    |                                  |                        | 48,7                         |  |  |  |  |  |  |  |   |    |    |    | 39 4/6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Учебная нагрузка (всего часов)        |       |  | 22,6                |                                  |    |    |       |    |       |    |       |    |       |                     | 22,3                             |       |    |       |    |       |  |  |  |  |    |                                  | 22,5                         |        |        |        |  |  |  |  |  |    |                                  |                        | 22,5                         |  |  |  |  |  |  |  |   |    |    |    | 39 4/6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Учебная нагрузка (по плану)           |       |  | 22,6                |                                  |    |    |       |    |       |    |       |    |       |                     | 22,4                             |       |    |       |    |       |  |  |  |  |    |                                  | 22,6                         |        |        |        |  |  |  |  |  |    |                                  |                        | 22,6                         |  |  |  |  |  |  |  |   |    |    |    | 39 4/6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Контингентная работа                  |       |  | 22,6                |                                  |    |    |       |    |       |    |       |    |       |                     | 22,4                             |       |    |       |    |       |  |  |  |  |    |                                  | 22,6                         |        |        |        |  |  |  |  |  |    |                                  |                        | 22,6                         |  |  |  |  |  |  |  |   |    |    |    | 39 4/6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Дисциплины и рассред. практики        |       |  | 1116                |                                  |    |    |       |    |       |    |       |    |       | 31                  | 1189                             |       |    |       |    |       |  |  |  |  |    | 33                               | 2304                         |        |        |        |  |  |  |  |  |    |                                  | 64                     | 2160                         |  |  |  |  |  |  |  |   |    |    | 60 | 39 4/6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1                                     | В.И.И | История проблемы жизни и теории                |                     |                                  |    |    |       |    |       |    |       |    |       | Эк                  | 100 36,4 18 18 0,4 36 36,6 3     |       |    |       |    |       |  |  |  |  |    | Эк                               | 100 36,4 18 18 0,4 36 36,6 3 |        |        |        |  |  |  |  |  |    |                                  | Эк                     | 100 36,4 18 18 0,4 36 36,6 3 |  |  |  |  |  |  |  |   |    |    | 17 | 2      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2                                     | В.И.И | Теоретические экспериментальные методы в жизни |                     |                                  |    |    |       |    |       |    |       |    |       | Эк                  | 100 36,4 18 18 0,4 36 36,6 3     |       |    |       |    |       |  |  |  |  |    | Эк                               | 100 36,4 18 18 0,4 36 36,6 3 |        |        |        |  |  |  |  |  |    |                                  | Эк                     | 100 36,4 18 18 0,4 36 36,6 3 |  |  |  |  |  |  |  |   |    |    | 6  | 2      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3                                     | В.И.И | Жизни в истории жизни                          | Эк                  | 72 27,2                          |    |    |       |    |       |    |       |    |       | Эк                  | 72 27,2                          |       |    |       |    |       |  |  |  |  | Эк | 72 27,2                          |                              |        |        |        |  |  |  |  |  | Эк | 72 27,2                          |                        |                              |  |  |  |  |  |  |  | 2 | 9  | 1  |    |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4                                     | В.И.И | Жизни в истории жизни                          | Эк                  | 216 72,4 18 36 18 0,4 108 36,6 6 |    |    |       |    |       |    |       |    |       | Эк                  | 216 72,4 18 36 18 0,4 108 36,6 6 |       |    |       |    |       |  |  |  |  | Эк | 216 72,4 18 36 18 0,4 108 36,6 6 |                              |        |        |        |  |  |  |  |  | Эк | 216 72,4 18 36 18 0,4 108 36,6 6 |                        |                              |  |  |  |  |  |  |  | 4 | 1  |    |    |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5                                     | В.И.И | Жизни в истории жизни                          | Эк                  | 72 27,2                          |    |    |       |    |       |    |       |    |       | Эк                  | 72 27,2                          |       |    |       |    |       |  |  |  |  | Эк | 72 27,2                          |                              |        |        |        |  |  |  |  |  | Эк | 72 27,2                          |                        |                              |  |  |  |  |  |  |  | 2 | 9  | 2  |    |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6                                     | В.И.И | Жизни в истории жизни                          | Эк                  | 72 27,2 18 9 9 0,4 36 17,6 2     |    |    |       |    |       |    |       |    |       | Эк                  | 72 27,2 18 9 9 0,4 36 17,6 2     |       |    |       |    |       |  |  |  |  | Эк | 72 27,2 18 9 9 0,4 36 17,6 2     |                              |        |        |        |  |  |  |  |  | Эк | 72 27,2 18 9 9 0,4 36 17,6 2     |                        |                              |  |  |  |  |  |  |  | 2 | 8  | 1  |    |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7                                     | В.И.И | Жизни в истории жизни                          | Эк                  | 72 27,2 36 36 0,2 36,8 2         |    |    |       |    |       |    |       |    |       | Эк                  | 72 27,2 36 36 0,2 36,8 2         |       |    |       |    |       |  |  |  |  | Эк | 72 27,2 36 36 0,2 36,8 2         |                              |        |        |        |  |  |  |  |  | Эк | 72 27,2 36 36 0,2 36,8 2         |                        |                              |  |  |  |  |  |  |  | 2 | 14 | 1  |    |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8                                     | В.И.И | Жизни в истории жизни                          | Эк                  | 144 36,4 18 18 0,4 72 36,6 4     |    |    |       |    |       |    |       |    |       | Эк                  | 144 36,4 18 18 0,4 72 36,6 4     |       |    |       |    |       |  |  |  |  | Эк | 144 36,4 18 18 0,4 72 36,6 4     |                              |        |        |        |  |  |  |  |  | Эк | 144 36,4 18 18 0,4 72 36,6 4     |                        |                              |  |  |  |  |  |  |  | 3 | 1  |    |    |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9                                     | В.И.И | Жизни в истории жизни                          | Эк                  | 262 72,4 18 36 18 0,4 144 36,6 7 |    |    |       |    |       |    |       |    |       | Эк                  | 262 72,4 18 36 18 0,4 144 36,6 7 |       |    |       |    |       |  |  |  |  | Эк | 262 72,4 18 36 18 0,4 144 36,6 7 |                              |        |        |        |  |  |  |  |  | Эк | 262 72,4 18 36 18 0,4 144 36,6 7 |                        |                              |  |  |  |  |  |  |  | 4 | 2  |    |    |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10                                    | В.И.И | Жизни в истории жизни                          | Эк                  | 216 72,4 18 36 18 0,4 108 36,6 6 |    |    |       |    |       |    |       |    |       | Эк                  | 216 72,4 18 36 18 0,4 108 36,6 6 |       |    |       |    |       |  |  |  |  | Эк | 216 72,4 18 36 18 0,4 108 36,6 6 |                              |        |        |        |  |  |  |  |  | Эк | 216 72,4 18 36 18 0,4 108 36,6 6 |                        |                              |  |  |  |  |  |  |  | 1 | 1  |    |    |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 11                                    | В.И.И | Жизни в истории жизни                          | Эк                  | 72 27,2 18 18 0,2 36,8 2         |    |    |       |    |       |    |       |    |       | Эк                  | 72 27,2 18 18 0,2 36,8 2         |       |    |       |    |       |  |  |  |  | Эк | 72 27,2 18 18 0,2 36,8 2         |                              |        |        |        |  |  |  |  |  | Эк | 72 27,2 18 18 0,2 36,8 2         |                        |                              |  |  |  |  |  |  |  | 2 | 4  | 1  |    |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 12                                    | В.И.И | Жизни в истории жизни                          | Эк                  | 72 27,2 18 18 0,2 36,8 2         |    |    |       |    |       |    |       |    |       | Эк                  | 72 27,2 18 18 0,2 36,8 2         |       |    |       |    |       |  |  |  |  | Эк | 72 27,2 18 18 0,2 36,8 2         |                              |        |        |        |  |  |  |  |  | Эк | 72 27,2 18 18 0,2 36,8 2         |                        |                              |  |  |  |  |  |  |  | 2 | 17 | 1  |    |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 13                                    | В.И.И | Жизни в истории жизни                          | Эк                  | 72 27,2 18 18 0,2 36,8 2         |    |    |       |    |       |    |       |    |       | Эк                  | 72 27,2 18 18 0,2 36,8 2         |       |    |       |    |       |  |  |  |  | Эк | 72 27,2 18 18 0,2 36,8 2         |                              |        |        |        |  |  |  |  |  | Эк | 72 27,2 18 18 0,2 36,8 2         |                        |                              |  |  |  |  |  |  |  | 2 | 5  | 1  |    |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 14                                    | В.И.И | Жизни в истории жизни                          | Эк                  | 72 27,2 18 18 0,2 36,8 2         |    |    |       |    |       |    |       |    |       | Эк                  | 72 27,2 18 18 0,2 36,8 2         |       |    |       |    |       |  |  |  |  | Эк | 72 27,2 18 18 0,2 36,8 2         |                              |        |        |        |  |  |  |  |  | Эк | 72 27,2 18 18 0,2 36,8 2         |                        |                              |  |  |  |  |  |  |  | 2 | 5  | 2  |    |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 15                                    | В.И.И | Жизни в истории жизни                          | Эк                  | 108 36,2 18 18 0,2 71,8 3        |    |    |       |    |       |    |       |    |       | Эк                  | 108 36,2 18 18 0,2 71,8 3        |       |    |       |    |       |  |  |  |  | Эк | 108 36,2 18 18 0,2 71,8 3        |                              |        |        |        |  |  |  |  |  | Эк | 108 36,2 18 18 0,2 71,8 3        |                        |                              |  |  |  |  |  |  |  | 3 | 4  | 2  |    |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16                                    | В.И.И | Жизни в истории жизни                          | Эк                  | 108 36,2 18 18 0,2 71,8 3        |    |    |       |    |       |    |       |    |       | Эк                  | 108 36,2 18 18 0,2 71,8 3        |       |    |       |    |       |  |  |  |  | Эк | 108 36,2 18 18 0,2 71,8 3        |                              |        |        |        |  |  |  |  |  | Эк | 108 36,2 18 18 0,2 71,8 3        |                        |                              |  |  |  |  |  |  |  | 3 | 4  | 2  |    |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 17                                    | В.И.И | Жизни в истории жизни                          | Эк                  | 144 36,4 18 18 0,4 72 36,6 4     |    |    |       |    |       |    |       |    |       | Эк                  | 144 36,4 18 18 0,4 72 36,6 4     |       |    |       |    |       |  |  |  |  | Эк | 144 36,4 18 18 0,4 72 36,6 4     |                              |        |        |        |  |  |  |  |  | Эк | 144 36,4 18 18 0,4 72 36,6 4     |                        |                              |  |  |  |  |  |  |  | 4 | 2  |    |    |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 18                                    | В.И.И | Жизни в истории жизни                          | Эк                  | 144 36,4 18 18 0,4 72 36,6 4     |    |    |       |    |       |    |       |    |       | Эк                  | 144 36,4 18 18 0,4 72 36,6 4     |       |    |       |    |       |  |  |  |  | Эк | 144 36,4 18 18 0,4 72 36,6 4     |                              |        |        |        |  |  |  |  |  | Эк | 144 36,4 18 18 0,4 72 36,6 4     |                        |                              |  |  |  |  |  |  |  | 4 | 2  |    |    |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 19                                    | В.И.И | Жизни в истории жизни                          | Эк                  | 108 36,2 18 18 0,2 71,8 3        |    |    |       |    |       |    |       |    |       | Эк                  | 108 36,2 18 18 0,2 71,8 3        |       |    |       |    |       |  |  |  |  | Эк | 108 36,2 18 18 0,2 71,8 3        |                              |        |        |        |  |  |  |  |  | Эк | 108 36,2 18 18 0,2 71,8 3        |                        |                              |  |  |  |  |  |  |  | 3 | 4  | 1  |    |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 20                                    | В.И.И | Жизни в истории жизни                          | Эк                  | 224 126 126 190 9                |    |    |       |    |       |    |       |    |       | Эк                  | 224 126 126 190 9                |       |    |       |    |       |  |  |  |  | Эк | 224 126 126 190 9                |                              |        |        |        |  |  |  |  |  | Эк | 224 126 126 190 9                |                        |                              |  |  |  |  |  |  |  | 9 | 4  | 23 |    |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 21                                    | В.И.И | Жизни в истории жизни                          | Эк                  | 72 27,2 18 18 0,2 36,8 2         |    |    |       |    |       |    |       |    |       | Эк                  | 72 27,2 18 18 0,2 36,8 2         |       |    |       |    |       |  |  |  |  | Эк | 72 27,2 18 18 0,2 36,8 2         |                              |        |        |        |  |  |  |  |  | Эк | 72 27,2 18 18 0,2 36,8 2         |                        |                              |  |  |  |  |  |  |  | 2 | 5  | 1  |    |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 22                                    | В.И.И | Жизни в истории жизни                          | Эк                  | 72 27,2 18 18 0,2 36,8 2         |    |    |       |    |       |    |       |    |       | Эк                  | 72 27,2 18 18 0,2 36,8 2         |       |    |       |    |       |  |  |  |  | Эк | 72 27,2 18 18 0,2 36,8 2         |                              |        |        |        |  |  |  |  |  | Эк | 72 27,2 18 18 0,2 36,8 2         |                        |                              |  |  |  |  |  |  |  | 2 | 9  | 2  |    |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Обязательные формы контроля           |       |  | Эк(1)З(1)З(0)З(1)КР |                                  |    |    |       |    |       |    |       |    |       | Эк(1)З(1)З(0)З(1)КР | Эк(8)З(7)З(0)З(1)КР(2)           |       |    |       |    |       |  |  |  |  |    | Эк(8)З(7)З(0)З(1)КР(2)           | Эк(8)З(7)З(0)З(1)КР(2)       |        |        |        |  |  |  |  |  |    |                                  | Эк(8)З(7)З(0)З(1)КР(2) | Эк(8)З(7)З(0)З(1)КР(2)       |  |  |  |  |  |  |  |   |    |    |    |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ПРАКТИКИ                              |       |  | (Плн)               |                                  |    |    |       |    |       |    |       |    |       |                     |                                  |       |    |       |    |       |  |  |  |  |    |                                  |                              |        |        |        |  |  |  |  |  |    |                                  |                        |                              |  |  |  |  |  |  |  |   |    |    |    |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ГИА                                   |       |  | (Плн)               |                                  |    |    |       |    |       |    |       |    |       |                     |                                  |       |    |       |    |       |  |  |  |  |    |                                  |                              |        |        |        |  |  |  |  |  |    |                                  |                        |                              |  |  |  |  |  |  |  |   |    |    |    |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Всего часов                           |       |  | 2                   |                                  |    |    |       |    |       |    |       |    |       | 2                   | 8                                |       |    |       |    |       |  |  |  |  |    | 8                                | 30                           |        |        |        |  |  |  |  |  |    |                                  | 30                     | 30                           |  |  |  |  |  |  |  |   |    |    | 30 | 30     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Print Preview

Print Page Setup Export 100% 1/1 Close

КУРС 2 Учебный план магистратуры ДФФФ1\_00-18-18-23-41626-ЛО В.д.Х, код направления ДФ.01, год начала подготовки 2018

| №                               | Формы  | Наименование  | Семестр 3         |       |          |      |      |     |     |      |           |      |        |          |       | Семестр 4         |      |      |     |     |    |           |      |            |          |        |          |      | Итого за курс     |     |     |     |           |      |        |   |  |  |  |  |  | Курс    | Средства |        |  |  |            |          |   |   |    |  |  |  |  |  |  |  |
|---------------------------------|--------|---|-------------------|-------|----------|------|------|-----|-----|------|-----------|------|--------|----------|-------|-------------------|------|------|-----|-----|----|-----------|------|------------|----------|--------|----------|------|-------------------|-----|-----|-----|-----------|------|--------|---|--|--|--|--|--|---------|----------|--------|--|--|------------|----------|---|---|----|--|--|--|--|--|--|--|
|                                 |        |   | Академический час |       |          |      |      |     |     |      |           |      |        |          |       | Академический час |      |      |     |     |    |           |      |            |          |        |          |      | Академический час |     |     |     |           |      |        |   |  |  |  |  |  |         |          |        |  |  |            |          |   |   |    |  |  |  |  |  |  |  |
|                                 |        |   | Контракт          | Всего | Контакт. | Лек. | Лаб. | Пр. | АТК | СР   | Контр.оль | З.Е. | НЕДЕЛЬ | Контракт | Всего | Контакт.          | Лек. | Лаб. | Пр. | АТК | СР | Контр.оль | З.Е. | НЕДЕЛЬ     | Контракт | Всего  | Контакт. | Лек. | Лаб.              | Пр. | АТК | СР  | Контр.оль | З.Е. | НЕДЕЛЬ |   |  |  |  |  |  |         |          |        |  |  |            |          |   |   |    |  |  |  |  |  |  |  |
| ИТОГО (с факультативов)         |        |   | 1090              |       |          |      |      |     |     |      |           |      |        |          |       | 1090              |      |      |     |     |    |           |      |            |          |        |          |      | 2180              |     |     |     |           |      |        |   |  |  |  |  |  | 60      |          | 39 5/6 |  |  |            |          |   |   |    |  |  |  |  |  |  |  |
| ИТОГО по ОП (без факультативов) |        |   | 1090              |       |          |      |      |     |     |      |           |      |        |          |       | 1090              |      |      |     |     |    |           |      |            |          |        |          |      | 2180              |     |     |     |           |      |        |   |  |  |  |  |  | 60      |          | 39 5/6 |  |  |            |          |   |   |    |  |  |  |  |  |  |  |
| УЧЕБНАЯ НАГРУЗКА (включая часы) |        |   | 58,8              |       |          |      |      |     |     |      |           |      |        |          |       |                   |      |      |     |     |    |           |      |            |          |        |          |      | 29,4              |     |     |     |           |      |        |   |  |  |  |  |  |         |          |        |  |  |            |          |   |   |    |  |  |  |  |  |  |  |
| Матричная нагрузка              |        |   | 28,5              |       |          |      |      |     |     |      |           |      |        |          |       |                   |      |      |     |     |    |           |      |            |          |        |          |      | 14,3              |     |     |     |           |      |        |   |  |  |  |  |  |         |          |        |  |  |            |          |   |   |    |  |  |  |  |  |  |  |
| Контрактная работа              |        |   | 23,2              |       |          |      |      |     |     |      |           |      |        |          |       |                   |      |      |     |     |    |           |      |            |          |        |          |      | 11,6              |     |     |     |           |      |        |   |  |  |  |  |  |         |          |        |  |  |            |          |   |   |    |  |  |  |  |  |  |  |
| ДИСЦИПЛИНЫ И РАССРЕД. ПРАКТИКИ  |        |   | 1090              |       |          |      |      |     |     |      |           |      |        |          |       | 1090              |      |      |     |     |    |           |      |            |          |        |          |      | 2180              |     |     |     |           |      |        |   |  |  |  |  |  | 60      |          | 39 5/6 |  |  |            |          |   |   |    |  |  |  |  |  |  |  |
| 1                               | в.д.д. | Дополнительные часы по курсу  | Экз КР            | 180   | 54,4     | 18   | 18   | 18  | 0,4 | 50   | 36,6      | 5    |        |          |       |                   |      |      |     |     |    |           |      | ТО: 37 1/6 | Э: 2,2,2 | Экз КР | 180      | 54,4 | 18                | 18  | 18  | 0,4 | 50        | 36,6 | 5      |   |  |  |  |  |  |         |          |        |  |  | ТО: 37 1/6 | Э: 2,2,2 | 6 | 3 |    |  |  |  |  |  |  |  |
| 2                               | в.д.д. | Адаптация и профессиональная деятельность   | Экз               | 108   | 36,2     |      |      |     | 0,2 | 71,8 |           | 3    |        |          |       |                   |      |      |     |     |    |           |      |            |          | Экз    | 108      | 36,2 |                   |     |     | 0,2 | 71,8      |      | 3      |   |  |  |  |  |  |         |          |        |  |  |            |          | 4 | 3 |    |  |  |  |  |  |  |  |
| 3                               | в.д.д. | Методы исследования в аналитической химии   | Экз               | 262   | 72,4     | 18   | 36   | 18  | 0,4 | 144  | 36,6      | 7    |        |          |       |                   |      |      |     |     |    |           |      |            |          | Экз    | 262      | 72,4 | 18                | 36  | 18  | 0,4 | 144       | 36,6 | 7      |   |  |  |  |  |  |         |          |        |  |  |            |          | 5 | 3 |    |  |  |  |  |  |  |  |
| 4                               | в.д.д. | Химико-аналитические системы люминесцентных систем                                  | Экз               | 262   | 72,4     | 18   | 36   | 18  | 0,4 | 144  | 36,6      | 7    |        |          |       |                   |      |      |     |     |    |           |      |            |          | Экз    | 262      | 72,4 | 18                | 36  | 18  | 0,4 | 144       | 36,6 | 7      |   |  |  |  |  |  |         |          |        |  |  |            |          | 6 | 3 |    |  |  |  |  |  |  |  |
| 5                               | в.д.д. | Научно-исследовательская работа   | Экз               | 218   | 50       |      |      |     |     | 126  |           | 6    |        |          |       |                   |      |      |     |     |    |           |      |            |          | Экз    | 218      | 50   |                   |     |     |     |           | 126  |        | 6 |  |  |  |  |  |         |          |        |  |  |            |          |   | 4 | 23 |  |  |  |  |  |  |  |
| 6                               | в.д.д. | Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности | Экз               | 824   | 144      |      |      |     |     | 180  |           | 9    |        |          |       |                   |      |      |     |     |    |           |      |            |          | Экз    | 824      | 144  |                   |     |     |     |           | 180  |        | 9 |  |  |  |  |  |         |          |        |  |  |            |          |   | 4 | 3  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ ФОРМЫ КОНТРОЛЯ     |        |   | Экз(Э) Экз(Э) КР  |       |          |      |      |     |     |      |           |      |        |          |       | Экз(Э) Экз(Э) КР  |      |      |     |     |    |           |      |            |          |        |          |      | Экз(Э) Экз(Э) КР  |     |     |     |           |      |        |   |  |  |  |  |  |         |          |        |  |  |            |          |   |   |    |  |  |  |  |  |  |  |
| ПРАКТИКИ                        |        |   |                   |       |          |      |      |     |     |      |           |      |        |          |       |                   |      |      |     |     |    |           |      |            |          |        |          |      |                   |     |     |     |           |      |        |   |  |  |  |  |  |         |          |        |  |  |            |          |   |   |    |  |  |  |  |  |  |  |
| в.в.о(п)д                       |        |   |                   |       |          |      |      |     |     |      |           |      |        |          |       | 864 0,4           |      |      |     |     |    |           |      |            |          |        |          |      | 864 0,4           |     |     |     |           |      |        |   |  |  |  |  |  | 864 0,4 |          |        |  |  |            |          |   |   |    |  |  |  |  |  |  |  |
| в.в.о                           |        |   |                   |       |          |      |      |     |     |      |           |      |        |          |       | 216               |      |      |     |     |    |           |      |            |          |        |          |      | 216               |     |     |     |           |      |        |   |  |  |  |  |  | 216     |          |        |  |  |            |          |   |   |    |  |  |  |  |  |  |  |
| КАНИКУЛЫ                        |        |   |                   |       |          |      |      |     |     |      |           |      |        |          |       |                   |      |      |     |     |    |           |      |            |          |        |          |      |                   |     |     |     |           |      |        |   |  |  |  |  |  |         |          |        |  |  |            |          |   |   |    |  |  |  |  |  |  |  |

Пуск

Приказы 2017\_ОП\_18.04.01\_... академ часы 2018 ООП-040401-химия-20... РУП и ООП Ин+ЛОВЗ... УП ВО (МАГИСТРЫ) 18... УП ВО (МАГИСТРЫ) ... 15:56 понедельник



Просмотр

Файл Вид Фон

95%

СПРАВОЧНИК КОМПЕТЕНЦИЙ Учебный план магистратуры '040401\_00-18-12-341685-ЛОВ3.plx', код направления 04.04.01, год начала подготовки 2018

| Индекс                   | Содержание  | Тип |
|--------------------------|---|-----|
| <b>Вид деятельности:</b> |   |     |
| ОК-1                     | способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу  | ОК  |
| Б1.Б.01                  | Философские проблемы науки и техники  |     |
| Б1.Б.02                  | Теоретические и экспериментальные методы в химии  |     |
| Б1.Б.04                  | Актуальные задачи современной химии   |     |
| Б1.В.ДВ.01.01            | История и методология химии   |     |
| Б1.В.ДВ.01.02            | Химия и история отечественной культуры  |     |
| Б3.Б.01                  | Защита выпускной квалификационной работы  |     |
| ОК-2                     | готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения               | ОК  |
| Б1.Б.04                  | Актуальные задачи современной химии   |     |
| Б3.Б.01                  | Защита выпускной квалификационной работы  |     |
| ФТД.В.01                 | Социология и психология профессиональной деятельности   |     |
| ОК-3                     | готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала  | ОК  |
| Б1.Б.02                  | Теоретические и экспериментальные методы в химии  |     |
| Б1.Б.03                  | Деловой иностранный язык  |     |
| Б1.Б.04                  | Актуальные задачи современной химии   |     |
| Б1.Б.05                  | Деловое общение   |     |
| Б3.Б.01                  | Защита выпускной квалификационной работы  |     |
| ФТД.В.02                 | Профессионально-ориентированный перевод   |     |
| ОПК-1                    | Способностью использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач | ОПК |
| Б1.Б.02                  | Теоретические и экспериментальные методы в химии  |     |
| Б1.Б.04                  | Актуальные задачи современной химии   |     |
| Б1.В.03                  | Катализ   |     |
| Б1.В.04                  | Избранные главы неорганической химии  |     |
| Б1.В.05                  | Избранные главы органической химии  |     |
| Б1.В.06                  | Дополнительные главы коллоидной химии   |     |
| Б1.В.07                  | Химия окружающей среды  |     |
| Б1.В.08                  | Адаптация к профессиональной деятельности   |     |
| Б1.В.ДВ.03.01            | Современная химия и химическая безопасность   |     |
| Б1.В.ДВ.03.02            | Свойства и применение поверхностно-активных веществ   |     |
| Б2.В.01(У)               | Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков   |     |
| Б2.В.02(Н)               | Научно-исследовательская работа   |     |
| Б2.В.03(П)               | Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности   |     |

Страница 1 из 4

Страница 1 из 4 95%

Пуск

Приказы 2017\_ООП\_18.04.01\_В... академ часы 2018 ООП-040401-химия-201... oop\_18.04.01\_kristalli\_2... Просмотр

14:55 понедельник

Просмотр

Файл Вид Фон

95%

СПРАВОЧНИК КОМПЕТЕНЦИЙ Учебный план магистратуры '040401\_00-18-12-341685-ЛОВ3.plx', код направления 04.04.01, год начала подготовки 2018

| Индекс      | Содержание  | Тип |
|-------------|---|-----|
| Е2.В.04(Пд) | Преддипломная практика  |     |
| Е3.Б.01     | Защита выпускной квалификационной работы  |     |
| ОПК-2       | владением современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации | ОПК |
| Е1.Б.02     | Теоретические и экспериментальные методы в химии  |     |
| Е1.Б.04     | Актуальные задачи современной химии   |     |
| Е1.В.02     | Информационно-графическое сопровождение научной деятельности в химии  |     |
| Е2.В.01(У)  | Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков   |     |
| Е2.В.02(Н)  | Научно-исследовательская работа   |     |
| Е2.В.03(П)  | Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности   |     |
| Е2.В.04(Пд) | Преддипломная практика  |     |
| Е3.Б.01     | Защита выпускной квалификационной работы  |     |
| ОПК-3       | способностью реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях   | ОПК |
| Е1.Б.02     | Теоретические и экспериментальные методы в химии  |     |
| Е1.Б.04     | Актуальные задачи современной химии   |     |
| Е2.В.01(У)  | Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков   |     |
| Е2.В.02(Н)  | Научно-исследовательская работа   |     |
| Е2.В.03(П)  | Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности   |     |
| Е2.В.04(Пд) | Преддипломная практика  |     |
| Е3.Б.01     | Защита выпускной квалификационной работы  |     |
| ОПК-4       | готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности   | ОПК |
| Е1.Б.03     | Деловой иностранный язык  |     |
| Е3.Б.01     | Защита выпускной квалификационной работы  |     |
| ФТД.В.02    | Профессионально-ориентированный перевод   |     |
| ОПК-5       | готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия   | ОПК |
| Е1.Б.03     | Деловой иностранный язык  |     |
| Е1.Б.05     | Деловое общение   |     |
| Е3.Б.01     | Защита выпускной квалификационной работы  |     |
| ФТД.В.01    | Социология и психология профессиональной деятельности   |     |
| ФТД.В.02    | Профессионально-ориентированный перевод   |     |

Вид деятельности: научно-исследовательская

Страница 2 из 4

Страница 2 из 4 95%

Пуск

Приказы 2017\_ООП\_18.04.01\_В... академ часы 2018 ООП-040401-химия-201... ооп\_18.04.01\_kristalli\_2... Просмотр

14:55 понедельник

Просмотр

Файл Вид Фон

95%

СПРАВОЧНИК КОМПЕТЕНЦИЙ Учебный план магистратуры '040401\_00-18-12-341685-ЛОВ3.plx', код направления 04.04.01, год начала подготовки 2018

| Индекс        | Содержание   | Тип |
|---------------|--|-----|
| ПК-1          | способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты | ПК  |
| E1.B.04       | Избранные главы неорганической химии   |     |
| E1.B.05       | Избранные главы органической химии   |     |
| E1.B.06       | Дополнительные главы коллоидной химии  |     |
| E1.B.ДВ.02.01 | Преподавание химии в высшей школе  |     |
| E1.B.ДВ.02.02 | Информационные технологии в химическом образовании   |     |
| E1.B.ДВ.04.01 | Методы исследования в аналитической химии  |     |
| E1.B.ДВ.04.02 | Коллоидно-химические свойства полимерных систем  |     |
| E2.B.01(У)    | Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков  |     |
| E2.B.02(Н)    | Научно-исследовательская работа  |     |
| E2.B.03(П)    | Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности  |     |
| E2.B.04(Пд)   | Преддипломная практика   |     |
| E3.B.01       | Защита выпускной квалификационной работы   |     |
| ПК-2          | владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии   | ПК  |
| E1.B.03       | Катализ  |     |
| E1.B.04       | Избранные главы неорганической химии   |     |
| E1.B.05       | Избранные главы органической химии   |     |
| E1.B.06       | Дополнительные главы коллоидной химии  |     |
| E1.B.07       | Химия окружающей среды   |     |
| E1.B.08       | Адаптация к профессиональной деятельности  |     |
| E1.B.ДВ.03.01 | Современная химия и химическая безопасность  |     |
| E1.B.ДВ.03.02 | Свойства и применение поверхностно-активных веществ  |     |
| E1.B.ДВ.04.01 | Методы исследования в аналитической химии  |     |
| E1.B.ДВ.04.02 | Коллоидно-химические свойства полимерных систем  |     |
| E2.B.01(У)    | Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков  |     |
| E2.B.02(Н)    | Научно-исследовательская работа  |     |
| E2.B.03(П)    | Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности  |     |
| E2.B.04(Пд)   | Преддипломная практика   |     |
| E3.B.01       | Защита выпускной квалификационной работы   |     |
| ПК-3          | готовностью использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований  | ПК  |
| E1.B.04       | Избранные главы неорганической химии   |     |
| E1.B.05       | Избранные главы органической химии   |     |

Страница 3 из 4

Страница 3 из 4 95%

Пуск

Приказы 2017\_ООП\_18.04.01\_В... академ часы 2018 ООП-040401-химия-201... oop\_18.04.01\_kristalli\_2... Просмотр

14:56 понедельник

Просмотр

Файл Вид Формат

95%

СПРАВОЧНИК КОМПЕТЕНЦИЙ Учебный план магистратуры "040401\_00-18-12-341685-ЛОВЗ.pptx", код направления 04.04.01, год начала подготовки 2018

| Индекс        | Содержание   | Тип |
|---------------|--|-----|
| Б1.В.06       | Дополнительные главы коллоидной химии  |     |
| Б1.В.08       | Адаптация к профессиональной деятельности  |     |
| Б1.В.ДВ.04.01 | Методы исследования в аналитической химии  |     |
| Б1.В.ДВ.04.02 | Коллоидно-химические свойства полимерных систем  |     |
| Б2.В.01(У)    | Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков  |     |
| Б2.В.02(Н)    | Научно-исследовательская работа  |     |
| Б2.В.03(П)    | Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности  |     |
| Б2.В.04(Пд)   | Преддипломная практика   |     |
| Б3.В.01       | Защита выпускной квалификационной работы   |     |
| ПК-4          | способностью участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати) | ПК  |
| Б1.В.01       | Дополнительные главы математики в химии  |     |
| Б1.В.02       | Информационно-графическое сопровождение научной деятельности в химии   |     |
| Б1.В.ДВ.01.01 | История и методология химии  |     |
| Б1.В.ДВ.01.02 | Химия и история отечественной культуры   |     |
| Б2.В.01(У)    | Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков  |     |
| Б2.В.02(Н)    | Научно-исследовательская работа  |     |
| Б2.В.03(П)    | Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности  |     |
| Б2.В.04(Пд)   | Преддипломная практика   |     |
| Б3.В.01       | Защита выпускной квалификационной работы   |     |
| ФТД.В.01      | Социология и психология профессиональной деятельности  |     |
| ФТД.В.02      | Профессионально-ориентированный перевод  |     |

Страница 4 из 4

Страница 4 из 4 95%

Пуск

Приказы 2017\_ООП\_18.04.01\_В... академ часы 2018 ООП-040401-химия-201... ооп\_18.04.01\_kristalli\_2... Просмотр

14:56 понедельник

Просмотр

Файл Вид Фон

95%

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ Учебный план магистратуры '040401\_00-18-12-341685-ЛОВ3.rlx', код направления 04.04.01, год начала подготовки 2018

| Индекс        | Наименование  | Формируемые компетенции  |
|---------------|---|--|
| B1            | Дисциплины (модули)   | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5 |
| B1.B          | Базовая часть   | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5   |
| B1.B.01       | Философские проблемы науки и техники  | ОК-1   |
| B1.B.02       | Теоретические и экспериментальные методы в химии                                    | ОК-1; ОК-3; ОК-4; ОК-5   |
| B1.B.03       | Деловой иностранный язык  | ОК-3; ОК-4; ОК-5   |
| B1.B.04       | Актуальные задачи современной химии   | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5   |
| B1.B.05       | Деловое общение   | ОК-3; ОК-5   |
| B1.B          | Вариативная часть   | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5 |
| B1.B.01       | Дополнительные главы математики в химии   | ПК-4   |
| B1.B.02       | Информационно-графическое сопровождение научной деятельности в химии                | ОПК-2; ПК-4  |
| B1.B.03       | Катализ   | ОПК-1; ПК-2  |
| B1.B.04       | Избранные главы неорганической химии  | ОПК-1; ПК-1; ПК-2; ПК-3  |
| B1.B.05       | Избранные главы органической химии  | ОПК-1; ПК-1; ПК-2; ПК-3  |
| B1.B.06       | Дополнительные главы коллоидной химии   | ОПК-1; ПК-1; ПК-2; ПК-3  |
| B1.B.07       | Химия окружающей среды  | ОПК-1; ПК-2  |
| B1.B.08       | Адаптация к профессиональной деятельности   | ОПК-1; ПК-2; ПК-3  |
| B1.B.ДВ.01    | Дисциплины по выбору B1.B.ДВ.1  | ОК-1; ПК-4   |
| B1.B.ДВ.01.01 | История и методология химии   | ОК-1; ПК-4   |
| B1.B.ДВ.01.02 | Химия и история отечественной культуры  | ОК-1; ПК-4   |
| B1.B.ДВ.02    | Дисциплины по выбору B1.B.ДВ.2  | ПК-1   |
| B1.B.ДВ.02.01 | Преподавание химии в высшей школе   | ПК-1   |
| B1.B.ДВ.02.02 | Информационные технологии в химическом образовании                                  | ПК-1   |
| B1.B.ДВ.03    | Дисциплины по выбору B1.B.ДВ.3  | ОПК-1; ПК-2  |
| B1.B.ДВ.03.01 | Современная химия и химическая безопасность   | ОПК-1; ПК-2  |
| B1.B.ДВ.03.02 | Свойства и применение поверхностно-активных веществ                                 | ОПК-1; ПК-2  |
| B1.B.ДВ.04    | Дисциплины по выбору B1.B.ДВ.4  | ПК-1; ПК-2; ПК-3   |
| B1.B.ДВ.04.01 | Методы исследования в аналитической химии   | ПК-1; ПК-2; ПК-3   |
| B1.B.ДВ.04.02 | Коллоидно-химические свойства полимерных систем                                     | ПК-1; ПК-2; ПК-3   |
| B2            | Практики  | ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4  |
| B2.B          | Вариативная часть   | ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4  |
| B2.B.01(У)    | Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков                   | ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4  |
| B2.B.02(Н)    | Научно-исследовательская работа   | ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4  |
| B2.B.03(П)    | Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности | ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4  |
| B2.B.04(Пд)   | Преддипломная практика  | ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4  |
| B3            | Государственная итоговая аттестация   | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5                               |

Страница 1 из 2

Страница 1 из 2

95%

Пуск

Приказы

2017\_ООП\_18.04.01\_...

академ часы

2018

ООП-040401-химия-20...

ооп\_18.04.01\_kristalli\_...

УП ВО (МАГИСТРЫ) 04...

Просмотр

14:57

понедельник



Просмотр

Файл Вид Фон

95%

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ Учебный план магистратуры '040401\_00-18-12-341685-ЛОВ3.plx', код направления 04.04.01, год начала подготовки 2018

| Индекс   | Наименование  | Формируемые компетенции   |
|----------|---|---|
| Б3.Б     | Базовая часть   | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4 |
| Б3.Б.01  | Защита выпускной квалификационной работы              | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4 |
| ФТД      | Факультативы  | ОК-2; ОК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-4  |
| ФТД.В    | Вариативная часть                                     | ОК-2; ОК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-4  |
| ФТД.В.01 | Социология и психология профессиональной деятельности | ОК-2; ОПК-5; ПК-4   |
| ФТД.В.02 | Профессионально-ориентированный перевод               | ОК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-4  |

Страница 2 из 2

Страница 2 из 2 95%

Пуск

Приказы 2017\_ООП\_18.04.01\_... академ часы 2018 ООП-040401-химия-20... ооп\_18.04.01\_kristalli\_... УП ВО (МАГИСТРЫ) 04... Просмотр

14:57 понедельник

Print Preview

Print Page Setup Export 100% 1/1 Close

СВОДНЫЕ ДАННЫЕ Учебный план магистратуры '040401\_00-18-12-341685-ЛОВ3.plx', код направления 04.04.01, год начала подготовки 2018

|                                     | Итого                                   |       |              |      |       |        | Курс 1 |       |       | Курс 2 |       |       |
|-------------------------------------|---|-------|--------------|------|-------|--------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|
|                                     | Баз.%                                   | Вар.% | ДВ(от Вар.)% | з.е. |       |        | Всего  | Сем 1 | Сем 2 | Всего  | Сем 3 | Сем 4 |
|                                     |   |       |              | Мин. | Макс. | Факт   |        |       |       |        |       |       |
| Итого (с факультативами)            |   |       |              | 118  | 130   | 124    | 64     | 31    | 33    | 60     | 30    | 30    |
| Итого по ОП (без факультативов)     |   |       |              | 114  | 126   | 120    | 60     | 29    | 31    | 60     | 30    | 30    |
| Дисциплины (модули)                 | 25%                                     | 75%   | 34%          | 63   | 66    | 63     | 48     | 26    | 22    | 15     | 15    |       |
| Базовая часть                       |   |       |              | 15   | 24    | 16     | 16     | 8     | 8     |        |       |       |
| Вариативная часть                   |   |       |              | 39   | 51    | 47     | 32     | 18    | 14    | 15     | 15    |       |
| Практики                            | 0%                                      | 100%  | 0%           | 45   | 51    | 51     | 12     | 3     | 9     | 39     | 15    | 24    |
| Вариативная часть                   |   |       |              | 45   | 51    | 51     | 12     | 3     | 9     | 39     | 15    | 24    |
| Государственная итоговая аттестация |   |       |              | 6    | 9     | 6      |        |       |       | 6      |       | 6     |
| Базовая часть                       |   |       |              | 6    | 9     | 6      |        |       |       | 6      |       | 6     |
| Факультативы                        |   |       |              | 4    | 4     | 4      | 4      | 2     | 2     |        |       |       |
| Вариативная часть                   |   |       |              | 4    | 4     | 4      | 4      | 2     | 2     |        |       |       |
| Процент ... занятий от аудиторных   | лекционных                              |       |              |      |       | 30.13% |        |       |       |        |       |       |
|                                     | в интерактивной форме                   |       |              |      |       | 39.4%  |        |       |       |        |       |       |
| Учебная нагрузка (акад.час/нед)     | ОП, факультативы (в период ТО)          |       |              |      |       | 59.4   | -      | 57.8  | 61.6  | -      | 58.8  |       |
|                                     | ОП, факультативы (в период экз. сессий) |       |              |      |       | 41.4   | -      | 49.8  | 47.5  | -      | 28.5  |       |
|                                     | Контактная работа                       |       |              |      |       | 22.8   | -      | 22.7  | 22.4  | -      | 23.2  |       |
| Обязательные формы контроля         | ЭКЗАМЕНЫ (Ээ)                           |       |              |      |       |        | 8      | 4     | 4     | 3      | 2     | 1     |
|                                     | ЗАЧЕТЫ (За)                             |       |              |      |       |        | 5      | 3     | 2     |        |       |       |
|                                     | ЗАЧЕТЫ С ОЦЕНКОЙ (ЗаО)                  |       |              |      |       |        | 3      | 2     | 1     | 3      | 3     |       |
|                                     | КУРСОВЫЕ РАБОТЫ (КР)                    |       |              |      |       |        | 2      | 1     | 1     | 1      | 1     |       |

Пуск

Приказы 2017\_ООП\_18.04.01\_... академ часы 2018 ООП-040401-химия-20... РУП и ООП Инн+ЛОВЗ ... УП ВО (МАГИСТРЫ) 18... УП ВО (МАГИСТРЫ) ... 15:57 понедельник

Просмотр

Файл Вид Формат

100%

СПИСОК КАФЕДР Учебный план магистратуры '040401\_00-18-12-341685-ЛОВЗ.pptx', код направления 04.04.01, год начала по

| Номер | Аббревиатура | Название кафедры  |
|-------|--------------|---|
| 1     |              | Органической химии  |
| 2     |              | Физики  |
| 3     |              | Физической химии  |
| 4     |              | Общей и неорганической химии                              |
| 5     |              | Аналитической химии                                       |
| 6     |              | Коллоидной химии  |
| 7     |              | Квантовой химии   |
| 8     |              | Высшей математики   |
| 9     |              | Иностранных языков  |
| 10    |              | Общей химической технологии                               |
| 11    |              | Процессов и аппаратов химической технологии               |
| 12    |              | Электротехники и электроники                              |
| 13    |              | Механики  |
| 14    |              | Стандартизации и инженерно-компьютерной графики           |
| 15    |              | Мембранной технологии                                     |
| 16    |              | Истории и политологии                                     |
| 17    |              | Философии   |
| 18    |              | Психологии  |
| 19    |              | Русского языка  |
| 20    |              | Физического воспитания                                    |
| 21    |              | Общей технологии силикатов                                |
| 22    |              | Химической технологии стекла и силикатов                  |
| 23    |              | Химической технологии керамики и огнеупоров               |
| 24    |              | Химической технологии композиционных и вязких материалов  |
| 25    |              | Химии высоких энергий и радиозкологии                     |
| 26    |              | Технологии редких элементов и наноматериалов на их основе |
| 27    |              | Технологии изотопов и водородной энергетики               |
| 28    |              | Наноматериалов и нанотехнологии                           |

Страница 1 из 2

100%

Пуск

Приказы 2017\_ООП\_18.04.01\_В... академ часы 2018 ООП-040401-химия-201... oop\_18.04.01\_kristalli\_2... Просмотр

14:58  
понедельник



Просмотр

Файл Вид Формат

100%

|    |  |   |
|----|--|---|
| 29 |  | Технологии неорганических веществ и электрохимических процессов                     |
| 30 |  | Химии и технологии кристаллов   |
| 31 |  | Химии и технологии органического синтеза  |
| 32 |  | Технологии химико-фармацевтических и косметических средств                          |
| 33 |  | Химической технологии углеродных материалов   |
| 34 |  | Химии и технологии биомедицинских препаратов  |
| 35 |  | Технологии основного органического и нефтехимического синтеза                       |
| 36 |  | Технологии тонкого органического синтеза и химии красителей                         |
| 37 |  | Экспертизы в допинг- и наркоконтроле  |
| 38 |  | Химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий |
| 39 |  | Химической технологии пластических масс   |
| 40 |  | Технологии переработки пластмасс  |
| 41 |  | Химии и технологии органических соединений азота                                    |
| 42 |  | Химии и технологии высокомолекулярных соединений                                    |
| 43 |  | Техносферной безопасности   |
| 44 |  | Кибернетики химико-технологических процессов  |

Страница 1 из 2

СПИСОК КАФЕДР Учебный план магистратуры '040401\_00-18-12-341685-ЛОВЗ.plx', код направления 04.04.01, год начала под

| Номер | Аббревиатура | Название кафедры   |
|-------|--------------|--|
| 45    |              | Компьютерно-интегрированных систем в химической технологии |
| 46    |              | Информационных компьютерных технологий                     |
| 47    |              | Биотехнологии  |
| 48    |              | Промышленной экологии                                      |
| 49    |              | Экономической теории                                       |
| 50    |              | Менеджмента и маркетинга                                   |
| 51    |              | Гражданского, авторского и экологического права            |
| 52    |              | Криминалистики и уголовного права                          |
| 53    |              | Государственно-правовых дисциплин                          |

Страница 1 из 2

100%

Пуск

Приказы 2017\_ООП\_18.04.01\_В... академ часы 2018 ООП-040401-химия-201... ооп\_18.04.01\_kristalli\_2... Просмотр

14:58 понедельник

Просмотр

Файл Вид Фон

100%

|    |   |
|----|---|
| 54 | Логистики и экономической информатики                       |
| 55 | Информатики и компьютерного проектирования                  |
| 56 | Экологии мегаполисов  |
| 57 | ЮНЕСКО "Зеленая химия для устойчивого развития"             |
| 58 | Социологии  |
| 59 | Иновационных материалов и защиты от коррозии                |
| 60 | Учебно-научный центр магистерской подготовки "Биоматериалы" |
| 61 | ВХК РАН   |

Страница 2 из 2

100%

Пуск

Приказы 2017\_ООП\_18.04.01\_В... академ часы 2018 ООП-040401-химия-201... ооп\_18.04.01\_kristalli\_2... Просмотр

14:59  
понедельник