

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования «Воронежский государственный университет»**



**Основная образовательная программа  
высшего образования**

020100.68 «Химия»

*(указывается код и наименование направления подготовки/специальности)*

«Органическая химия»

*(указывается наименование профиля подготовки/специализации)*

Квалификация (степень)

**Магистр**

очная

*(очная, очно-заочная, заочная и др.)*

Воронеж 2015

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	3
1.1. Основная образовательная программа магистратуры, реализуемая ФГБОУ ВПО «ВГУ» по направлению подготовки/специальности 020100.68, «Химия», профиль/специализация «Органическая химия»	3
<i>1.2. Нормативные документы для разработки ООП магистратуры по направлению подготовки/специальности «Химия»</i>	3
1.3. Общая характеристика основной образовательной программы высшего образования.	3
1.4 Требования к абитуриенту	3
<i>2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника ООП магистратуры по направлению подготовки/ специальности «Химия».</i>	3
2.1. Область профессиональной деятельности выпускника.	3
2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника.	3
2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника.	4
2.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника.	4
3. Планируемые результаты освоения ООП	4
4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ООП магистратуры по направлению подготовки/специальности «Химия».	5
4.1. Годовой календарный учебный график.	5
4.2. Учебный план	5
4.3. Рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей)	5
4.4. Программы учебной и производственной практик.	18
5. Фактическое ресурсное обеспечение ООП магистратуры по направлению подготовки/специальности «Химия».	20
6. Характеристика среды вуза, обеспечивающая развитие общекультурных и социально-личностных компетенций выпускников.	21
7. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимися ООП магистратуры по направлению подготовки/специальности «Химия».	21
7.1. Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.	21
7.2. Государственная итоговая аттестация выпускников ООП магистратуры.	21
8. Другие нормативно-методические документы и материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся	21
Приложения	22

## 1. Общие положения

### 1.1. Основная образовательная программа магистратуры, реализуемая ФГБОУ ВПО «ВГУ», профиль Органическая химия

Квалификация, присваиваемая выпускникам: Магистр

#### 1.2. *Нормативные документы для разработки ООП магистратуры по направлению подготовки/специальности «Химия»*

Нормативную правовую базу разработки ООП магистратуры составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273 – ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Устав ФГБОУ ВПО «ВГУ»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки химия высшего образования (магистратура), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «20» мая 2010 г. № 547;
- Приказ Минобрнауки России от 19.12.2013 №1367 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам магистратуры»;
- Примерная основная образовательная программа (ПрООП ВО) по направлению подготовки, утвержденная 20.02.2014 протокол № 2;

#### 1.3. *Общая характеристика основной образовательной программы высшего образования*

Основная образовательная программа (ООП) подготовки магистра, реализуемая Воронежским госуниверситетом, по направлению 020100.68 «Химия», представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную с учетом требований рынка труда на основе ФГОС ВО, а также с учетом рекомендованной примерной образовательной программы.

##### 1.3.1. *Цель реализации ООП*

Цель ООП подготовить магистров к участию в исследованиях химических процессов, проводимых в лабораторных условиях; умению выявлять общие закономерности их протекания и возможности управлять ими.

1.3.2. Срок освоения ООП 2 года

1.3.3. Трудоемкость ООП 120 зачетных единиц

##### 1.4. *Требования к абитуриенту*

Абитуриент должен иметь документ государственного образца о среднем общем образовании или среднем профессиональном образовании, высшем образовании.

## 2. *Характеристика профессиональной деятельности выпускника ООП магистратуры по направлению 020100.68 «Химия», профиль «Органическая химия».*

### 2.1. *Область профессиональной деятельности выпускника*

Область профессиональной деятельности магистров включает научно-исследовательскую, организационно-управленческую, производственно-технологическую и педагогическую работу, связанную с использованием химических явлений и процессов.

Магистры по направлению подготовки 020100.68 «Химия» подготовлены к участию в исследованиях химических процессов, выявлению общих закономерностей их протекания и возможности управления ими.

### 2.2. *Объекты профессиональной деятельности выпускника*

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).

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

научно-исследовательская;  
научно-педагогическая;

### **2.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника**

Магистр по направлению подготовки 020100.68 «Химия» должен быть подготовлен к следующим профессиональным задачам в соответствии с профильной направленностью ООП магистратуры и видами профессиональной деятельности:

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.

Магистр может также выполнять следующие задачи:

организация научного коллектива и управление им для выполнения задачи;  
проведение научно-педагогической деятельности в вузе или образовательном учреждении среднего профессионального образования (подготовка учебных материалов и проведение теоретических и лабораторных занятий);

### **3. Планируемые результаты освоения ООП.**

В результате освоения данной ООП магистратуры выпускник должен обладать следующими общекультурными компетенциями (ОК):

способностью ориентироваться в условиях производственной деятельности и адаптироваться в новых условиях (ОК-1);

уметь принимать нестандартные решения (ОК-2);

владением иностранным (прежде всего английским) языком в области профессиональной деятельности и межличностного общения (ОК-3);

пониманием философских концепций естествознания, роли естественных наук (химии в том числе) в выработке научного мировоззрения (ОК-4);

владение современными компьютерными технологиями, применяемыми при обработке результатов научных экспериментов и сборе, обработке, хранении и передаче информации при проведении самостоятельных научных исследований (ОК-5);

пониманием принципов работы и умением работать на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований (ОК-6).

В результате освоения данной ООП магистратуры выпускник должен обладать следующими компетенциями:

в научно-исследовательской деятельности: ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7;

наличием представления о наиболее актуальных направлениях исследования в современной теоретической и экспериментальной химии (синтез и применение веществ в наноструктурных технологиях, исследования в экстремальных условиях, химия жизненных процессов) (ПК-1);

знанием основных этапов и закономерностей развития химической науки, пониманием объективной необходимости возникновения новых направлений, наличием представления о системе фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, форм и методов научного познания, их роли в общеобразовательной профессиональной подготовке химиков (ПК-2);

владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии (в соответствии с темой магистерской диссертации) (ПК-3);  
умением анализировать научную литературу с целью выбора направления исследования по предлагаемой научным руководителем теме и самостоятельно составлять план исследования (ПК-4);

способностью анализировать полученные результаты, вельть необходимые выводы и формулировать предложения (ПК-5);

наличием опыта профессионального участия в научных дискуссиях (ПК-6);

умением представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати) (ПК-7);

в в педагогической деятельности: ПК-8, ПК-9;

понимание принципов построения преподавания химии в образовательных учреждениях высшего профессионального образования (ПК-8);

владением метода отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения в образовательных учреждениях высшего профессионального образования (ПК-9);

*(Матрица соответствия требуемых компетенций и формирующих их составных частей и оценочных средств ООП в Приложении 1).*

#### **4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ООП магистратуры по направлению подготовки/специальности 020100.68 «Химия», профиль «Аналитическая химия».**

- Положение о порядке разработки и утверждения основных образовательных программ высшего образования утверждено приказом ректора ФГБОУ ВПО «ВГУ» от №

– Приказ Минобразования РФ от 25.03.2003 N 1154 «Об утверждении Положения о порядке проведения практики студентов образовательных учреждений высшего профессионального образования»

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

*(Приложении 2)*

#### **4.2. Учебный план**

*(Приложении 3)*

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

#### **Аннотации рабочих программы дисциплин (модулей)**

#### **М1.Б.1 Иностранный язык**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Основной целью дисциплины является повышение уровня владения иностранным языком, достигнутого на предыдущей ступени обучения (бакалавриат). Обучение навыкам владения иноязычной коммуникативной компетенцией для решения социально-коммуникативных задач в различных областях профессиональной и научной сфер деятельности при общении с зарубежными

коллегами и партнерами, а также для развития когнитивных и исследовательских умений с использованием ресурсов на иностранном языке.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина базовой (обязательной части) общенаучного цикла.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

**Иностранный язык** - учебная дисциплина рассчитана на студентов магистратуры, имеющих сформированные коммуникативные навыки, базовые навыки в области письма и аудирования. Программа курса направлена на совершенствование речевой компетенции учащихся, навыков ведения деловой переписки и развитие умений публичного выступления на английском языке на профессиональные темы.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен/зачёт

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-3, ПК-7

### **М1.Б.2 Философские проблемы химии**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью освоения учебной дисциплины «**Философские проблемы химии**» является развитие способности самостоятельного анализа и осмысления принципиальных вопросов современной методологией науки; формирование общетеоретических и профессиональных компетенций.

Задача освоения учебной дисциплины состоит в том, чтобы магистры овладели навыками, необходимыми для исследовательской работы, включающими теорию познания, логику научного мышления, идеями эволюции, включая химическую эволюцию.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина базовой (обязательной части) общенаучного цикла.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Учебная дисциплина «**Философские проблемы химии**» предлагает подход к проблемам гносеологии, основанный на новом критерии демаркации между эмпирическим и метафизическим познанием. Рассмотрена в единстве классическая и эволюционная логика Гегеля. Дан анализ критериев матричной и эмерджентной эволюции, изложена классификация наук, методология редукционизма и антиредукционизма на примерах химии. на изучение эпистемологических и онтологических проблем химии, на развитие логики научного исследования.

**Форма промежуточной аттестации:** зачёт

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-4, ПК-2

### **М1.Б.3 Компьютерные технологии в науке и образовании**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью освоения учебной дисциплины «**Компьютерные технологии в науке и образовании**» является формирование у магистров полной системы представлений о роли информационных процессов в формировании современной научной картины мира, роли информационных технологий и вычислительной техники в развитии современного общества; обеспечение формирования у студентов прочных навыков рационального использования компьютеров в своей исследовательской, учебной и профессиональной деятельности.

Задача освоения учебной дисциплины состоит в том, что магистры должны учиться применению методов математического моделирования в химических исследованиях, построения эмпирических моделей с использованием пакетов программ статистической обработки данных, имитационного моделирование при решении проблем химической технологии и экологии,

использования компьютерных банков химических данных в обучении и научной работе; осваивают средства телекоммуникационного доступа к источникам научной информации, используют возможности сети Internet для организации оперативного обмена информацией между исследовательскими группами, получения доступа к электронным журналам и конференциям.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина базовой (обязательной части) общенаучного цикла.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

**Компьютерные технологии в науке и образовании** – дисциплина, изучающая методы математического и имитационного моделирования в химических исследованиях, построения эмпирических моделей с использованием пакетов программ статистической обработки данных.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен/зачёт

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-5, ПК-7

### **М1.В.ОД.1 Фазовые равновесия в неорганических и органических системах**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Цель изучения дисциплины «Фазовые равновесия в неорганических и органических системах» - ознакомить магистрантов с основными физико-химическими условиями реализации гомогенных и гетерогенных равновесий, задачами физико-химического анализа, фазовыми диаграммами, с настоятельной необходимостью использования фазовых диаграмм (ФД) в задачах синтеза функциональных материалов и порядком использования ФД в этих целях.

Задачи:

В результате изучения данной дисциплины магистр должен:

1. перейти на новый уровень понимания физико-химических условий реализации гомогенных и гетерогенных равновесий в системах различной компонентности и различной физико-химической природы этих компонентов;
2. иметь знания об основных типах фазовых диаграмм двух- и трехкомпонентных систем и их конкретных особенностях в зависимости от природы компонентов и от термодинамических характеристик компонентов;
3. иметь представление о том, на каких принципах основаны процессы разделения веществ, их концентрирования и очистки, основанные на фазовых превращениях веществ с учетом изменения состава;
4. уметь обосновать научную и техническую целесообразность того или иного процесса фазообразования при решении учебных, научных и прикладных (производственных) задач направленного синтеза неорганических и органических соединений;
5. уметь решать задачи тонкого регулирования состава (нестехиометрии) конденсированных фаз органической и неорганической природы.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** обязательная дисциплина вариативной части общенаучного цикла.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Планируется подробный анализ фазовых равновесий в однокомпонентных системах. На примерах конкретных диаграмм будут рассмотрены особенности областей существования фаз, линий их сосуществования, а также критических точек и точек трехфазного равновесия. Значительное внимание будет уделено фазовым переходам при высоких и сверхвысоких давлениях с точки зрения последних научных достижений в этой области. В этой связи будут подробно проанализированы диаграммы состояний натрия, воды, углерода, нитрида бора, кремния, галлия,

черия (с критической точкой), а также диаграммы систем, в которых реализуется жидкокристаллическое состояние.

При анализе гетерогенных фазовых равновесий в двухкомпонентных системах будут рассмотрены:  $T$ - $x$  – диаграммы с расслоением в жидкой фазе, диаграммы эвтектического типа, ретроградный ход кривых ликвидуса и солидуса и причины возникновения ретроградности; ограниченная и неограниченная растворимость в твердой фазе и соответствующие типы фазовых диаграмм (ф.д.). При описании различных типов диаграмм будут выведены и проанализированы уравнения Ван-Лаара, Вагнера – Виланда и Бребрика. Отдельно будет рассмотрена проблема дальтонилов и бертоллидов в свете развития идей Н.С. Курнакова. В курсе также будут описаны диаграммы с превращениями в твердой фазе при рассмотрении фазовых превращений 1 и 2 рода по Эренфесту, а также реконструктивных и деформационных превращений по Бюргеру. В курсе также предполагается и рассмотрение ( $T$ - $x$ ) тройных фазовых диаграммы и их особенностей.

**Форма промежуточной аттестации:** зачёт

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-1.

### **М1.В.ОД.2 Теоретические основы создания полимерных материалов**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Формирование системных знаний о физической природе полимерного состояния веществ, общих закономерностей и особенностей их образования, свойствах и практическом использовании на основе научных достижений.

Задачами курса "Теоретические основы создания полимерных материалов" как научной дисциплины являются:

- изучение особенностей и общих закономерностей синтеза полимеров;
- изучение свойств высокомолекулярных соединений и свойств их растворов, а также выявления взаимосвязи структура - свойства;
- получение сведений о химических превращениях макромолекул и направлениях практического применения полимеров;
- умению обобщать и анализировать полученную информацию и экспериментальные результаты.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** обязательная дисциплина вариативной части общенаучного цикла.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Общие сведения о высокомолекулярных соединениях. Физика макромолекул. Полимерные тела и растворы полимеров. Теоретические основы синтеза высокомолекулярных соединений из мономеров. Создание полимеров путем химических превращений. Деструкция и сшивание макромолекул. Полимеры со специальными свойствами. Взаимосвязь между структурой полимеров и их свойствами. Полимерные композиционные материалы (полимерные композиты).

**Теоретические основы создания полимерных материалов** – учебная дисциплина рассчитана на студентов магистратуры, имеющих сформированные навыки в области химии. Программа направлена на совершенствование системных знаний о физической природе полимерного состояния веществ, общих закономерностей и особенностей их образования, свойствах и практическом использовании на основе научных достижений.

**Форма промежуточной аттестации:** зачёт

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК -2, ОК -5, ОК -6, ПК -1, ПК -3, ПК -5.

**М1.В.ОД.3 Теоретические аспекты создания новых органических материалов**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** состоят в том, чтобы на основе современных теоретических представлений о реакционной способности органических молекул и интермедиатов, их строении и механизмах реакций научиться анализировать фактический материал, устанавливать зависимость «структура-свойства», определять стратегию и тактику органического синтеза, что даст возможность осуществлять направленный синтез органических соединений с заданными свойствами, то есть создавать новые органические материалы

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** обязательная дисциплина вариативной части общенаучного цикла.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** учебная дисциплина рассчитана на студентов имеющих представления об основных типах органических реакций и их механизмах. Принципы молекулярного дизайна, определение стратегии и выстраивание тактики органического синтеза. Реакционные центры в молекуле. объяснить возможное направление реакции и её механизм. Прогнозирование изменения в механизме и в основном направлении реакции, в том числе при небольших изменениях в структуре реагирующих соединений и условий реакции. Научные базы данных по связи «структура-свойства». Прогнозирование рациональных путей синтеза веществ с заданными свойствами.

**Форма промежуточной аттестации:** зачёт

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК -5, ПК -1, ПК -3

**М1.В.ДВ.1.1 Равновесие и устойчивость термодинамических систем**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Цель изучения дисциплины «Равновесие и устойчивость термодинамических систем» - ознакомить магистрантов, обучающихся по направлению 020100 «Химия» с основами принципами, определяющими равновесие и устойчивость гомогенных или гетерогенных систем.

Задачи:

В результате изучения данной дисциплины магистр должен:

1. Знать необходимые и достаточные условия равновесия в гомогенных и гетерогенных системах.
2. Знать математические формулировки условия устойчивости и равновесия в изолированной однородной системе и уметь применять их в решении конкретных задач.
3. Иметь представление об устойчивости фаз, о фазовых переходах
4. Иметь представления об особенностях переходов при неодинаковых температурах или неодинаковых давлениях.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина по выбору вариативной части общенаучного цикла.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

В данном курсе формулируются необходимые и достаточные условия равновесия в гомогенных и гетерогенных системах. Даются математические формулировки условия устойчивости и равновесия в изолированной однородной системе и анализируются возможности применения этих условий на примерах конкретных физико-химических задач. Рассматриваются вопросы устойчивости фаз и фазовых переходов в конденсированных системах. Анализируются особенности фазовых переходов в неизобарических и неизотермических условиях.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-1

**М1.В.ДВ.1.2 Симметрия и химическая связь молекул и кристаллов**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Цель изучения дисциплины «Симметрия и химическая связь молекул и кристаллов» - ознакомить магистров с систематическими представлениями различных аспектов симметрии: симметрическими операциями и элементами симметрии, точечными группами, группами трансляций, пространственными группами симметрии.

**Задачи:**

В результате изучения данной дисциплины магистр должен:

1. Иметь представление о симметрических операциях, элементах симметрии и точечных группах.
2. Знать группы трансляций и ПГ симметрии.
3. Иметь представление о проявлении симметрии в свойствах молекул и кристаллах как молекулярного, так и немолекулярного строения.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина по выбору вариативной части общенаучного цикла.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

В курсе систематически представлены различные аспекты симметрии: симметрические операции и элементы симметрии, точечные группы, группы трансляций (решетки), пространственные группы симметрии. Показано, как симметрия проявляется в свойствах молекул и кристаллических веществ. Материал излагается на основе математической теории групп. Широко используются наглядные геометрические образы. Дано представление о неклассической (цветной) симметрии. Рассмотрены молекулы и кристаллические структуры многих веществ. Особое внимание уделено эффекту «сверхсимметрии», проявляющемуся в молекулярных кристаллах.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-1

**М1.В.ДВ.2.1 Хемостимулированные процессы: сопряжение, иницирование катализ**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Знание и понимание новых процессов, занимающих одно из центральных мест в современной химической науке. Эти процессы представляют одинаковую ценность для изучения как неорганических, так и органических объектов. Курс позволяет сформировать представление о химически и физически стимулированных процессах, методах их осуществления, рассмотреть вопросы неравновесного катализа и сопряжения в гетерогенных системах, не включенные ни в общие, ни в специальные дисциплины для специалистов.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина по выбору вариативной части общенаучного цикла.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Общие аспекты проблемы. Необходимость разработки и применения стимулированных процессов. Физическое и химическое стимулирование. Индукция в химических реакциях (сопряженные процессы). Многоканальные процессы в современных системах и кинетический обход негативных каналов связи между стадиями. Сопряжение как вариант хемознергетического стимулирования. Катализ. Каталитические процессы в новых системах с твердофазными катализатором, реагентами и продуктами реакции. Природа активных центров. Неравновесные процессы в катализе. Механизмы хемознергетического стимулирования в катализе. Сопряжено-каталитические процессы. Новые критерии каталитических процессов, протекающих в неравновесных условиях. Превращение катализаторов в неравновесных каталитических системах. Иницированные и цепные процессы. Гетерогенные фотокаталитические процессы. Аналогия сопряженных, цепных и каталитических механизмов в новых системах.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-2, ОК-4, ОК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7

**М1.В.ДВ.2.2 Химия новых функциональных материалов**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Цель курса: формирование у магистрантов представлений о новых функциональных материалах, технологиях их синтеза, физико-химических свойствах и областях использования.

Задачи курса:

- получить представления об основных типах современных функциональных материалов и их свойствах;
- формирование знаний о современных подходах к синтезу функциональных материалов с заданными характеристиками;
- формирование умений прогнозировать свойства материалов, а также перспективы их применения в различных областях.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина по выбору вариативной части общенаучного цикла.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Классификация функциональных материалов. Основные подходы к синтезу функциональных материалов с заданными химическими свойствами. Полупроводниковые материалы и диэлектрики. Керамические и композиционные материалы. Материалы со сверхпроводимостью. Материалы с магнитными свойствами. Тонкие плёнки и покрытия. Биоматериалы. Наноматериалы. Перспективы использования новых функциональных материалов

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-2, ОК-4, ОК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7

**М1.В.ДВ.3.1 Термодинамика и эволюция химических систем**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Целью освоения учебной дисциплины «Термодинамика и эволюция химических систем» является формирование у магистров полной системы представлений об основных закономерностях развития и термодинамических характеристиках химических систем, находящихся в неравновесном состоянии. Задача освоения учебной дисциплины состоит в том, что магистры должны уметь анализировать процессы в физико-химических системах, далеких от термодинамического равновесия.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина по выбору вариативной части общенаучного цикла.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Термодинамика и эволюция химических систем – дисциплина, направленная на изучение термодинамических методов описания процессов эволюции и самоорганизации в физико-химических системах.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК -1.

**М1.В.ДВ.3.2 Физикохимия наноразмерных систем**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Целью освоения учебной дисциплины «Физикохимия наноразмерных систем» является формирование у студента представлений о физической химии наноразмерных систем.

В задачи курса входит ознакомление с основными типами наноразмерных химических систем; законами химической термодинамики, кинетики и электрохимии наноразмерных систем, современным уровнем использования этих законов в нанотехнологиях.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина по выбору вариативной части общенаучного цикла.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Физикохимия наноразмерных систем – дисциплина, направленная на изучение основных принципов классификации наноразмерных систем, современных тенденций термодинамического и кинетического подходов к описанию особенностей наноразмерных систем, а также возможностей применения наноразмерных систем в химических, каталитических, сорбционных и электрохимических процессах.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК -2, ОК -5, ОК -6, ПК -1, ПК -3, ПК -5.

**М1.В.ОД.4 Компьютерное моделирование химических структур**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью освоения учебной дисциплины «Компьютерное моделирование химических структур» для учащихся по направлению 020100 «Химия» является обучение студентов основам методов компьютерного моделирования с использованием программы GAUSSIAN03 и применению этой программы в химических исследованиях.

Задача: студенты должны уметь правильно выбрать методы исследования структуры и свойств веществ в соответствии с поставленной перед ними проблемой; разработать схему расчета; практически провести его с использованием программы GAUSSIAN03 и интерпретировать полученные результаты.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** обязательная дисциплина вариативной части общенаучного цикла.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Курс «Компьютерное моделирование химических структур» направлен на обучение студентов основам работы с современными компьютерными программами квантово-химических расчетов структур и свойств атомно-молекулярных систем. Курс включает теоретические основы методов квантовой химии и их реализацию в программе GAUSSIAN. В курсе рассмотрены следующие разделы: разделение электронного и ядерного движений в молекулах, основные теории метода самосогласованного поля, метод молекулярных орбиталей, наборы базисных функций, методы расчета электронной структуры и большое число разнообразных свойств атомно-молекулярных систем.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК -2, ОК -5, ОК -6, ПК -1, ПК -3,

ПК -5.

### **M2.Б.1 Актуальные задачи современной химии**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью освоения учебной дисциплины «**Актуальные задачи современной химии**» для учащихся по направлению 020100 «Химия» является обучение новым направлениям, достижениям и тенденциям в области современной химии.

Задача освоения учебной дисциплины состоит в том, что магистры должны

-уметь правильно выбрать метод исследования вещества, разработать схему анализа, практически провести его и интерпретировать полученные результаты.

-получить сформированную систему знаний об основных проблемах современной химии, показать, какими методами и способами пытаются их решить современное научное общество.

-раскрыть роль современной физической химии как наиболее общей части химической науки; показать достижения в синтезе новых неорганических материалов и возникающие при этом проблемы.

-знать теоретические основы неорганической химии (состав, строение и химические свойства основных простых веществ и химических соединений, связь строения вещества и протекание химических процессов), владеть методами и способами синтеза неорганических веществ, навыками описания свойств веществ на основе закономерностей, вытекающих из периодического и Периодической системы элементов; понимать роль химического анализа, знать место аналитической химии в системе наук, владеть метрологическими основами анализа, знать существо реакций и процессов, используемых в аналитической химии, принципы и области использования основных методов химического анализа, иметь представление об особенностях объектов анализа, владеть методологией выбора методов анализа, иметь навыки их применения;

-владеть: теоретическими представлениями органической химии, знаниями о составе, строении и свойствах органических веществ – представителей основных классов органических соединений углеводов, гомофункциональных соединений, гетерофункциональных соединений, гетероциклических соединений; владеть основами органического синтеза и физико-химическими методами анализа органических соединений.

-уметь правильно выбирать интенсивность излучения и растворитель в реакциях с микроволновым излучением.

-знать механизмы воздействия микроволнового излучения на вещество.

-владеть способностью планировать синтез органических соединений с использованием микроволновой печи.

-иметь представление о современных тенденциях в области микроволновой активации органических реакций

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина базовой (обязательной части) профессионального цикла.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

В курсе «**Актуальные задачи современной химии**» рассматриваются новые тенденции, проблемы и достижения современной химии.

**Форма промежуточной аттестации:** зачёт

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК 1-6, ПК 1-9

### **M2.В.ОД.1 Избранные главы физико-химии полимеров и латексов**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Рассмотреть важнейшие свойства полимеров в их взаимосвязи на базе основных методологических подходов к их обнаружению и изучению. Дать представление о латексах как о типичных коллоидных системах; об основных закономерностях и механизмах их образования; о природе их устойчивости; помочь в овладении физико-химическими основами управления свойствами латексных систем и их применения.

Задачи курса:

- раскрыть особенности физических, механических и эксплуатационных свойств полимеров в связи с их химическим строением и спецификой цепных макромолекул;
- на основе рассмотрения современных представлений о природе агрегативной устойчивости латексов 1) вскрыть общность и взаимосвязь основных закономерностей коагуляции латексов в различных физических условиях; 2) ознакомить с современным ассортиментом латексов и коллоидно-химическими основами процессов их получения

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** обязательная дисциплина вариативной части профессионального цикла.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

В рамках курса рассматриваются: гибкость полимерных цепей, агрегатные, фазовые и физические состояния полимеров, особенности деформации полимерных материалов, растворы полимеров, набухание, латексы как полимерные коллоидные системы, их практическое применение, теоретические основы и рецептура синтеза латексов, адсорбционное взаимодействие латексов с эмульгаторами, агрегативная устойчивость и коагуляция латексов. Флокуляция латексов полиэлектролитами.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК -1, ПК -3.

### **М2.В.ОД.2 Стереохимия органических соединений и методы селективного синтеза**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

рассмотреть основные современных теоретические представлений о стереохимии органических соединений. В результате изучения данной дисциплины студент должен:

- уметь правильно определять стереоизомеры.
- знать основные приемы анализа и разделения стереоизомеров.
- овладеть способностью планировать стереоселективный синтез гетероциклических соединений.
- иметь представление о современных тенденциях в области стереохимии.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** обязательная дисциплина вариативной части профессионального цикла.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Основные понятия стереохимии. Методы исследования в стереохимии. Стереохимия основных классов углеводородов. Стереохимия азотсодержащих соединений, соединений серы, фосфора, кремния и бора. Динамическая стереохимия. Стереохимия природных соединений. Перспективные направления развития стереохимии.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК 4-6, ПК -1, ПК -3.

### **М2.В.ОД.3 Химия биологически активных соединений**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

ознакомить магистрантов, обучающихся по 020100 «Химия» с новыми направлениями, достижениями и тенденциями в области молекулярного дизайна биологически активных

соединений. в результате изучения данной дисциплины студент должен знать основные принципы молекулярного дизайна, овладеть способностью планировать молекулярный дизайн биологически активных органических соединений, иметь представление о современных тенденциях в области молекулярного моделирования и конструирования лекарственных средств.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** обязательная дисциплина вариативной части профессионального цикла.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Понятие и направления молекулярного дизайна. Биомиметика ферментов и молекулярного узнавания. Статический и динамический подходы к молекулярному дизайну. Принципы молекулярно-динамических расчетов. Структурно-ориентированный и функционально-ориентированный дизайн. Методы моделирования пространственной структуры белка. Дизайн новых лекарственных средств. Принцип химического модифицирования структуры. Принцип введения фармакофорной группы. Принцип антиметаболитов. Планирование и дизайн комбинаторного синтеза. Методы прогнозирования биологической активности.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК 4-6, ПК -1, ПК -3.

### М2.В.ДВ.1.1 Компьютерное моделирование полимеров

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Дать обоснованное представление о современных тенденциях развития теоретических аспектов физики и физической химии полимеров, связанных с компьютерным моделированием.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина по выбору вариативной части профессионального цикла.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Учебная дисциплина рассчитана на магистров знакомых с основами физической химии, химии высокомолекулярных соединений и физико - химии полимеров. Программа курса направлена на формирование у обучающихся представлений об

- основах статистической физики гибких макромолекул;
- методах компьютерного моделирования и особенности их использования при моделировании полимеров;
- моделировании идеальных полимерных цепей на примере микрофазового разделения в расплавах блок-сополимеров
- моделировании реальных полимерных цепей на примере перехода клубок - глобула;

фрактальных свойствах полимеров и способах оценки фрактальной размерности.

Статистическая физика полимеров, принципы компьютерного моделирования, фрактальные свойства полимеров.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК 5, ПК -1, ПК -3.

### М2.В.ДВ.1.2 Полисопряженные полимеры

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Формирование представлений об основных физических и химических свойствах полисопряженных полимеров, элементах физики твердого тела и на основе этого материала анализ механизмов проводимости в полисопряженных полимерах. В заключение курса приводятся примеры практического применения проводящих полимеров.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина по выбору вариативной части профессионального цикла.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Учебная дисциплина рассчитана на магистров знакомых с основами физической химии, химии высокомолекулярных соединений и физико - химии полимеров. Программа курса направлена на формирование у обучающихся представлений об

- одномерных веществах;
- физике твердого тела для одномерных объектов;
- электрон фононном взаимодействии;
- солитонах и поляронах в проводящих полимерах;
- электропроводность проводящих полимеров;
- молекулярной электронике.

Физика одномерных объектов, электропроводность полимеров, молекулярная электроника

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК -1, ПК -3.

### М2.В.ДВ.2.1 Основы медицинской химии

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

дать студенту представление о механизмах действия основных классов лекарственных веществ, принципах взаимодействия с рецепторами, ферментами и нуклеиновыми кислотами, механизмах распределения метаболизма лекарственных веществ в организме, принципах комбинаторной химии и методологии поиска новых лекарственных средств, дать представление о математических методах установления взаимосвязи между структурой и биологической активностью.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина по выбору вариативной части профессионального цикла.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

учебная дисциплина рассчитана на магистрантов, знакомых с основами органической, физической и фармацевтической химии, биологии с основами экологии, имеющими представления о методах синтеза органических соединений, математическими методами в химии. Программа курса направлена усвоение основных закономерностей проявления физиологической активности, влияние на это структуры, физико-химических характеристик, знакомство с современными методами синтеза и выявления биологической активности органических соединений.

Строение клетки; взаимосвязь между физико-химическими свойствами и биологической активностью органических веществ; рецепторы, ферменты и нуклеиновые кислоты как мишени физиологически активных веществ; фармакокинетика, метаболизм; методология поиска новых лекарственных средств, усовершенствование структуры лидера; комбинаторный синтез; количественные соотношения структура-активность, дескрипторы, регрессионные модели, статистические методы классификации молекул по биологической активности.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК -1, ПК -3.

### М2.В.ДВ.2.2 Избранные главы фармацевтической химии

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

дать студенту представление об основных классах лекарственных веществ, принципах проявления физиологической активности, механизмах распределения метаболизма лекарственных веществ в

организме, основах комбинаторной химии и методологии поиска новых лекарственных средств, дать представление о современных методах фармацевтического анализа.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина по выбору вариативной части профессионального цикла.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

учебная дисциплина рассчитана на магистрантов, знакомых с основами органической, физической и фармацевтической химии, биологии с основами экологии, имеющими представления о методах синтеза органических соединений, математическими методами в химии. Программа курса направлена на усвоение основных закономерностей проявления физиологической активности, влияние на это структуры, физико-химических характеристик, знакомство с современными методами фармацевтического анализа и выявления биологической активности органических соединений.

Введение в фармхимию, химиотерапевтические средства; гормоны и гормоноподобные вещества; алкалоиды; коагулянты и антикоагулянты, кровезаменители; средства, действующие на центральную нервную систему; средства, действующие на периферическую нервную систему; средства, действующие на сердечно-сосудистую систему; современные методы фармакоанализа, иммуноферментный анализ; современные методы поиска новых лекарственных средств

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК -1, ПК-3

### **М2.В.ДВ.3.1 Избранные главы органической химии**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

ознакомить магистрантов, обучающихся по 020100 «Химия» с современными методами подтверждения структуры органических соединений на основании данных спектроскопии ядерного магнитного резонанса (ЯМР-спектроскопии). В результате изучения данной дисциплины магистрант должен:

- уметь правильно подтверждать структуру органического соединения на основании данных ЯМР-спектров.
- знать принципы ядерного эффекта Оверхаузера.
- уметь применять результаты корреляционной 2D – гомо- и гетероядерной ЯМР-спектроскопии для доказательства строения регио- и стереоизомеров

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина по выбору вариативной части профессионального цикла.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Основные представления о ЯМР-спектроскопии. Практика использования спектроскопии ЯМР для решения химических проблем. Ядерный эффект Оверхаузера. Природа, практические следствия, гомо- и гетероядерный эффект, техника измерения, разностные спектры, требования к образцам. 2D – гомо- и гетероядерная ЯМР-спектроскопия. Методики гомоядерной и гетероядерной корреляционной спектроскопии для доказательства структуры органических соединений.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК -1, ПК-3.

### **М2.В.ДВ.3.2 Супрамолекулярная химия**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Дать студенту современные теоретические представления о строении и реакционной способности супрамолекул и надмолекулярных структур, об основах номенклатуры, строения, методов получения, реакционной способности и областей использования основных типов

супрамолекулярных соединений. Студенты должны уметь определять класс соединений-хозяев и прогнозировать селективность хелатирования; иметь представление о целенаправленном дизайне супрамолекул для построения молекулярных устройств.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина по выбору вариативной части профессионального цикла.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Для изучения курса супрамолекулярной химии необходимы знания и умения, полученные при прохождении курсов общей и неорганической, физической, коллоидной и органической химии, физики. Место супрамолекулярной химии среди химических дисциплин. Типы взаимодействий в надмолекулярных структурах. Молекулы-хозяева для катионов. Молекулы-хозяева для анионов. Молекулы-хозяева для нейтральных молекул. Темплатный синтез и самосборка. Молекулярные устройства. Биомиметика.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК -1, ПК-3.

#### 4.4. Программы учебной и производственной практик.

##### 4.4.1 М.4.П Научно-производственная и научно-педагогическая практика

###### Цели учебной практики

Целью научно-исследовательской практики является проведение научных исследований, направленных на закрепление и углубление теоретической подготовки студента, приобретение им практических навыков в области аналитической химии, а также опыта самостоятельной профессиональной научно-исследовательской и педагогической деятельности.

Задачами научно-исследовательской практики являются проведение научных исследований в соответствии с темой магистерской диссертации, освоение современной научной аппаратуры, обучение современным компьютерным технологиям сбора и обработки информации, приобретение навыков педагогической деятельности.

###### Время проведения практики

Практика проводится в 1 семестре первого курса (2 недели), 2 семестре первого курса (2 недели) и 1 семестре второго курса (6 недель) в учебно-научных лабораториях кафедры аналитической химии.

**Формы проведения практики:** лабораторная

###### Содержание научно-исследовательской практики

Общая трудоемкость учебной практики составляет 12 зачетных единиц 540 часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
1	Подготовительный этап	Инструктаж по технике безопасности (6 часов)	Опрос
2	Исследовательский этап	Проведение научных исследований в рамках предложенной темы (280 часов)	
3	Обработка и анализ полученной информации	Обработка и систематизация экспериментального материала, его интерпретация с привлечением литературных источников и ресурсов глобальных сетей (114 часов)	
4	Педагогическая практика	Подготовка и проведение занятий у студентов, школьников (100 часов)	

5	Подготовка отчета по практике	Подготовка отчета (40 часов)	Отчет на заседании кафедры
	Итого	540 час.	

**Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на учебной практике:** технологии современных методов синтеза органических соединений (мультикомпонентные реакции, каскадные процессы, реакции рециклизации), микроволновая активация органических реакций.

**Формы промежуточной аттестации (по итогам практики):** составление и защита отчета на заседании кафедры.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-5, ОК-6, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-7, ПК-8

#### 4.4.2. Программа научно-исследовательской работы.

##### М.4.Н Научно-исследовательская работа

##### **Цели научно-исследовательской работы**

Целью научно-исследовательской работы является формирование у студента умений работать с научной литературой, навыков проведения научных исследований, составления научно-технических отчетов и публичных презентаций.

Задачами научно-исследовательской работы являются:

- изучение специальной литературы и другой научно-технической информации, достижений отечественной и зарубежной науки и техники в соответствии с темой магистерской диссертации;
- проведение научных исследований в соответствии с темой магистерской диссертации;
- освоение современной научной аппаратуры;
- обучение современным компьютерным технологиям сбора и обработки информации.

##### **Время проведения научно-исследовательской работы**

Практика является рассосредоточенной; проводится в 1 семестре первого курса (3 недели), 2 семестре первого курса (2 и 1/3 недели), 1 семестре второго курса (2 и 2/3 недели) и 2 семестре второго курса (14 недель) в учебно-научных лабораториях кафедры физической химии.

**Формы проведения практики:** лабораторная

##### **Содержание научно-исследовательской практики**

Общая трудоемкость учебной практики составляет 54 зачетных единиц 1188 часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
1	Подготовительный этап	Изучение литературы в соответствии с темой магистерской диссертации (60 часов)	Опрос
2	Исследовательский этап	Проведение научных исследований в рамках предложенной темы (898 часов)	
3	Обработка и анализ полученной информации	Обработка и систематизация экспериментального материала, его интерпретация с привлечением литературных источников и ресурсов глобальных сетей (150 часов)	Отчет научному руководителю
4	Подготовка отчета и презентации	Подготовка отчета (80 часов)	Выступление с докладом на студенческой

			научной сессии
	Итого	1188 часов	

**Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на учебной практике:** технологии современных методов синтеза органических соединений (мультикомпонентные реакции, каскадные процессы, реакции рециклизации), микроволновая активация органических реакций.

**Формы промежуточной аттестации (по итогам практики):** составление и защита отчета на заседании кафедры.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-5, ОК-6, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7

**5. Фактическое ресурсное обеспечение ООП магистратуры по направлению подготовки 020100.68 «Химия», профиль «Органическая химия»**

- библиотечно-информационное (Приложение 6),
- материально-техническое (Приложение 7).
- краткая характеристика привлекаемых к обучению педагогических кадров (Приложение

8).

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

(Приложение 9).

**7. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимися ООП магистратуры по направлению подготовки 020100.68 «Химия», профиль «Органическая химия».**

В соответствии с ФГОС ВО магистратуры по направлению подготовки 020100.68 «Химия», профиль «Органическая химия» оценка качества освоения обучающимися основных образовательных программ включает текущий контроль успеваемости, промежуточную и итоговую государственную аттестацию обучающихся.

**7.1. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация.**

*Нормативно-методическое обеспечение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ООП магистратуры осуществляется в соответствии Положением о проведении промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования П ВГУ 2.1.07 – 2013.*

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям ООП созданы и утверждены фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, позволяющие оценить степень сформированности компетенций обучающихся. Эти фонды включают: лабораторные и контрольные работы, коллоквиумы, зачеты и экзамены.

**7.2. Государственная итоговая аттестация выпускников ООП магистратуры.**

Результатом государственной итоговой аттестации является установление соответствия уровня подготовки обучающегося к решению профессиональных задач требованиям соответствующего федерального государственного образовательного стандарта.

Государственная итоговая аттестация проводится в форме государственного аттестационного испытания в виде защиты выпускной квалификационной работы.

Выпускная квалификационная работа представляет собой самостоятельно выполненную обучающимся письменную работу на основании полученных теоретических и практических знаний, содержащую обзор литературы по теме выпускной квалификационной работы; правильно выбранные, методы исследования; научно интерпретированные, полученные результаты в рамках поставленных задач.

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

- при реализации данной ООП осуществляется периодическое (в начале учебного года) рецензирование образовательной программы;
- регулярно проводится самообследование по согласованным критериям для оценки деятельности (стратегии) в виде внутреннего аудита в рамках СМК (один раз в год);
- ведется учет и анализ мнений работодателей, выпускников ВГУ (ОАО «Эфирное», ООО «Вектон-центр», ИХФ РАН, ИОНХ РАН)

Программа составлена профессором М.Ю. Крысиным

Программа одобрена Научно-методическим советом химического факультета

Декан факультета В.Н. Семенов (В.Н. Семенов)

Зав.кафедрой Х.С. Шихалиев (Х.С. Шихалиев)

Руководитель (куратор) программы Х.С. Шихалиев Х.С. Шихалиев)







## Приложение 3

## II. СВОДНЫЕ ДАННЫЕ ПО БЮДЖЕТУ ВРЕМЕНИ (в неделях) Приложение 3

## II. СВОДНЫЕ ДАННЫЕ ПО БЮДЖЕТУ ВРЕМЕНИ (в неделях)

КУРСЫ	Теоретич. обучение	Экзамен. сессия	Учебные практики	Произв. практики	Государственная итоговая аттестация	НИР	Каникулы	ВСЕГО
I	29 2/3	5		4		5 1/3	8	52
II	15 1/3	1		10	1 1/3	16 2/3	7 2/3	52
III								
IV								
V								
VI								
<b>ИТОГО</b>	45	6		14	1 1/3	22	15 2/3	104





## Приложение 6

## Библиотечно-информационное обеспечение

Информация  
о наличии печатных и электронных образовательных  
и информационных ресурсов

N п/п	Наличие печатных и электронных образовательных и информационных ресурсов	Наличие печатных и электронных образовательных и информационных ресурсов (да/нет, наименование и реквизиты документа, подтверждающего их наличие), количество экземпляров на одного обучающегося по основной образовательной программе (шт.)																																				
1.	Библиотеки, в том числе цифровые (электронные) библиотеки, обеспечивающие доступ к профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам, а также иным информационным ресурсам	Да, ЭБС «Издательства «Лань» ЭБС «Консультант студента» ЭБС «Электронная библиотека технического вуза», комплект «Медицина. Здоровоохранение (ВПО)» ЭБС «Университетская библиотека online» Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ» Электронная библиотека ЗНБ ВГУ База данных РЖ ВИНТИ Научная электронная библиотека elibrary.ru.ru Полнотекстовые БД зарубежных и российских научных журналов ( <a href="https://lib.vsu.ru/">https://lib.vsu.ru/</a> Электронные каталоги/Поиск полнотекстовых БД)																																				
2.	Печатные и (или) электронные учебные издания (включая учебники и учебные пособия)	<table border="1" data-bbox="695 1144 1305 1218"> <tr> <td data-bbox="695 1144 1187 1178">Общенаучный</td> <td data-bbox="1187 1144 1305 1178">1</td> </tr> <tr> <td data-bbox="695 1178 1187 1218">Профессиональный</td> <td data-bbox="1187 1178 1305 1218">0,9</td> </tr> </table>	Общенаучный	1	Профессиональный	0,9																																
Общенаучный	1																																					
Профессиональный	0,9																																					
3.	Методические издания по всем входящим в реализуемые основные образовательные программы учебным предметам, курсам, дисциплинам (модулям) в соответствии с учебным планом	<table border="1" data-bbox="695 1274 1458 2038"> <thead> <tr> <th colspan="2" data-bbox="695 1274 1337 1308"><b>Общенаучный</b></th> <th data-bbox="1337 1274 1458 1308"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="695 1308 820 1344">М1.Б.1</td> <td data-bbox="820 1308 1337 1344">Иностранный язык</td> <td data-bbox="1337 1308 1458 1344">1</td> </tr> <tr> <td data-bbox="695 1344 820 1379">М1.Б.2</td> <td data-bbox="820 1344 1337 1379">Философские проблемы химии</td> <td data-bbox="1337 1344 1458 1379">1</td> </tr> <tr> <td data-bbox="695 1379 820 1415">М1.Б.3</td> <td data-bbox="820 1379 1337 1415">Педагогика</td> <td data-bbox="1337 1379 1458 1415">1</td> </tr> <tr> <td data-bbox="695 1415 820 1518">М1.Б.4</td> <td data-bbox="820 1415 1337 1518">Филологическое обеспечение профессиональной деятельности и деловой коммуникации</td> <td data-bbox="1337 1415 1458 1518">1</td> </tr> <tr> <td data-bbox="695 1518 820 1621">М1.В.О Д.1</td> <td data-bbox="820 1518 1337 1621">Фазовые равновесия в неорганических и органических системах</td> <td data-bbox="1337 1518 1458 1621">0,9</td> </tr> <tr> <td data-bbox="695 1621 820 1688">М1.В.О Д.2</td> <td data-bbox="820 1621 1337 1688">Теоретические основы создания полимерных материалов</td> <td data-bbox="1337 1621 1458 1688">1</td> </tr> <tr> <td data-bbox="695 1688 820 1756">М1.В.О Д.3</td> <td data-bbox="820 1688 1337 1756">Теоретические аспекты создания новых органических материалов</td> <td data-bbox="1337 1688 1458 1756">1</td> </tr> <tr> <td data-bbox="695 1756 820 1823">М1.В.Д В.1.1</td> <td data-bbox="820 1756 1337 1823">Равновесие и устойчивость термодинамических систем</td> <td data-bbox="1337 1756 1458 1823">0.9</td> </tr> <tr> <td data-bbox="695 1823 820 1890">М1.В.Д В.1.2</td> <td data-bbox="820 1823 1337 1890">Симметрия и химическая связь молекул и кристаллов</td> <td data-bbox="1337 1823 1458 1890">1</td> </tr> <tr> <td data-bbox="695 1890 820 1993">М1.В.Д В.2.1</td> <td data-bbox="820 1890 1337 1993">Хемостимулированные процессы: сопряжение, иницирование, катализ</td> <td data-bbox="1337 1890 1458 1993">0.9</td> </tr> <tr> <td data-bbox="695 1993 820 2038">М1.В.Д</td> <td data-bbox="820 1993 1337 2038">Химия новых функциональных</td> <td data-bbox="1337 1993 1458 2038">1</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Общенаучный</b>			М1.Б.1	Иностранный язык	1	М1.Б.2	Философские проблемы химии	1	М1.Б.3	Педагогика	1	М1.Б.4	Филологическое обеспечение профессиональной деятельности и деловой коммуникации	1	М1.В.О Д.1	Фазовые равновесия в неорганических и органических системах	0,9	М1.В.О Д.2	Теоретические основы создания полимерных материалов	1	М1.В.О Д.3	Теоретические аспекты создания новых органических материалов	1	М1.В.Д В.1.1	Равновесие и устойчивость термодинамических систем	0.9	М1.В.Д В.1.2	Симметрия и химическая связь молекул и кристаллов	1	М1.В.Д В.2.1	Хемостимулированные процессы: сопряжение, иницирование, катализ	0.9	М1.В.Д	Химия новых функциональных	1
<b>Общенаучный</b>																																						
М1.Б.1	Иностранный язык	1																																				
М1.Б.2	Философские проблемы химии	1																																				
М1.Б.3	Педагогика	1																																				
М1.Б.4	Филологическое обеспечение профессиональной деятельности и деловой коммуникации	1																																				
М1.В.О Д.1	Фазовые равновесия в неорганических и органических системах	0,9																																				
М1.В.О Д.2	Теоретические основы создания полимерных материалов	1																																				
М1.В.О Д.3	Теоретические аспекты создания новых органических материалов	1																																				
М1.В.Д В.1.1	Равновесие и устойчивость термодинамических систем	0.9																																				
М1.В.Д В.1.2	Симметрия и химическая связь молекул и кристаллов	1																																				
М1.В.Д В.2.1	Хемостимулированные процессы: сопряжение, иницирование, катализ	0.9																																				
М1.В.Д	Химия новых функциональных	1																																				

		V.2.2	материалов	
		M1.В.Д	Термодинамика и эволюция химических систем	1
		V.3.1	Физикохимия наноразмерных систем	1
		M1.В.Д	Компьютерное моделирование химических структур	1
		V.3.2	Компьютерные технологии в науке и образовании	0,9
			<b>Профессиональный</b>	
		M2.Б.1	Актуальные задачи современной химии	1
		M2.В.О	Избранные главы физико-химии полимеров и латексов	1
		Д.1	Стереохимия органических соединений и методы селективного синтеза	1
		M2.В.О	Химия биологически активных соединений	1
		Д.2	Полисопряженные полимеры	1
		M2.В.Д	Основы метрологии и хемометрики	0.9
		V.1.1	Основы медицинской химии	0.8
		M2.В.Д	Избранные главы фармацевтической химии	1
		V.2.1	Избранные главы органической химии	1
		M2.В.Д	Экспресс- и тест-методы анализа	0.9
		V.3.1		
		M2.В.Д		
		V.3.2		
4.	Периодические издания по всем входящим в реализуемые основные образовательные программы учебным предметам, курсам, дисциплинам (модулям) в соответствии с учебным планом	Да		

Всем обучающимся обеспечен доступ к электронно-библиотечной системе и электронному каталогу

## Приложение 7

## Материально-техническое обеспечение образовательного процесса

Дисциплины	Перечень оборудования	Место расположения
<i>Общенаучный цикл. Базовая часть.</i>		г. Воронеж, Университетская пл., 1
Иностранный язык	Мультимедийная техника	ауд. 233
Философские проблемы химии	Мультимедийная техника	ауд. 451
Компьютерные технологии в науке и образовании	Мультимедийная техника	ауд. 271
<i>Общенаучный цикл. Вариативная часть. Обязательные дисциплины.</i>		
Фазовые равновесия в неорганических и органических системах	Мультимедийная техника	ауд. 359
Теоретические основы создания полимерных материалов	Мультимедийная техника	ауд. 159
Теоретические аспекты создания новых органических материалов	Мультимедийная техника	ауд. 260
Компьютерное моделирование химических структур	Мультимедийная техника	ауд. 271, 451
<i>Общенаучный цикл. Вариативная часть. Дисциплины по выбору.</i>		
Равновесие и устойчивость термодинамических систем	Мультимедийная техника	ауд. 167
Симметрия и химическая связь молекул и кристаллов	Мультимедийная техника	ауд. 167
Хемостимулированные процессы: сопряжение, иницирование, катализ	Мультимедийная техника	ауд. 359
Химия новых функциональных материалов	Мультимедийная техника	ауд. 167
Термодинамика и эволюция химических систем	Мультимедийная техника	ауд. 167
Физикохимия наноразмерных систем	Мультимедийная техника	ауд. 167

<i>Профессиональный цикл. Базовая часть.</i>		
Актуальные задачи современной химии	Мультимедийная техника	ауд. 359
Актуальные задачи химии твердого тела	Мультимедийная техника	ауд. 359
Актуальные задачи аналитической химии	Мультимедийная техника	ауд. 359
Актуальные задачи органической химии	Мультимедийная техника	ауд. 359
Актуальные задачи физической химии	Мультимедийная техника	ауд. 359
Актуальные задачи полимерной химии	Мультимедийная техника	ауд. 359
Актуальные задачи неорганической химии	Мультимедийная техника	ауд. 359
<i>Профессиональный цикл. Вариативная часть. Обязательные дисциплины.</i>		
Избранные главы физико-химии полимеров и латексов	Мультимедийная техника	ауд. 273
Стереохимия органических соединений и методы селективного синтеза	Мультимедийная техника	ауд. 260
Химия биологически активных соединений	Мультимедийная техника	ауд. 260
<i>Профессиональный цикл. Вариативная часть. Дисциплины по выбору.</i>		
Компьютерное моделирование полимеров	Мультимедийная техника	ауд. 163
Полисопряженные полимеры	Мультимедийная техника	ауд. 163
Основы медицинской химии	Мультимедийная техника	ауд. 159
Избранные главы фармацевтической химии	Мультимедийная техника	ауд. 159
Избранные главы органической химии	Мультимедийная техника	ауд. 260
Супрамолекулярная химия	Мультимедийная техника	ауд. 260
<i>Факультативы</i>		
Хромато-массспектрометрические методы анализа органических соединений	Мультимедийная техника	ауд. 260
Научно-исследовательская работа	Лабораторное оборудование и приборы для синтеза и анализа органических соединений	ауд. 262, 264, 266, 361; ауд. 116, 118 (пр. Революции, 24); ауд. 114 (ул. Студенческая, 3)
Научно-исследовательская практика		

Научно-педагогическая практика	Лабораторное оборудование и приборы для синтеза и анализа органических соединений	ауд. 268, 270
--------------------------------	---	---------------

## Приложение 8

### Кадровое обеспечение образовательного процесса

Привлечено 9 преподавателей

Имеют ученую степень, звание 8 из них  
докторов наук, профессоров 2;  
ведущих специалистов 6.

89 % преподавателей имеют ученую степень, звание; 15% преподавателей привлечены из ведущих специалистов, что соответствует требованиям стандарта.

Все преподаватели на регулярной основе занимаются научно-методической деятельностью

### Приложение 9

#### *Характеристики среды Университета, обеспечивающее развитие общекультурных (социально-личностных) компетенций выпускников.*

В Университете созданы условия для активной жизнедеятельности обучающихся, для гражданского самоопределения и самореализации, для максимального удовлетворения потребностей студентов в интеллектуальном, духовном, культурном и нравственном развитии.

В Университете сформирована система социальной и воспитательной работы. Функционируют следующие структурные подразделения:

- Управление по социальной и воспитательной работе (УВСП);
- Штаб студенческих трудовых отрядов;
- Центр молодежных инициатив;
- Психолого-консультационная служба (в составе УВСП);
- Спортивный клуб (в составе УВСП);
- Концертный зал ВГУ (в составе УВСП);
- Фотографический центр (в составе УВСП);
- Оздоровительно-спортивный комплекс (в составе УВСП);

Системная работа ведется в активном взаимодействии с

- Профсоюзной организацией студентов;
- Объединенным советом обучающихся;
- Студенческим советом студгородка;
- музеями ВГУ;
- двумя дискуссионными клубами;
- туристским клубом «Белая гора»;
- клубом интеллектуальных игр;
- четырьмя волонтерскими организациями;
- Управлением по молодежной политике Администрации Воронежской области;
- Молодежным правительством Воронежской области;
- Молодежным парламентом Воронежской области.

В составе Молодежного правительства и Молодежного парламента 60% - это студенты Университета.

В Университете 8 студенческих общежитий.

Работают 30 спортивных секций по 34 видам спорта.

Студентам предоставлена возможность летнего отдыха в спортивно-оздоровительном комплексе «Веневитиново», г. Анапе, на острове Корфу (Греция).

Организуются экскурсионные поездки по городам России, бесплатное посещение театров, музеев, выставок, ледовых катков, спортивных матчей, бассейнов.

Работает Отдел содействия трудоустройству выпускников.

В Университете реализуются социальные программы для студентов, в том числе выделение материальной помощи малообеспеченным и нуждающимся, социальная поддержка отдельных категорий обучающихся.