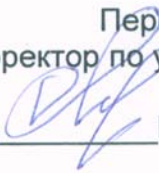


**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор-  
проректор по учебной работе

  
\_\_\_\_\_ Е.Е. Чупандина

«04» июня 2018 г

**Основная образовательная программа  
высшего образования**

04.03.01 «Химия»

Без профиля

Академический бакалавриат

Без профиля

**Бакалавр**

Очно-заочная

Воронеж 2018

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	3
1.1. Основная образовательная программа бакалавриата, реализуемая ФГБОУ ВПО «ВГУ» по направлению подготовки 04.03.01 «Химия», профиль - «Без профиля»	3
1.2. Нормативные документы для разработки ООП бакалавриата по направлению подготовки 04.03.01 «Химия»	3
1.3. Общая характеристика основной образовательной программы высшего образования	3
1.4. Требования к абитуриенту	3
2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника ООП бакалавриата по направлению подготовки «Химия»	4
2.1. Область профессиональной деятельности выпускника	4
2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника	4
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 бакалавриата по направлению подготовки «Химия»	6
4.1. Годовой календарный учебный график	6
4.2. Учебный план	6
4.3. Аннотации рабочих программ учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей)	7
4.4. Аннотации программ учебной и производственной практик	38
5. Фактическое ресурсное обеспечение ООП бакалавриата по направлению подготовки «Химия»	41
6. Характеристика среды вуза, обеспечивающая развитие общекультурных и социально-личностных компетенций выпускников	42
7. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимися ООП бакалавриата по направлению подготовки «Химия»	42
7.1. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация	42
7.2. Государственная итоговая аттестация выпускников ООП бакалавриата по направлению подготовки 04.03.01 «Химия»	42
8. Другие нормативно-методические документы и материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся	43

## 1. Общие положения

**1.1. Основная образовательная программа бакалавриата по направлению 04.03.01 Химия, реализуемая ФГБОУ ВО «ВГУ», профиль - без профиля  
Квалификация, присваиваемая выпускникам: Бакалавр**

**1.2. Нормативные документы для разработки ООП бакалавриата по направлению подготовки Химия, Без профиля**

Нормативную правовую базу разработки ООП составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273 – ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Устав ФГБОУ ВО «ВГУ»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 04.03.01 «Химия» высшего образования (бакалавриат), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «12» марта 2015 г. № 210;
- 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»;
- Положение о порядке разработки и утверждения основных образовательных программ высшего образования. Введено в действие приказом ректора № 0863 от 09.11.2015, в редакции приказа от 31.08.2018 №0711;
- И ВГУ 2.1.14 – 2016 Инструкция. Рабочая программа учебной дисциплины. Порядок разработки, оформление и введение в действие;
- И ВГУ 2.1.09 – 2015 Инструкция о порядке разработки, оформления и введения в действие учебного плана основной образовательной программы высшего образования в воронежском государственном университете
- Примерная основная образовательная программа (ПрООП ВО) по направлению подготовки, утвержденная 21.04.2016 протокол № 5.

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

Основная образовательная программа (ООП) подготовки бакалавра, реализуемая Воронежским госуниверситетом, по направлению 04.03.01 «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

Подготовка бакалавров в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 04.03.01 «Химия», формирование общекультурных и профессиональных компетенций, позволяющих осуществлять следующие виды профессиональной деятельности: научно-исследовательская; производственно-технологическая. Формирование у обучающихся способности к профессиональному, личностному и культурному самосовершенствованию, стремления к повышению своей квалификации, новаторству, а также качеств интеллигента и гуманистических основ личности.

**1.3.2. Срок освоения ООП** 5 лет

**1.3.3. Трудоемкость ООП** 240 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 бакалавриата по направлению подготовки "Химия".**

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

Область профессиональной деятельности бакалавров включает научно-исследовательскую работу, связанную с использованием химических явлений и процессов; производственно-технологическую сферы деятельности.

### **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) или выделения из природных объектов.

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

научно-исследовательская;  
производственно-технологическая.

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

Бакалавр по направлению подготовки 04.03.01 «Химия» должен быть подготовлен к решению следующих профессиональных задач в соответствии с профильной направленностью ООП бакалавриата и видами профессиональной деятельности:

научно-исследовательская деятельность:

выполнение вспомогательных профессиональных функций в научной деятельности (подготовка объектов исследований, выбор технических средств и методов испытаний, проведение экспериментальных исследований по заданной методике, обработка результатов эксперимента, подготовка отчета о выполненной работе);

производственно-технологическая деятельность:

выполнение профессиональных функций в отраслях экономики, связанных с химией (управление высокотехнологичным химическим оборудованием, работа с информационными системами, подготовка отчетов о выполненной работе);

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

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

*общекультурными:*

способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);

способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);

способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3);

способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4);

способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);

способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);

способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);

способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9).

*общепрофессиональными:*

способностью использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1);

владением навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций (ОПК-2);

способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-3);

способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием современных информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-4);

способностью к поиску и первичной обработке научной и научно-технической информации (ОПК-5);

знанием норм техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях (ОПК-6).

*профессиональными:*

способностью выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам (ПК-1);

владением базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований (ПК-2);

владением системой фундаментальных химических понятий (ПК-3);

способностью применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов (ПК-4);

способностью получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий (ПК-5);

владением навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций (ПК-6);

владением методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств (ПК-7);

*производственно-технологическая деятельность:*

способностью использовать основные закономерности химической науки и фундаментальные химические понятия при решении конкретных производственных задач (ПК-8);

владением навыками расчета основных технических показателей технологического процесса (ПК-9);

способностью анализировать причины нарушений параметров технологического процесса и формулировать рекомендации по их предупреждению и устранению (ПК-10);

Матрица соответствия компетенций и формирующих их составных частей приведена в **Приложении 1**.

#### **4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ООП бакалавриата по направлению подготовки 04.03.01 «Химия», без профиля.**

- Стандарт Воронежского государственного университета (Система менеджмента качества: государственная итоговая аттестация по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры) СТ ВГУ 2.1.02 - 2015. Введен в действие приказом ректора ФГБОУ ВО «ВГУ» от 10.11.2015 № 0863 в редакции приказа от 28.05.2018 № 0496;

- Стандарт Воронежского государственного университета (Система менеджмента качества: государственная итоговая аттестация. Структура и содержание государственных аттестационных испытаний по направлению подготовки 04.03.01 - Химия, Бакалавр, Высшее образование; СТ ВГУ 2.1.02.040301Б - 2015. Утвержден приказом ректора ФГБОУ ВО «ВГУ» от 20.07.2015 № 0610.

– Положение о порядке разработки и утверждения основных образовательных программ высшего образования. Введено в действие приказом ректора № 0863 от 09.11.2015, в редакции приказа от 31.08.2018 №0711;

– И ВГУ 2.1.09 – 2015 Инструкция о порядке разработки, оформления и– ведения в действие учебного плана основной образовательной программы высшего образования в воронежском государственном университете;

– И ВГУ 2.1.14 – 2016 Инструкция. Рабочая программа учебной дисциплины. Порядок разработки, оформление и введение в действие;

- Приказ Минобрнауки РФ от 25.03.2003 N 1154 «Об утверждении Положения о порядке проведения практики студентов образовательных учреждений высшего образования»;

- Инструкция о порядке проведения практик обучающихся в Воронежском государственном университете по основным образовательным программам высшего образования И ВГУ 2.2.01 -2015. Введена в действие приказом ректора ФГБОУ ВО «ВГУ» от 21.03.2016 № 0189;

- Положение о порядке проведения практик обучающихся в Воронежском государственном университете по направлению подготовки 04.03.01 Химия, П ВГУ 2.1.02.040301Б -2017. Введено в действие приказом ректора ФГБОУ ВО «ВГУ» от 23.01.2018 № 0061.

- Положение о текущей аттестации обучающихся по программе высшего образования в Воронежском государственном университете П ВГУ 2.1.04 - 2015. Введено в действие приказом ректора ФГБОУ ВО «ВГУ» от 10.11.2015 № 0863 в редакции приказа от 0956 №29.11.2017.

- Положение о проведении промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования П ВГУ 2.1.07 - 2015. Утверждена приказом ректора ФГБОУ ВО «ВГУ» от 10.11.2015 г. № 0863. в редакции приказа от 02.10.2017 №0775;

- Положение об организации самостоятельной работы обучающихся в Воронежском государственном университете П ВГУ 2.0.16 - 2015. Введено в действие приказом ректора ФГБОУ ВО «ВГУ» от 10.11.2015 № 0863;

#### **4.1. Календарный учебный график. (Приложение 2)**

#### **4.2. Учебный план (Приложение 3)**

### 4.3. Аннотации рабочих программ учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей)

#### Б1.Б.01 Иностранный язык

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

Основной целью обучения является повышение исходного уровня владения иностранным языком, достигнутого на предыдущей ступени образования, развитие навыков и умений во всех видах речевой деятельности (аудировании, говорении, чтении, письме) для активного применения иностранного (немецкого) языка как в повседневном, так и в профессиональном общении.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП** дисциплина базовой части блока 1.

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

Общеобразовательная лексика. Сфера бытовой коммуникации. Страноведение. Профессиональная лексика. Сфера профессиональной коммуникации

**Форма промежуточной аттестации:** зачет, экзамен

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

#### Б1.Б.02 История

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

Цель изучения учебной дисциплины – приобретение студентами научных и методических знаний в области истории, формирование теоретических представлений о закономерностях исторического процесса, овладение знаниями основных событий, происходящих в России и мире, приобретение навыков исторического анализа и синтеза.

Основными задачами учебной дисциплины являются:

- 1) формирование у студентов научного мировоззрения, представлений о закономерностях исторического процесса;
- 2) формирование у студентов исторического сознания, воспитание уважения к отечественной истории, к деяниям предков;
- 3) развитие у студентов творческого мышления, выработка умений и навыков исторических исследований;
- 4) выработка умений и навыков использования исторической информации при решении задач в практической профессиональной деятельности.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина базовой части блока 1.

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

Образование Древнерусского государства. Политическая история и социально-экономическое развитие Киевской Руси в IX-XI веков. На развилке исторических путей. Русь в XII-XIV веках. Образование Российского централизованного государства. Становление самодержавной власти в России в XVI-XVII вв. Основные тенденции развития России в XVIII в. Попытки модернизации России в первой половине XIX в. Реформы 60–70-х гг. XIX в. и их значение. Пореформенное развитие страны. Общественно-политическое и социально-экономическое развитие России в начале XX века. Роль России в I мировой войне. Революционные события 1917 г. и их последствия. Гражданская война в России: причины, этапы, итоги. Становление и развитие советского государства (1917 г. – 1930-е гг.). СССР накануне и в годы Великой Отечественной войны. Восстановление и развитие СССР в послевоенные годы (1945-1953 гг.). Социально-экономическое и общественно-политическое развитие СССР в 1953–1964 гг. Внутренняя и внешняя политика СССР в 1965–1984 гг. Последние годы существования СССР (1985–1991 гг.) Россия в 90-е гг. XX в. и в начале XXI в.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-2

### **Б1.Б.03 Философия**

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

Цель изучения учебной дисциплины – развитие у студентов интереса к фундаментальным знаниям, стимулирование потребности к философским оценкам исторических событий, фактам действительности, новейшим достижениям науки, культуры.

Основными задачами учебной дисциплины являются:

1) введение студентов в философскую проблематику и созданию целостного системного представления о мире и месте человека в нём;

2) развитие представлений о своеобразии философии, её месте в культуре, научных, религиозных картинах мироздания, сущности, назначении и смысле жизни человека

3) формирование и развитие у студентов философского мировоззрения и мироощущения как необходимого условия оптимальной социализации личности, её вхождения в мир общественных ценностей, открытия и утверждения уникальности и неповторимости собственного «Я»;

4) развитие у студентов творческого мышления и представления о множественности подходов и сложности решения философских проблем; развитие критического мышления при их рассмотрении;

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина базовой части блока 1.

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

Философия, её предмет и место в культуре человечества. Онтология. Сознание: философские концепции. Философия познания. Отношение «общество–человек» как философская проблема. Диалектика как учение о развитии. Общество и культура. Проблема человека в философии. Духовная культура

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

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

### **Б1.Б.04 Экономика**

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

Изучение дисциплины "Экономика и основы менеджмента" имеет своей целью подготовить высококвалифицированных специалистов, обладающих знаниями, позволяющими ориентироваться в экономических ситуациях жизнедеятельности людей. Для реализации этой цели ставятся задачи, вытекающие из государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по дисциплине "Экономика и основы менеджмента":

- уяснить экономические отношения и законы развития экономики;
- изучить экономические системы, микро- и макроэкономические проблемы, рынок, взаимосвязь рыночного спроса и рыночного предложения;
- усвоить принцип рационального экономического поведения разных хозяйственных субъектов в условиях рынка;
- уяснить закономерности функционирования организации, принципы взаимосвязи элементов системы управления организации;
- изучить основы планирования, организации, контроля и мотивации в управлении фирмой;
- уяснить существо основных аспектов глобализации и функционирования мировой экономики.



**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина базовой части блока 1.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Введение в экономическую теорию. Собственность и экономические системы. Основы рыночной экономики. Производство, экономические ресурсы и издержки. Спрос и предложение. Конкуренция и монополия. Рынки факторов производства. Капитал, прибыль и эффективность фирмы. Становление и развитие менеджмента. Организационные структуры управления. Мотивация персонала. Национальная экономика и ее рост. Макроэкономическая нестабильность. Денежно-кредитная и банковская системы. Доходы и уровень жизни населения. Экономическая роль государства. Мировая экономика

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-3

### **Б1.Б.05 Культурология**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Цель изучения учебной дисциплины – ознакомить студентов с важнейшими аспектами, понятиями и методиками культурологии.

Основными задачами учебной дисциплины являются следующие:

- 1) знакомство с проблематикой и научным инструментарием культурологии;
- 2) изучение основных методик изучения культуры;
- 3) осмысление роли культурологического знания в формировании современных гуманитарных представлений о мире и человеке;
- 4) получение знаний, способствующих пониманию глобальных и локальных процессов мировой культуры.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина базовой части блока 1.

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

**Культурология** - учебная дисциплина рассчитана на студентов бакалавров. Она помогает сориентироваться в огромном и сложном материале мировой культуры, даёт представление о новом научном знании – культурологии.

Так как данный курс читается студентам, не имеющим специальной подготовки в изучении дисциплин культурологического ряда, то специальные требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студентов не предъявляются.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-5, ОК-6

### **Б1.Б.06 Социология**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** развитие познавательной активности студентов, формирование научного понимания сложных социальных процессов и явлений, актуальных проблем функционирования и развития общественной системы.

Среди задач курса: 1) творческое освоение теоретических и практических основ социологической науки, определение исторических этапов развития социологии и ее место в системе социально-гуманитарного знания;

2) овладение обучающимися способов самостоятельного постижения сложных социальных явлений:

- 3) формирование специалистов с активной гражданской позицией

В результате изучения дисциплины студент должен знать: основные категории, понятия, законы и направления развития социологии, характеристики общества как многомерной социальной системы.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина базовой части блока 1.

**Краткое содержание учебной дисциплины:**

Социология как наука, история становления и развития социологии, общество как социальная система, социальная структура и стратификация общества, социология молодежи, личность как социальная система, культура как ценностно-нормативная система, социальный процесс как взаимодействие социальных общностей и изменения социальных систем и институтов, социальные конфликты и кризисы.

**Формы промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-6

### **Б1.Б.07 Правоведение**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Учебная дисциплина обеспечивает правовую подготовку специалистов как составную часть их профессиональной подготовки. Правовые знания не только развивают общую культуру будущих специалистов, но и имеют прикладной характер.

**В задачи курса входит:**

Обучить студентов:

- ориентироваться в действующем законодательстве и, в особенности, в правовых аспектах их труда по выбранной специальности
- правильно применять правовые нормы в конкретных жизненных ситуациях
- ясно представлять возможные направления совершенствования законодательства в сфере профессиональной деятельности.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина базовой части блока 1.

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

Государство и его роль в политической системе общества. Понятие правоведения и права. Особенности правового регулирования будущей профессиональной деятельности. Основы международного права. Основы конституционного права РФ. Основы гражданского права РФ. Основы семейного права РФ. Основы трудового права РФ. Основы административного права РФ. Основы уголовного права РФ. Основы экологического права РФ.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-4

### **Б1.Б.08 Русский язык и культура речи**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Ведущая цель курса "Русский язык и культура речи" состоит в ознакомлении студентов с основами культуры устного и письменного общения, начальными положениями теории и практики коммуникации, в формировании основных лингвистических и речеведческих знаний: норм литературного языка, особенностей стилей речи, этикетных коммуникативных норм.

**Основные задачи курса:**

1. сформировать представление об основных нормах русского языка, нормах русского речевого этикета и культуры русской речи,
2. сформировать среднелитературный тип речевой культуры личности,

3. развить коммуникативные способности, сформировать психологическую готовность эффективно взаимодействовать с партнером по общению в разных ситуациях общения, соблюдать законы эффективного общения,

4. развить интерес к более глубокому изучению родного языка, внимание к культуре русской речи.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина базовой части блока 1.

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

Современный русский язык и формы его существования. Культура речи. Аспекты культуры речи: нормативный, коммуникативный и этический. Понятие о языковом паспорте говорящего, языковой личности. Специфика научного стиля. Орфоэпические нормы. Лексические нормы. Морфологические нормы. Синтаксическая сочетаемость

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-5

### **Б1.Б.09 Основы химических производств**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью учебной дисциплины является формирование у бакалавров представлений об основных процессах химической индустрии на основе курсов неорганической, органической и физической химии. Задачами курса являются ознакомление с конкретными химико-технологическими процессами, формирование представлений об общности принципов создания химико-технологических процессов, ознакомление с конструкционными особенностями аппаратов химической промышленности.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина базовой части блока 1.

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

Принципы создания химических производств. Производство серной кислоты. Производство минеральных удобрений, Синтез технологических газов и получение аммиака. Производство азотной кислоты. Первичная и деструктивная переработка нефти. Синтезы на основе оксида углерода (II) и водорода. Коксохимическое производство. Процессы металлургии. Производство цемента и вяжущих материалов. Производство каучуков и шин. Биотехнологическое производство, получение мелассы и спирта.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-6, ПК-8, 9, 10

### **Б1.Б.10 Математика**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Сформулировать у студента целостное понимание о математической дисциплине, устойчивые математические навыки, необходимые для изучения других дисциплин по специальности; сформировать способность применения математических формализмов в профессиональной деятельности. Студент должен уметь решать задачи, соответствующие уровню сложности и содержанию курса математики: иметь целостное представление о материале курса, способен воспроизвести основные определения и утверждения курса, решать типовые задачи, соответствующие курсу математики.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина базовой части блока 1.

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

**Математика** - учебная дисциплина, рассчитанная на студентов бакалавриата. Программа курса направлена на: представление о математике как об инструментарии исследования в направлениях естественных сфер науки; умение учитывать весь комплекс особенностей объекта исследования, поддающихся математической формализации; владение основной системой понятий и терминов, необходимых для математического анализа явлений естествознания; знание основных методов математического анализа явлений естествознания; представление о возникновении и развитии отдельных особенностей явлений естествознания, поддающихся математической формализации; представление о математическом моделировании явлений, возникающих при анализе химических процессов.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой, экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-3

**Б1.Б.11 Информатика****Цели и задачи учебной дисциплины:**

Цель курса - сформировать у студента полную систему представлений о роли информационных процессов в формировании современной научной картины мира, роли информационных технологий и вычислительной техники в развитии современного общества; обеспечить прочное и сознательное овладение студентами основ знаний о процессах получения, преобразования, передачи и использования информации; привить студентам навыки сознательного и рационального использования компьютеров в своей исследовательской, учебной и профессиональной деятельности.

Основные задачи курса:

- приобретение навыков работы с персональным компьютером на уровне пользователя;
- освоение приемов работы с различными прикладными программами: операционными системами, системными оболочками, текстовыми редакторами, электронными таблицами, программами статистической обработки данных, графическими редакторами, компьютерными банками данных и др.;
- освоение методов компьютерного моделирования химических систем, методами использования средств телекоммуникационного доступа к источникам научной информации, методами обмена информацией с помощью сети Internet, приемов использования информационных технологий в образовательном и исследовательском процессах.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина базовой части блока 1.

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

Информатика – дисциплина, направленная на изучение основных способов и каналов передачи информации, методов и моделей оценки количества информации, методов сбора, накопления, хранения, передачи, обработки и выдачи информации, архитектуры современных вычислительных систем, конфигурации персональных компьютеров, параметров аппаратных платформ, принципов классификации программного обеспечения персонального компьютера, текстовых и графических редакторов.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой, экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-4, ПК-5

### Б1.Б.12 Физика

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

Цель изучения дисциплины – освоение студентами фундаментальных разделов физики (механика, молекулярная физика и термодинамика, электродинамика и оптик, основы атомной и ядерной физики), умение использовать теоретические знания физических закономерностей при объяснении результатов химических экспериментов.

Основные задачи дисциплины:

- знакомство с методами физических исследований;
- приобретение навыков физических измерений и обработки данных эксперимента;
- привитие умения решать конкретные физические задачи;
- осмысление роли и места физики, ее теоретических и экспериментальных методов в химии.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина базовой части блока 1.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Дисциплина изучается в течение двух семестров:

**3 семестр:** раздел «Механика, молекулярная физика и термодинамика»

**форма промежуточной аттестации** – зачет;

**4 семестр:** раздел «Электричество и магнетизм», «Оптика, элементы атомной и ядерной физики»

**форма промежуточной аттестации** – экзамен; зачет

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой, экзамен.

**Коды формируемых компетенций:** ОПК-3, ОК-7

### Б1.Б.13 Неорганическая химия

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

Курс состоит из двух частей: общей химии как общетеоретического фундамента химической науки в целом и собственно неорганической химии. Целью изучения общей химии является освоение общетеоретических концепций, законов, теорий, таких как Периодический закон, атомно-молекулярное учение, теория химического строения, строение атома и химическая связь, химическая кинетика и термодинамика, физико - химический анализ и т.д.. Изучение разделов общей химии преследует цель развить у студентов химическое мышление, научить теоретическому подходу к научным проблемам и критически воспринимать, казалось бы, незыблемые химические теории, т. к. все они неизбежно уточняются со временем.

Цель и задача неорганической химии состоит в изучении свойств элементов и образуемых ими соединений на основе положений общей химии. В основу положен Периодический закон, как основа химической систематики. Рассматривается классификация химических элементов, простых, бинарных и сложных химических соединений. Дается общая характеристика групп элементов Периодической системы. Изучаются особенности химии конкретных элементов и их наиболее важных соединений. Серьезное внимание уделяется химии радиоактивных и синтезированных элементов. Уделяется внимание изучению путей развития неорганической химии, проблеме получения новых неорганических веществ с заранее заданными свойствами (полупроводники, ферриты, неорганические полимеры и т.п.).

**Место учебной дисциплины в структуре ООП -** дисциплина базовой части блока 1.

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

В данном курсе рассматриваются формы существования материи, химическая форма движения, ее особенности. Задачи химии, химический и физико-химический методы исследования. Химическая атомистика, термодинамика, химическая кинетика и равновесие. Термодинамический и кинетический аспекты формирования растворов. Строение атома и Периодический закон Д.И. Менделеева. Развитие представлений о химической связи, основные характеристики химической связи. Химия твердого состояния, особенности полупроводникового состояния вещества. Комплексные соединения, бинарные и сложные химические соединения. Химия элементов и их соединений.

**Форма промежуточной аттестации:** курсовая работа, зачет, экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-1, ОПК-2, ОК-7; ПК-1,2,3,7.

### **Б1.Б.14 Физическая химия**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

сформировать систему знаний о фундаментальных законах протекания физико-химических процессов и химических реакций и прикладных аспектах их применения.

Основные задачи курса:

- дать основы химической термодинамики и её приложения в учении о химическом и фазовом равновесии и теории растворов;
- познакомить с основными положениями химической кинетики и их использования при формально-кинетическом расчёте константы скорости и решения температурной зависимости последней в рамках известных физико-химических моделей; выявить специфику каталитических реакций;
- дать сравнительную характеристику закономерностям обратимых и необратимых процессов в гомогенных и гетерогенных электрохимических системах, используя современные концепции межчастичных взаимодействий и их зависимости от степени дисперсности с позиций термодинамики и кинетики, теории поверхностных явлений;
- представить применение фундаментальных основ физической химии для решения практических задач материаловедения, обработки полупроводниковых систем, развития промышленной экологии, создания современных источников энергии.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина базовой части блока 1.

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

Физическая химия – дисциплина, направленная на изучение фундаментальных законов химической термодинамики, основных закономерностей химической и электрохимической кинетики, условий самопроизвольного протекания химических и электрохимической реакций, фазового и химического равновесий, поверхностных явлений, межионных взаимодействий в растворах электролитов, принципов классификации электродов и электрохимических систем.

**Форма промежуточной аттестации:** курсовая работа, зачет, экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-1, ОПК-2, ОК-7; ПК-1,2,3,7.

### **Б1.Б.15 Аналитическая химия**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью преподавания является обучение студентов теоретическим основам методов анализа и умению применять их на практике. Химик должен получить всесторонние знания для проведения различного рода анализов с применением современного аналитического оборудования и использованием математической обработки полученных результатов. В задачи курса входит обучение технике аналитического эксперимента, способам приготовления растворов, изучение закономерностей химических реакций, протекающих в растворах и лежащих в основе различных

методов анализа. Изучая предмет аналитической химии, студенты осваивают основы метрологии химического анализа, отработывают методики эксперимента, приобретают навыки проведения разделения, выделения, концентрирования и определения веществ.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина базовой части блока 1.

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

Общий курс аналитической химии содержит изложение теории, основанной на равновесной термодинамике и кинетике химических процессов и её приложении к методам гравиметрии и титриметрии. Рассматриваются инструментальные методы анализа: хроматография, в том числе гибридные методы с масс-спектрометрией, абсорбционная, эмиссионная и люминесцентная спектроскопия. Изложены электрохимические методы анализа – потенциометрия, кулонометрия, вольтамперометрия, кондуктометрия, основы сенсорного анализа.

**Форма промежуточной аттестации:** курсовая работа, зачет, экзамен

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОПК-1, ОПК-2, ОК-7; ПК-1,2,3,7.

### **Б1.Б.16 Органическая химия**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

на основе современных теоретических представлений о строении и реакционной способности органических соединений сформировать у студентов научную базу для освоения последующих профессиональных и специальных дисциплин. Студенты должны знать основы строения, методов получения и реакционной способности основных классов органических соединений, прогнозировать направления реакций и их возможные механизмы; овладеть методами синтеза и анализа органических веществ, уметь анализировать и обобщать результаты эксперимента

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина базовой части блока 1.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Материал курса служит основой для формирования знаний навыков других химических дисциплин (химии высокомолекулярных соединений, химической технологии, коллоидной химии), а также для дальнейшей специализации в области органической химии. Предмет органической химии. Теория химического строения. Углеводороды. Галогенпроизводные углеводородов. Гидроксильные производные углеводородов. Простые эфиры. Оксосоединения. Карбоновые кислоты и их производные. Нитросоединения. Амины. Диазо- и азосоединения. Органические соединения серы. Гетерофункциональные соединения. Углеводы. Гетероциклические соединения.

**Форма промежуточной аттестации:** курсовая работа, зачет, экзамен

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОПК-1, ОПК-2, ОК-7; ПК-1,2,3,7.

### **Б1.Б.17 Коллоидная химия**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Курс коллоидной химии ставит целью формирование представлений об универсальности дисперсного микрогетерогенного состояния веществ, природных объектов, раскрытие фундаментальных проблем физикохимии дисперсных систем и роли поверхностных явлений в них, ознакомление с основными свойствами этих систем и методами их исследования и регулирования.

Задачи курса:

- изучение фундаментальных понятий и проблем в области физикохимии дисперсных систем и поверхностных явлений;
- раскрытие теоретических и экспериментальных основ современных представлений о коллоидных процессах и управлении ими;
- рассмотрение технических приложений науки о коллоидах;
- освоении экспериментальных методов исследования коллоидных систем и поверхностных явлений.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина базовой части блока 1.

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

Предмет и значение коллоидной химии. Поверхностные явления и адсорбция.

Электрокинетические свойства дисперсных систем. Образование и устойчивость дисперсных систем. Физико-химические свойства дисперсных систем

**Коллоидная химия** - учебная дисциплина рассчитана на студентов бакалавриата, овладевших базовыми знаниями в области общей и неорганической химии, физической химии. Программа курса направлена на формирование представлений об универсальности дисперсного микрогетерогенного состояния веществ, природных объектов, раскрытие фундаментальных проблем физикохимии дисперсных систем и поверхностных явлений, рассмотрение технических приложений науки о коллоидах.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен, зачет

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОПК-1, ОПК-2, ОК-7; ПК-1,2,3,7.

### **Б1.Б.18 Высокомолекулярные соединения**

**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 "Высокомолекулярные соединения" как научной дисциплины являются:

- обучение основным понятиям и представлениям о высокомолекулярных соединениях как веществах;
- 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;
- формирование у студента способностей и навыков к проведению экспериментальных и теоретических работ;
- умению обобщать и анализировать полученную информацию и экспериментальные результаты.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина базовой части блока 1.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Классификация полимеров и процессов их образования. Номенклатура. Химические свойства и химические превращения высокомолекулярных соединений. Деструкция и стабилизация полимеров. Макромолекулы и их поведение в растворе. Полимерные тела. Синтез полимеров.

**Высокомолекулярные соединения** – учебная дисциплина рассчитана на студентов бакалавров, имеющих сформированные базовые навыки в области химии. Программа направлена на получение фундаментальных знаний в области полимерной химии.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет, экзамен

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОПК-1, ОПК-2, ОК-7; ПК-1,2,3,7.



### **Б1.Б.19 Химическая технология**

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

Основной целью дисциплины является формирование основ технологического мышления, раскрытие взаимосвязи между развитием химической науки и химической технологии, подготовка выпускников университета к работе по созданию перспективных процессов, материалов и технологических схем.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина базовой части блока 1.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** общие вопросы химической технологии; термодинамические критерии эффективности технологических систем; равновесие и скорость химико-технологических процессов; типовые химико-технологические процессы; каталитические процессы; химические реакторы; химико-технологические системы; моделирование химико-технологических процессов.

**Химическая технология** – учебная дисциплина рассчитана на бакалавров, знакомых с основами неорганической, органической и физической химии, имеющими представления о методах синтеза и анализа неорганических и органических веществ, владеющих математическими методами в химии. Программа курса направлена на усвоение основных закономерностей технологических процессов, влиянием термодинамических и кинетических факторов на достижение максимальной производительности, знакомство с основными химико-технологическими производствами, овладение методами моделирования химико-технологических систем.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6, ПК-9, ПК-10

### **Б1.Б.20 Безопасность жизнедеятельности**

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

Одна из основных проблем государства и общества – создание безопасного проживания и деятельности населения. Ведущая цель курса «Безопасность жизнедеятельности» состоит в ознакомлении студентов с основными положениями теории и практики проблем сохранения здоровья и жизни человека в техносфере, защитой его от опасностей техногенного, антропогенного, естественного происхождения и созданием комфортных условий жизнедеятельности.

Основные задачи курса:

1. сформировать представление об основных нормах профилактики опасностей на основе сопоставления затрат и выгод;
2. идентификация (распознавание) опасностей: вид опасностей, величина, возможный ущерб и др.;
3. Сформировать навыки оказания первой помощи, в т.ч. проведения реанимационных мероприятий;
4. сформировать и развить навыки действия в условиях чрезвычайных ситуаций или опасностей;
5. сформировать психологическую готовность эффективного взаимодействия в условиях чрезвычайной ситуации различного характера

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина базовой части блока 1.

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

1. Введение. Теоретические основы БЖД
2. Идентификация (распознавание) современных опасностей
3. Безопасность в Чрезвычайных ситуациях. Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций
4. ЧС техногенного характера
5. ЧС природного характера
6. Чрезвычайные ситуации биолого-социального характера
7. Чрезвычайные ситуации социального характера

8. Правила оказания Первой помощи
9. Охрана и безопасность труда (как составляющая часть антропогенной экологии)
10. Управление охраной труда в организации. Экономические аспекты.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-9

### **Б1.Б.21 Физическая культура**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

*Целью* физического воспитания студентов является формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности.

*Задачи* дисциплины:

- понимание социальной значимости физической культуры и её роли в развитии личности и подготовке к профессиональной деятельности;
- знание биологических, психолого-педагогических и практических основ физической культуры и здорового образа жизни;
- овладение системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности, самоопределение в физической культуре и спорте.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина базовой части блока 1.

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

Основы теоретических знаний в области физической культуры (12 часов).

1. Физическая культура в профессиональной подготовке студентов
  2. Социально-биологические основы адаптации организма человека к физической и умственной деятельности, факторам среды обитания
  3. Образ жизни и его отражение в профессиональной деятельности
  4. Общая физическая и спортивная подготовка студентов
  5. Методические основы самостоятельных занятий физическими упражнениями
  6. Профессионально-прикладная физическая подготовка
- Методико-практические занятия.  
Учебно-тренировочные занятия.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет, реферат

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-8

### **Б1.В.01 История и методология химии**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** «История и методология химии» - установить неразрывную связь науки с эволюцией человеческой цивилизации, дать целостную историческую картину становления фундаментальных химических учений и основных экспериментальных методов, выявить роль наиболее известных ученых в развитии системы химических знаний, показать историческую взаимосвязь в развитии прикладных химических знаний и становления фундаментальных концепций, дать историческую картину становления и развития основных областей химической науки, показать картину развития химии в России, оценить вклад российских ученых в развитие мировой химической науки.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** вариативная часть блока 1, обязательная дисциплина.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Общая характеристика курса. История химии как часть общей истории человеческой цивилизации. Предыстория химии. Истоки химических знаний древнего человека. Первые научные теории о строении вещества. Алхимический период. Его роль в развитии химии. Период объединения химии. Основные особенности периода объединения. Развитие химии в XVII - XVIII веках. Период количественных законов. Атомно - молекулярное учение. Зарождение и становление органической химии. Зарождение и развитие химии в России в XVI - XIX вв. Открытие Периодического закона Д.И. Менделеева. Физическая химия - становление и развитие. Становление теории сложного строения атома.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-2; ПК-3

### **Б1.В.02 Биология с основами экологии**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Цель курса биологии с основами экологии – сформировать у студентов экологическое мышление и целостное естественнонаучное мировоззрение. Задачи состоят в том, чтобы студенты усвоили базовые данные современной экологии, рассмотренной с позиций биологии, их фундаментальное значение и смогли использовать приобретенные знания для освоения последующих общих и специальных профессиональных дисциплин

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** вариативная часть блока 1, обязательная дисциплина.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** В результате изучения студент должен: хорошо усвоить определения основных биологических и экологических понятий, практически использовать усвоенные фундаментальные данные для определения места и роли человека в природе, основных направлений его деятельности, на основе знаний о законах функционирования экологических систем уметь определять благоприятные и неблагоприятные последствия вмешательства в экосистему Земли, владеть принципами математического моделирования, моделировать изучаемые процессы. Предмет биологии. Введение в экологию. Биосфера. Живые системы. Факторы неживой среды. Экосистемы. Среда обитания. Среда обитания. Популяции. Биологическая эволюция.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-4

### **Б1.В.03 Химические основы биологических процессов**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** на основе современных теоретических представлений о химических процессах, протекающих в живых организмах, сформировать у студентов научную базу для освоения последующих и специальных профессиональных дисциплин. Студент должен иметь представления об основных жизненно-необходимых соединениях – аминокислотах, углеводах, липидах и нуклеиновых кислотах, основных химических процессах, протекающих в живых организмах и современных прикладных аспектах биохимии.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** вариативная часть блока 1, обязательная дисциплина.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Материал курса служит естественнонаучной основой формирования знаний и умений профильных (органической, биоорганической, аналитической химии и др.) дисциплин, а также для практической деятельности химика. Химический состав живых организмов, элементный состав. Структурно-химическая организация живой клетки. Аминокислоты. Пептиды. Ферменты. Биометаллы, металлы жизни, биофункции. Углеводы. Классификация, биологическая роль. Липиды. Химическая природа, функции. Нуклеиновые кислоты. ДНК и РНК. Структурно-функциональная организация молекул ДНК. Структурно-функциональная организация молекул РНК. Гормоны. Классификация, схема действия гормонов. Основы биоэнергетики. Метаболизм. Анаболизм. Катаболизм. Взаимосвязь катаболических и анаболических процессов. Дыхательная цепь. Общий путь катаболизма. Цикл Кребса. Генная инженерия и биотехнология. Химия лекарственных веществ. Основы клинической биохимии.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

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

#### **Б1.В.04 Физико-химическая механика**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью дисциплины является формирование представлений о физико-химической механике – науке, изучающий зависимость структурно-механических свойств дисперсных систем и материалов от физико-химических явлений на поверхностях раздела фаз.

Задачи дисциплины заключаются в изучении идеальных законов реологии и комбинаций простейших реологических моделей, описывающих механическое поведение тел, изучении реологических свойств дисперсных систем, освоении теоретических основ управления структурно-механическими свойствами материалов.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** вариативная часть блока 1, обязательная дисциплина.

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

Способы описания механических свойств тел. Основы реологии – науки о деформации и течении тел. Простейшие реологические модели механического поведения. Принципы моделирования реологических свойств материалов. Структурообразование в дисперсных системах. Реологические свойства дисперсных систем и полимеров. Реометрия. Вискозиметрия. Физико-химические явления в процессах разрушения и деформации твердых тел. Эффект Ребиндера. Методы диспергирования и управления структурно-механическими свойствами дисперсных систем и различных материалов.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-3, 4

#### **Б1.В.05 Современная химия и химическая безопасность**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Цель: обучение студентов знаниям о современных химических производствах и их воздействии на окружающую среду. В задачи изучения базовой части цикла входит обучение студента умению

применять ключевые представления и методологические подходы, направленные на решение проблем обеспечения безопасного и устойчивого взаимодействия человека с природной средой.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** вариативная часть блока 1, обязательная дисциплина.

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

Содержание курса направлено на изучение и последующее применение студентами современных концептуальных основ и методологических подходов, направленных на решение проблемы обеспечения безопасности и устойчивого взаимодействия человека с природной средой. В курсе рассматривается роль современной химической промышленности в проблеме безопасного развития общества и формулируются основные понятия об организации функционирования химической промышленности.

В ходе изучения дисциплины рассматриваются принципы методологии количественной оценки разнородных опасностей, их сравнения между собой в единой шкале и ранжирования на основе анализа экологического риска для определения приоритетных направлений его снижения. На основе изложенных принципов дается классификация и описание наиболее существенных воздействующих техногенных факторов, методов контроля за ними и средств, ограничивающих их воздействие, излагаются методы оценки возникающего экологического риска.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-6, ПК-7

### **Б1.В.06 Вычислительные методы в химии**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Цель курса - ознакомление с основными алгоритмами построения программ и методами их реализации; обучение правилам написания программ на языке программирования высокого уровня (Pascal, Delphi).

Основные задачи курса:

- приобретение навыков программирования;
- умение использовать стандартные математические пакеты для рассмотрения численных методов интегрирования, дифференцирования, элементов матричной алгебры и т. д., для решения химических задач.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** вариативная часть блока 1, обязательная дисциплина.

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

Вычислительные методы в химии – дисциплина, направленная на изучение структуры программ, языков, алгоритмов; принципов формирования массивов и вычислительных алгоритмов, принципов решения химических задач, сводящихся к численному решению нелинейных уравнений, численному интегрированию.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-5

**Б1.В.07 Математическая обработка результатов****Цели и задачи учебной дисциплины:**

Цель: знакомство студентов-химиков с основными методами математической обработки результатов экспериментов и наблюдений. В процессе занятий у обучающихся формируются основы статистического мышления, понимания сущности математической обработки экспериментальных данных. Студенты учатся правильно выбирать нужный способ обработки своих экспериментальных результатов из множества методов, предоставляемых современными справочниками и компьютерными программами. Курс направлен на понимание самых общих задач статистической обработки данных, что дает возможность последующего использования любых статистических методов, которые могут пригодиться химику в его практической работе. В курсе изучаются основы статистического подхода, построение вариационных рядов и функций распределения, способы оценки достоверности различий между выборками, оценка корреляции и меры сходства.

Задача: на основании полученных теоретических и практических знаний:

1. научиться рассчитывать вероятности случайных событий;
2. научиться рассчитывать параметры законов распределений дискретных и непрерывных случайных величин;
3. научиться определять выборочные характеристики случайных величин;
4. научиться проводить проверку статистической гипотезы о нормальности распределения случайной величины;
5. научиться рассчитывать доверительный интервал измеряемой физико-химической величины по статистике Стьюдента;
6. научиться проводить проверку статистических гипотез о равенстве математических ожиданий и дисперсий случайных величин с использованием соответствующих критериев.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** вариативная часть блока 1, обязательная дисциплина.

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

**Курс «Математическая обработка результатов эксперимента»** направлен на обучение студентов основам теории вероятности и статистического анализа малых выборок результатов физико-химического эксперимента, а также правилам представления экспериментальных данных. В курсе рассмотрены следующие разделы: 1) Понятие погрешности. Классификация погрешностей. Теория ошибок и ее задачи. Погрешность косвенных измерений. 2) Предмет теории вероятностей. Основные понятия теории вероятностей. Случайные величины. Законы распределения случайной величины. Функции распределения. Нормальный закон распределения Гаусса-Лапласа. 3) Статистика малых выборок. Распределение Стьюдента. Теория проверки статистических гипотез. Ошибки 1-го и 2-го рода. Проверка гипотез о равенстве средних и дисперсий. Сравнение двух средних с использованием нормального распределения.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-5

### **Б1.В.08 Квантовая механика и квантовая химия**

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

Цели дисциплины - раскрыть принципы квантовохимического описания строения химических частиц (атомов, молекул, полимеров); научить интерпретировать результаты квантовохимических расчетов химических частиц.

Основные задачи курса: познакомить студентов с приближенными методами квантовой механики, с решением простейших квантовохимических задач и расчетами простых молекул методом молекулярных орбиталей; определить квантовохимические аналоги основных понятий классической теории химического строения.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** вариативная часть блока 1, обязательная дисциплина.

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

Квантовая химия – дисциплина, направленная на изучение квантовохимических методов описания строения химических частиц. Основные разделы: Физические основы квантовой механики; Математические основы квантовой механики Шредингера; Простейшие применения аппарата квантовой механики; Статистическое толкование квантовой механики; Движение в центральном поле; Спин элементарных частиц; Тождественность частиц; Приближенные методы квантовой механики; Многоэлектронный атом; Метод молекулярных орбиталей.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

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

### **Б1.В.09 Строение вещества**

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

Целью преподавания дисциплины является изучение современных представлений о строении вещества на субатомном, атомном, молекулярном уровнях, а также на уровне макроскопических тел (полимеры, кристаллы).

Основные задачи курса:

- приложение законов квантовой механики к молекулярным системам различной степени сложности; приобретение навыков интерпретации выводов квантово-механического рассмотрения химических объектов; знакомство с квантово-механической теорией химического строения и квантовыми аналогами понятий классической теории химического строения: химическая связь, валентность, кратность связи и др.;
- изучение фундаментальных положений учения о симметрии молекул;
- раскрытие связей между электронным строением химических соединений и их физическими свойствами;
- раскрытие связей между электронным строением химических соединений и их реакционной способностью.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** вариативная часть блока 1 обязательная дисциплина.

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

Строение вещества – дисциплина, направленная на изучение основных положений классической и квантовой теорий химического строения, элементов и операций симметрии ядерной конфигурации молекулы, принципов классификации конденсированных фаз, методов экспериментального и теоретического изучения строения веществ.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

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

### **Б1.В.10 Физические методы исследования**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Основной целью дисциплины является ознакомление студентов с физическими основами, практическими возможностями и ограничениями важнейших для химиков физических методов исследования. Задача дисциплины заключается в знакомстве с условиями проведения эксперимента, их аппаратурным оснащением и расшифровкой той информации, которую позволяют получить физические методы.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** вариативная часть блока 1, обязательная дисциплина.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** В процессе изучения дисциплины у студентов формируется умение интерпретировать и грамотно оценивать экспериментальные данные, в том числе публикуемые в научной литературе. Студент должен также научиться оптимальному выбору методов для решения поставленных задач и делать заключения на основании анализа и сопоставления всей совокупности имеющихся данных.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-2

### **Б1.В.11 Кристаллохимия**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Цель и задача кристаллохимии состоит в изучении зависимости пространственного строения веществ, их физико-химических свойств в зависимости от типа химической связи, которая реализуется между структурными единицами вещества. В основу положены свойство симметрии и Периодический закон как основа химической систематики. Рассматривается классификация структурных типов и особенностей пространственного строения простых веществ, а также бинарных и сложных химических соединений. Изучаются особенности стереохимии комплексных соединений и металлорганических соединений. Серьезное внимание уделяется стереохимии и кристаллохимии наиболее перспективных функциональных материалов. Уделяется внимание изучению путей развития структурной химии, проблеме получения новых неорганических веществ с заранее заданными свойствами (полупроводники, ферриты, неорганические полимеры, жидкие кристаллы, нанотрубки, наноструктуры и т.п.).

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** вариативная часть блока 1 обязательная дисциплина.

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

Введение. Понятие симметрии. Симметрия как всеобщее свойство природы. Стереохимия и кристаллохимия. Агрегатное состояние вещества. Кристаллы. Аморфное и кристаллическое состояние твердых тел. Основные понятия стереохимии и кристаллохимии. Макроскопические признаки кристаллов. Закон постоянства двугранных углов. Кристаллографические проекции. Элементы симметрии конечных фигур. Сочетание элементов симметрии. Трансляционная симметрия. Понятие об элементарной ячейке. Категории и сингонии. Формула и класс симметрии. Понятие о точечной группе. Формы кристаллических многогранников. Простая форма и комбинация простых форм. Кристаллографическое индизирование. Символы узлов, направлений (ребер) и плоскостей (граней). Решетки Бравэ. Прямая и обратные решетки. Элементы симметрии кристаллических структур. Пространственные группы симметрии. Теория плотнейших шаровых



упаковок. Основные структурные типы металлов. Основные кристаллохимические особенности металлического, ковалентного и ионного типов связи. Основные структурные типы неметаллов, бинарных, тройных и многокомпонентных соединений. Структуры комплексных и металлорганических соединений. Основные положения стереохимии и кристаллохимии органических соединений. Изомерия. Структура перспективных функциональных материалов. Жидкие кристаллы. Фуллерены. Углеродные нанотрубки. Наноструктуры.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

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

### **Б1.В.12 Строение органических соединений и механизмы их реакций**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Цель и задачи изучения курса теоретических основ органической химии состоят в том, чтобы на основе современных теоретических представлений о строении и реакционной способности органических соединений научиться анализировать фактический материал, устанавливать зависимость «Структура-свойства», от качественных представлений общего курса органической химии перейти к количественной трактовке механизмов реакций и реакционной способности органических молекул. Это даст возможность осуществлять направленный синтез органических соединений с заданными свойствами, предвидеть их реакционную способность, объяснять механизм претерпеваемых ими превращений.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** вариативная часть обязательная дисциплина блока 1.

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

История развития теории органической химии. Теория химического строения органических соединений. Типы химических связей. Взаимное влияние атомов в молекуле, непосредственно не связанных между собой. Индукционный и мезомерный эффекты. Эффект поля. Виды сопряжения. Передача взаимного влияния атомов по цепи сопряжения. Кислотно-основные свойства органических соединений. Определение Бренстеда-Лоури и Льюиса. Механизмы органических реакций. Их классификация. Теория переходного состояния. Роль растворителей. Методы установления механизмов органических реакций. Синхронные реакции. Корреляционный анализ: уравнения Гаммета и Тафта. Границы применения.

**Форма промежуточной аттестации:** зачёт с оценкой

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

### **Б1.В.13 Основы химии и физики полупроводников**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

изучение основ физики твердого тела, физики и химии полупроводников с элементами технологии полупроводников; изучение начал полупроводникового материаловедения.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** вариативная часть блока 1, обязательная дисциплина.

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

В курсе рассматриваются основные теоретические представления о физических и химических свойствах полупроводниковых материалов. Изложены базовые представления о кристаллографии, зонной теории и механизмах электропроводности в твердом теле. Рассмотрены основные методы получения и очистки полупроводниковых материалов.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-2, ПК-1,2.

### **Б1.В.14 Химия и технология эластомеров**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Задачей курса является овладение студентами знаний об основных мономерах, используемых в синтезе эластомеров, их физико-химических свойствах, технологии получения, механизмах образования полимеров, их реакционной способности. Преследуются цель формирования специалиста, способного работать на производствах синтетических каучуков и нефтехимических производствах.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** вариативная часть блока 1, обязательная дисциплина.

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

Мономеры каучуков, технология их получения, физико-химические свойства мономеров, участие в процессах радикальной полимеризации. Эластомеры, природа высокоэластического состояния, процессы синтеза промышленных каучуков. Классификация эластомеров, потребительские свойства каучуков, эксплуатация в различных условиях.

**Форма промежуточной аттестации:** зачёт с оценкой

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-2, ПК-1, ПК- 2

### **Б1.В.15 Теоретические основы электрохимических технологий**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью преподавания дисциплины является обучение студентов теоретическим основам технологии электрохимических процессов получения металлических покрытий, электрохимического синтеза некоторых органических и неорганических веществ

Задачи настоящего курса состоят в том, чтобы на основании полученных теоретических знаний студенты могли правильно выбирать методы синтеза новых материалов, разработать схему их получения, прогнозировать свойства.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** вариативная часть блока 1, обязательная дисциплин.

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

Теоретические основы электрохимических методов – дисциплина, направленная на ознакомление с основными группами электрохимических технологий, условиями их реализации и преимуществ их использования. Электрохимические системы в синтезе химических продуктов. Электролиз водных растворов без выделения металлов. Электролитическое осаждение металлов и сплавов. Электрохимическая обработка поверхности металлов. Электрохимический синтез органических соединений.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-2, ПК-1,

### **Б1.В.16 Химия дефектов**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Фундаментальной задачей химии дефектов является выявление взаимосвязи структуры и свойств твердофазных материалов. Это развивает у студентов более глубокое представление о природе твердофазного состояния, способствует формированию научного подхода к решению важных практических задач современного материаловедения. В рамках изучения химии дефектов ярко демонстрируется тесная взаимосвязь между химическим строением вещества и его свойствами, что позволяет сформировать у студентов химическое мышление, закрепляя знания, полученные при изучении общей и неорганической химии.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** вариативная часть блока 1, обязательная дисциплина.

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

В данном курсе излагаются основные положения химии дефектов, раскрываются закономерности возникновения точечных дефектов в кристалле, взаимосвязь их природы, концентрации и тех свойств, которые они определяют. Раскрывается природа отклонения от стехиометрии для многокомпонентных фаз, влияние внешних факторов на величину области гомогенности.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-3 ПК- 3

### **Б1.В.17 Фазовые равновесия в неорганических и органических системах**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

**Цель** изучения дисциплины «Фазовые равновесия в неорганических и органических системах» - ознакомить студентов 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 студент 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 блока 1.

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

При анализе гетерогенных фазовых равновесий в двухкомпонентных системах будут рассмотрены: Т-х – 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. 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 (Т-х) тройных фазовых диаграммы и их особенностей.

**Форма промежуточной аттестации:** зачёт с оценкой

**Коды формируемых компетенций:** ОПК-1, ПК-3

### **Б1.В.18 Физико-химические методы анализа**

#### **Цели и задачи изучения дисциплины:**

Цель дисциплины - изучение основ теории и практики физико-химического анализа веществ, основных экспериментальных закономерностей, лежащих в основе физико-химических методов исследования, их связи с современными инструментальными методами исследования, целью ознакомление студентов с основными физико-химическими методами анализа, используемыми в современной химии для идентификации, паспортизации и характеристики соединений.

Задача освоения учебной дисциплины состоит в том, что магистры должны - иметь представление об устройстве и принципах работы приборов для физико-химического анализа;

- ~ иметь представление о физико-химических основах метода, причинах возникновения и формах проявления регистрируемого явления;
- ~ знать основы и способы подготовки анализируемого образца для каждого метода;
- ~ знать о том, как проявляются и отличаются в спектральном плане различные структурные группировки в молекулах;
- ~ знать основные методики физико-химических методов;
- ~ уметь определять по спектральным данным функциональные группировки и заместители, входящие в состав молекулы;
- ~ уметь пользоваться справочными данными и базами данных, включая базы данных в сети Интернет, для анализа и интерпретации спектральных данных.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** вариативная часть блока 1, обязательная дисциплина.

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

Дисциплина «Физико-химические методы анализа» включает в себя обзор основных физико-химических методов исследования вещества, их особенности и области применения, а также

основные методики по расшифровке структур соединений с использованием вышеупомянутых методов.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-1,2,5; ПК-3

### **Б1.В.ДВ.01.01 Химические источники тока**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Цели дисциплины: ознакомиться с физико-химическими основами процессов преобразования энергии. В задачи курса входит: дать основы работы современных источников энергии, преобразования и аккумуляции различных видов энергии.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** вариативная часть блока 1, дисциплина выбора

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

Техническая термодинамика. Принципы работы топливных энергоустановок. Коэффициент полезного действия и коэффициент преобразования. Термодинамические циклы основных процессов энергоконверсии. Циклы двигателей внутреннего сгорания. Тепловой насос. Эксергетический метод оценки качества различных видов энергии и анализа термодинамической эффективности процессов энергоконверсии. Физикохимические основы процессов, связанных с получением моторных топлив. Переработка нефти, газа, угля и других горючих ископаемых в различные моторные топлива. Каталитические процессы крекинга и реформинга углеводородов. Принципы прямого преобразования энергии химических реакций в электрическую энергию в химических источниках тока. Основные типы химических источников тока: первичные (гальванические) элементы, аккумуляторы, топливные элементы. Водородная энергетика. Физикохимия получения и хранения водорода. Физикохимия использования возобновляемых источников энергии.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

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

### **Б1.В.ДВ.01.02 Основы электрохимических методов анализа**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью освоения учебной дисциплины является формирование у студентов системы знаний о современных электрохимических методах исследования, контроля и управления процессами, протекающими на межфазных границах.

Основные задачи курса: научить студентов выбирать и применять стационарные и нестационарные методы изучения кинетики электрохимических процессов, грамотно трактовать полученные результаты.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** вариативная часть блока 1, дисциплина по выбору

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

Теоретические основы электрохимических методов – дисциплина, направленная на ознакомление с электрохимическими методами исследований и умение трактовать полученные результаты. Основные разделы: Общие принципы изучения кинетики парциальных электрохимических процессов. Стационарные методы электрохимических исследований. Нестационарные гальваностатические и потенциостатические методы. Хроноамперометрия с линейной разверткой потенциала. Переменно-токовые методы исследования кинетики

электрохимических процессов. Методика, оборудование и приборы в электрохимических исследованиях.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

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

### **Б1.В.ДВ.02.01 Супрамолекулярная химия**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

на основе современных теоретических представлений о строении и реакционной способности супрамолекул и надмолекулярных структур сформировать у студентов научную базу для освоения последующих и специальных профессиональных дисциплин. Студенты должны знать основы номенклатуры, строения, методов получения, реакционной способности и областей использования основных типов супрамолекулярных соединений; 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:** вариативная часть блока 1, дисциплина по выбору

**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-3

### **Б1.В.ДВ.02.02 Химия нефти и газа**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

на основе современных представлений в области химии нефти и газа, технологий их переработки сформировать у студентов понятия об основах различных процессов переработки нефти и газа, направлениях создания новых и модификации известных продуктов на их основе.. Студенты должны знать химические основы термических и каталитических превращений углеводородов и гетероатомных соединений нефти и природного газа.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** вариативная часть блока 1, дисциплина по выбору

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

Для изучения курса химии нефти и газа необходимы знания и умения, полученные при прохождении курсов общей и неорганической, физической, коллоидной и органической химии, химической технологии. Характеристики компонентов нефти и газа. Физико-химические методы исследования нефти и газа. Углеводороды нефти и продукты ее переработки. Гетероатомные соединения и минеральные вещества нефти. Термические и каталитические превращения углеводородов и других компонентов нефти и газа. Происхождение нефти и ее компонентов. Превращение нефти в природе.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

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

### **Б1.В.ДВ.03.01 Аналитический контроль качества и экологической безопасности объектов окружающей среды**

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

Концептуальной основой курса является принцип междисциплинарности и комплексного подхода в преподавании. Данная дисциплина является собирательной областью знаний и одновременно социально-экологической практики, состоящей из соответствующих разделов и методов частных наук, а также информационно- управленческих процедур. Главная задача курса – системное изучение организационно- правовых и методических основ эколого-экспертной деятельности в целях формирования комплекса соответствующих знаний и первичных навыков для организации и проведения аналитического контроля качества и экологической безопасности объектов окружающей среды. П

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** вариативная часть блока 1, дисциплина по выбору

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

Программа курса направлена на ознакомление с деятельностью по осуществлению аналитического контроля качества и экологической безопасности объектов окружающей среды. В результате освоения курса студенты приобретают знания по организационно- правовым основам экологической экспертизы, основам стандартизации, сертификации и метрологии в области экологической экспертизы, принципам и практике работ по стандартизации в области управления качеством окружающей среды, экологической безопасности технологических процессов и продукции. Студенты приобретают умение провести мониторинг окружающей среды и выделить основные источники загрязнений объектов окружающей среды. Студенты осваивают принципы работы приборов и оборудования по контролю воздуха и атмосферы, методам анализа природных и сточных вод, анализа почвы.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

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

### **Б1.В.ДВ.03.02 Введение в химическую экологию**

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

Целью преподавания дисциплины является обучение студентов основам химической экологии. Задача настоящего курса состоит в том, чтобы студенты овладели знаниями об основных естественных процессах в окружающей природной среде, основных глобальных, региональных и местных экологических проблемах, причинах их возникновения и путях преодоления.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** вариативная часть блока 1, дисциплина выбора

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

Обучение основам химической экологии происходит в четыре этапа: 1) познание химии окружающей среды - качественного и количественного состава, естественных процессов накопления, превращения и транспортировки веществ в биосфере; 2) изучение антропогенного воздействия на окружающую среду – источников и результатов этого воздействия локального и глобального характера; 3) изучение основ мониторинга и методов охраны окружающей среды; 4) рассмотрение Человека не как источника воздействия на биосферу, а как вида, живущего в естественных условиях окружающей среды и подвергающегося воздействию неблагоприятной экологической обстановки.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

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

### **Б1.В.ДВ.04.01 Химия координационных соединений**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Основной целью изучения дисциплины является формирование у студентов знаний и представлений о современном состоянии химии координационных соединений, о методах синтеза и исследования свойств, а также применении координационных соединений.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** вариативная часть блока 1, дисциплина выбора

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

В данном курсе на современном уровне рассмотрены основные понятия химии координационных соединений, описан синтез, методы исследования, изложены общие теоретические подходы при учете ионных равновесий с помощью термодинамического расчета процессов комплексообразования в водных растворах. Рассмотрены различные аспекты химии координационных соединений: комплексообразование, реакционная способность, устойчивость.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

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

### **Б1.В.ДВ.04.02 Химия биогенных элементов**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** расширение и систематизация знаний о биологической роли химических элементов, необходимых для построения и жизнедеятельности клеток и организмов, опираясь при этом на фундаментальные положения общей химии и физико-химические свойства элементов и их соединений. Особое внимание уделяется жизненно важным биогенным элементам.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** вариативная часть 1, дисциплина выбора

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

Биогенные элементы в Периодической системе. Биологическая роль химических элементов в организме. В результате изучения дисциплины «Химия биогенных элементов» обучающийся должен:

Знать биологическую роль химических элементов, необходимых для построения и жизнедеятельности клеток и организмов, опираясь при этом на фундаментальные положения общей химии и физико-химические свойства элементов и их соединений

Уметь использовать основные понятия и законы химии,

Владеть навыками описания свойств веществ на основе закономерностей, вытекающих из Периодического закона и Периодической системы элементов;

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-3

### **Б1.В.ДВ.05.01 Фармацевтическая и медицинская химия**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**



дать студенту представление об основных классах лекарственных веществ, методах их синтеза и анализа, взаимосвязи между их структурой и физиологической активностью. Студент должен овладеть методами качественного и количественного анализа лекарственных веществ.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** вариативная часть блока 1, дисциплина выбора

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

неорганические лекарственные вещества, алифатические лекарственные вещества, алициклические лекарственные вещества, ароматические лекарственные вещества, гетероциклические лекарственные вещества, современные методы поиска новых лекарственных средств.

Фармацевтическая и медицинская химия – учебная дисциплина, рассчитанная на студентов, освоивших курсы неорганической, органической, аналитической химии и химические основы биологических процессов, имеющих представление о методах анализа, строении и функциях биополимеров, реакционной способности органических соединений. Программа курса направлена на изучение основных классов и представителей лекарственных веществ, взаимосвязи строения с проявлением физиологической активности, освоение методов анализа лекарственных веществ.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

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

### **Б1.В.ДВ.05.02 Технология лекарственных средств**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Основные цели и задачи учебной дисциплины состоят в том, чтобы сформировать системные знания, умения, навыки по разработке и изготовлению лекарственных средств и препаратов в различных лекарственных формах, а также организации фармацевтических производств малых, средних и крупных предприятий.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** вариативная часть блока 1, дисциплина выбора

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

Учебная дисциплина рассчитана на студентов бакалавров знакомых с основами физической химии, химии высокомолекулярных соединений и органической химии. Программа курса направлена на формирование у обучающихся представлений об

- общих принципах организации современного фармацевтического производства;
- твердых пероральных лекарственных формы промышленного производства;
- мягких лекарственных формах промышленного производства;
- фитопрепаратах промышленного производства;
- препаратах из животного сырья;
- жидких лекарственных формах промышленного производства.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

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

### **Б1.В.ДВ.06.01 Экологическое аудирование**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Основной целью изучения курса «Экологическое аудирование» является ознакомление студентов с нормативно-правовой, организационной и учебно-методической базой для реализации на практике принципов государственной политики в сфере экологического аудирования.

Задачи изучения курса: ознакомление с методологией проведения экоаудита в соответствии с требованиями российских и международных стандартов; знакомство с программой проведения работ по экологическому аудированию; организация и осуществление межгосударственного и международного сотрудничества по вопросам экоаудита.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** вариативная часть блока 1, дисциплина выбора

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

Экологическое аудирование - учебная дисциплина, рассчитанная на студентов, имеющих базовые навыки в области основ химии и физических методов исследования. Программа курса направлена на ознакомление с деятельностью по осуществлению независимых вневедомственных мероприятий, заключающихся в сборе и оценке информации об эколого-экономическом положении аудируемого предприятия. В результате освоения курса студенты приобретают навыки составления программы проведения экоаудита, умение экономически оценить в соответствии с существующими нормативами ущерб, причиняемый техногенной деятельностью предприятия.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

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

### **Б1.В.ДВ.06.02. Химия редкоземельных и радиоактивных элементов**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Цель изучения дисциплины «Химия редкоземельных и радиоактивных элементов» - формирование у студентов необходимых знаний по особенностям свойств d- и f- элементов III группы Периодической Системы, основам физико-химических методов их концентрирования и разделения, а также по основным сферам возможного применения этих элементов в виде простых веществ и в виде функциональных соединений.

Задачи: В результате изучения данной дисциплины студент-бакалавр должен:

1. Понимать основные виды аналогии в ряду редкоземельных и радиоактивных элементов;
2. Знать базовые свойства каждого из элементов, уметь предвидеть основные физико-химические свойства простых веществ и характеристических соединений этих элементов;
3. Иметь представления о физико-химических основах основных методов разделения редкоземельных и радиоактивных элементов. 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. Знать основные сферы возможного применения РЗ и радиоактивных элементов в виде простых веществ и в виде функциональных соединений.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** вариативная часть блока 1, дисциплина выбора

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

В данном курсе рассматриваются особенности свойств d- и f-элементов III группы Периодической Системы, основы физико-химических методов их концентрирования и разделения, а также основные сферы возможного применения этих элементов в виде простых веществ и в виде функциональных соединений. В программу настоящего курса также входят: структура ПС и основные виды аналогий, особенности заполнения внешних орбиталей d- и f- элементов, горизонтальная аналогия и внутренняя периодичность у f- элементов, основные методы разделения близких по свойствам элементов и физико-химические основы этих методов, роль

фазовых диаграмм в выборе того или иного метода и прогнозирование его перспективности, актиниды и аналогия между "легкими" актинидами и d-элементами побочных подгрупп, основные сведения о радиоактивности, кинетика ядерных реакций, свойства актинидов, определяемые их радиоактивностью, использование радиоактивных веществ в технике и медицине.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

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

### **Б1.В.ДВ.07.01 Основы процессов и аппаратов химической промышленности**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

формирование знаний о теоретических основах процессов химической технологии и конструкциях аппаратов для их проведения

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина по выбору. Вариативная часть.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** вариативная часть блока 1, дисциплина выбора

В результате изучения базовой части цикла студент должен уметь применять ключевые представления и методологические подходы, для выполнения научно-исследовательской производственно- технологической, проектно-конструкторской и проектно-технологической профессиональной деятельности.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-3,4

### **Б1.В.ДВ.07.02 Синтетические и композитные материалы в химическом анализе**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Основной целью изучения курса является дать представление об синтезе композитных материалов, методах изучения свойств и их применению в химическом анализе. Рассматриваются потенциальные возможности использования в на различных этапах аналитического процесса при сорбционно-хроматографическом выделении и разделении веществ, а также междисциплинарного использования синтетических и композитных материалов за счет их полифункциональности. Задача настоящего курса состоит в том, чтобы на основании полученных теоретических знаний и практического методами химического анализа студенты могли правильно выбирать материалы для осуществления анализа в соответствии с поставленной перед ними проблемой, разработать схему анализа, практически провести его и интерпретировать полученные результаты.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** вариативная часть блока 1, дисциплина выбора

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

Синтетические и композитные материалы в химическом анализе - учебная дисциплина, рассчитанная на студентов, имеющих базовые навыки в области основ аналитической химии и физических методов исследования. Программа курса направлена на ознакомление с основными принципами современных физических методов, используемых для изучения и регулирования свойств композитных материалов, и особенностях их применения в анализе для исследования различных типов наноструктур. Включены разделы, посвященные методам, имеющим наиболее широкую область применения, – от неорганических до полимерных и биосовместимых наноматериалов; рассматривается применение для определенных типов функциональных наноматериалов.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-3, 4

**Б1.В.ДВ.08.01 Физико-химические явления в дисперсных системах**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Основная цель дисциплины заключается в углублении знаний, полученных в курсах коллоидной и физической химии. В результате изучения этого курса студент должен знать особенности физико-химических явлений, протекающих на границе раздела фаз в дисперсных системах, овладеть навыками описания коллоидно-химических процессов в реальных дисперсных системах и уметь применять эти знания в своей профессиональной деятельности.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** вариативная часть блока 1, дисциплина выбора

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** учебная дисциплина рассчитана на студентов бакалавриата, имеющих знания в области коллоидной и физической химии. Программа курса направлена на изучение физико-химических явлений, протекающих на границе раздела фаз в реальных дисперсных системах.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-2,3

**Б1.В.ДВ.08.02 Методы анализа органических соединений**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

на основе современных представлений в области физико-химических методов анализа веществ сформировать у студентов понимание основ и практического применения комплексных методов анализа органических соединений. Студенты должны знать основные закономерности масс-спектрометрической фрагментации органических соединений в сочетании с различными хроматографическими способами ввода образцов и уметь устанавливать структуру веществ на основании данных масс-спектров.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** вариативная часть блока 1, дисциплина выбора

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

Для изучения курса «Методы анализа органических соединений» необходимы знания и умения, полученные при прохождении курсов общей и неорганической, физической, органической химии, физики. Методы и системы ввода образцов. Хромато-масс-спектрометрия. Методы ионизации и разделения ионов. Физико-химические основы закономерностей масс-спектрометрического распада и направлений фрагментации соединений важнейших классов органических соединений. Практические основы интерпретации масс-спектров и установления структуры веществ.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-2,3

### **ФТД.В.01 Реология дисперсных систем**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Основная цель дисциплины заключается в углублении знаний, полученных в курсе коллоидной химии. В результате изучения этого курса студент должен знать основные реологические свойства структурированных дисперсных систем и реологические модели, описывающие механическое поведение таких систем.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** факультатив.

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

Основные реологические свойства структурированных дисперсных систем и реологические модели, описывающие механическое поведение таких систем.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

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

### **ФТД.В.02 Основы электрохимии**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** опираясь на базовые знания студентов в области физической химии и особенно электрохимии, физики и математики, подготовить специалистов химиков, владеющих современными электрохимическими методами исследования, контроля и управления процессами, протекающими на межфазной границе, способных творчески их применять.

Основные задачи учебной дисциплины: познакомить студентов с основными закономерностями протекания электрохимических процессов и влиянием различных факторов на их скорость.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** вариативная часть блока 1.

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

Основы электрохимии – дисциплина, которая дает представление о современных электрохимических методах исследования, контроля и управления электрохимическими процессами, протекающими на межфазной границе. Разделы: Основы термодинамики электродных процессов. Межчастичные взаимодействия в растворах электролитов. Массоперенос в конденсированных фазах. Строение и свойства заряженных межфазных границ.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

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

#### 4.4. Аннотации программ учебной и производственной практик

##### 4.4.1. Программа учебной практики

**Б2.В.01(У) Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности**

##### Цели учебной практики

Целью учебной практики является приобретение студентом первичных практических навыков в области химии.

Задачами учебной практики – познакомить студентов с современными методами анализа.

##### Время проведения практики

Практика проводится в 4 семестре второго курса (1 1/3 недели) в учебно-научных лабораториях химического факультета.

**Формы проведения практики:** лабораторная

##### Содержание производственной практики

Общая трудоемкость учебной практики составляет 2 зачетных единицы 72 часа.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
1	Ознакомительный этап	Обзорные занятия в лабораториях химического факультета 50 часов)	Опрос
2	Подготовка отчета по практике	Подготовка отчета (22 часа)	Письменный отчет по результатам практики
	Итого	72 часа	

**Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на учебной практике:** экспериментальные методы анализа, компьютерные технологии, методы получения и анализа веществ, исследования химических процессов.

**Формы промежуточной аттестации (по итогам практики):** зачет с оценкой.

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

##### 4.4.2. Программа производственной практики.

**Б2.В.03(П) Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, химико-технологическая**

##### Цели производственной практики

Целью производственной практики является проведение экспериментальных исследований, направленных на закрепление и углубление теоретической подготовки студента, приобретение им практических навыков в области химии.

Задачами производственной практики являются проведение исследований в соответствии с направлениями научных исследований, ведущихся на кафедрах химического факультета, освоение современной научной аппаратуры, обучение современным компьютерным технологиям сбора и обработки информации.

**Время проведения практики**

Практика проводится в 8 семестре четвертого курса (1 1/3 недели) в учебно-научных лабораториях кафедр химического факультета.

**Формы проведения практики:** лабораторная

**Содержание производственной практики**

Общая трудоемкость производственной практики составляет 2 зачетных единиц; 72 часа.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды производственной работы, на практике, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
1	Подготовительный этап	Инструктаж по технике безопасности (2 часа)	Опрос
2	Ознакомление с основным научным оборудованием кафедры	Освоение методик работы на учебно-исследовательском оборудовании (8 часов)	Опрос
3	Экспериментальный этап	Проведение научных исследований в рамках предложенной темы (25 часов)	Отчет на заседании кафедры
4	Обработка и анализ полученной информации	Обработка экспериментальных результатов и их интерпретация с привлечением литературных источников (15 часов)	Отчет на заседании кафедры
5	Подготовка отчета по практике	Подготовка отчета (10 часов)	Отчет на заседании кафедры

**Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на производственной практике:** электрохимические технологии, компьютерные технологии, методы осаждения покрытий, методы контроля и защиты от коррозии, физико-химические методы анализа (дифференциальный термический анализ, дериватография), спектральные методы анализа, исследование электрофизических свойств, исследование плотности объемных образцов методом гидростатического взвешивания, определение оптической ширины запрещенной зоны полупроводников, компьютерные технологии.

**Формы промежуточной аттестации (по итогам практики):** зачет с оценкой.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-7, ОПК-1, ПК-6, ПК-8

**Б2.В.02 (Н) Производственная практика, научно-исследовательская работа****Цели научно-исследовательской работы**

Целью научно-исследовательской работы является проведение экспериментальных исследований, направленных на закрепление и углубление теоретической подготовки студента, развитие навыков применения практических навыков в различных областях химии, а также получения опыта самостоятельной профессиональной научно-исследовательской деятельности.

Задачами научно-исследовательской работы являются проведение исследований в соответствии с темой выпускной квалификационной работы, освоение современной научной аппаратуры, обучение современным компьютерным технологиям сбора и обработки информации.

**Время проведения практики**

Научно-исследовательской работы осуществляется в 9 семестре пятого курса (1 1/3 недели) в учебно-научных лабораториях кафедр химического факультета, рассредоточенная

**Формы проведения практики:** лабораторная.

**Содержание научно-исследовательской работы**

Общая трудоемкость производственной практики составляет 2 зачетных единиц; 72 часа.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды научно-исследовательской работы на практике, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
1	Подготовительный этап	Инструктаж по технике безопасности (2 часа)	Опрос
2	Экспериментальный этап	Проведение научных исследований в рамках предложенной темы (30 часов)	Отчет на заседании кафедры
3	Обработка и анализ полученной информации	Обработка экспериментальных результатов и их интерпретация с привлечением литературных источников (16 часов)	Отчет на заседании кафедры
4	Подготовка отчета по практике	Подготовка отчета (12 часов)	Отчет на заседании кафедры

**Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на учебной практике:** электрохимические технологии, компьютерные технологии, методы осаждения покрытий, методы контроля и защиты от коррозии, физико-химические методы анализа (дифференциальный термический анализ, дериватография), спектральные методы анализа, исследование электрофизических свойств, исследование плотности объемных образцов методом гидростатического взвешивания, определение оптической ширины запрещенной зоны полупроводников, компьютерные технологии

**Формы промежуточной аттестации (по итогам практики):** зачет

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

**4.4.3. Программа преддипломной практики.****Б2.В.04 (Пд) Производственная практика, преддипломная****Цели учебной практики**

Целью преддипломной практики является проведение самостоятельного научного исследования, направленного на получение экспериментальных результатов для выполнения выпускной квалификационной работы.

Задачами преддипломной практики являются проведение исследований в соответствии с темой выпускной квалификационной работы с применением современной научной аппаратуры, современных компьютерных технологий сбора и обработки информации.

**Время проведения практики**



Практика проводится в 10 семестре пятого курса (3 1/3 недели) в учебно-научных лабораториях кафедр химического факультета, рассредоточенная

**Формы проведения практики:** лабораторная

**Содержание производственной практики**

Общая трудоемкость производственной практики составляет 5 зачетных единиц; 180 часов

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды производственной работы, на практике, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
1	Подготовительный этап	Инструктаж по технике безопасности (2 часа)	Опрос
2	Экспериментальный этап	Проведение научных исследований в рамках темы выпускной квалификационной работы (128 часов)	Отчет на кафедре
3	Обработка и анализ полученной информации	Обработка экспериментальных результатов и их интерпретация с привлечением литературных источников (30 часов)	Отчет на кафедре с
4	Подготовка отчета по практике	Подготовка отчета (20 часов)	Отчет на кафедре

**Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на учебной практике:** электрохимические технологии, компьютерные технологии, методы осаждения покрытий, методы контроля и защиты от коррозии, технологии выращивания моно- и поликристаллов; получения тонких пленок полупроводниковых и металлических многокомпонентных систем, координационных соединений; технологии очистки твердых веществ; технологии исследования дефектной структуры материалов, методы исследования фазовых диаграмм многокомпонентных веществ. технологии получения полимеров методами радикальной, ионной полимеризации и в ходе ступенчатых процессов, технологии синтеза и очистки мономеров, технологии исследования структуры, состава и свойств полимерных материалов, технологии получения изделий из полимерных материалов.

**Формы промежуточной аттестации (по итогам практики):** зачет

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

#### **5. Фактическое ресурсное обеспечение ООП бакалавриата по направлению подготовки 04.03.01 «Химия»**

5.1. Информация о наличии печатных и электронных образовательных и информационных ресурсов (*Приложение 4*).

5.2. Материально-техническое обеспечение (*Приложение 5*).

5.3. Кадровое обеспечение (*Приложение 6*)

## **6. Характеристики среды вуза, обеспечивающие развитие общекультурных (социально-личностных) компетенций выпускников (Приложение 7)**

### **7. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимися ООП бакалавриата по направлению подготовки 04.03.01 «Химия»**

В соответствии с ФГОС ВО бакалавриата по направлению подготовки 04.03.01 «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 бакалавриата осуществляется в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программе высшего образования в Воронежском государственном университете П ВГУ 2.1.04 - 2015. Введено в действие приказом ректора ФГБОУ ВО «ВГУ» от 10.11.2015 № 0863 в редакции приказа от 0956 №29.11.2017.

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; курсовые работы.

#### **7.2. Государственная итоговая аттестация выпускников ООП бакалавриата**

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.

Государственная итоговая аттестация регламентируется:

- Стандарт Воронежского государственного университета (Система менеджмента качества: государственная итоговая аттестация по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры) СТ ВГУ 2.1.02 - 2015. Введен в действие приказом ректора ФГБОУ ВО «ВГУ» от 10.11.2015 № 0863 в редакции приказа от 28.05.2018 № 0496;

- Стандарт Воронежского государственного университета (Система менеджмента качества: государственная итоговая аттестация. Структура и содержание государственных аттестационных испытаний по направлению подготовки 04.03.01 - Химия, Бакалавр, Высшее образование; СТ ВГУ 2.1.02.040301Б - 2015. Утвержден приказом ректора ФГБОУ ВО «ВГУ» от 20.07.2015 № 0610.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОПК-5, ПК-4**

**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 (ООО "СИБУР Инновации", ОАО ЭФКО, ОАО НИИПМ, ОАО ВЗПП "Микрон", КБХА).

Программа составлена заместителем декана по учебной части на вечернем отделении, к.х.н., доцентом И.В. Протасовой

Программа одобрена Научно-методическим советом химического факультета

Декан химического факультета \_\_\_\_\_  В.Н. Семенов

Зав. кафедрой физической химии \_\_\_\_\_  А.В. Введенский

Руководитель (куратор) программы \_\_\_\_\_  А.В. Введенский

**Приложение 1**  
**МАТРИЦА**  
**соответствия компетенций, составных частей ООП и оценочных средств**

	Наименование дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом	Общекультурные компетенции									Формы оценочных средств*	
		способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1)	способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2)	способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3)	способность использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4)	способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5)	способность работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6)	способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)	Способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8)	способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9)	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
<b>Блок 1</b>	<b>Базовая часть</b>	ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОК-4	ОК-5	ОК-6	ОК-7	ОК-8	ОК-9		
Б1.Б.01	Иностранный язык					+					К	За Экз
Б1.Б.02	История		+								К	Экз
Б1.Б.03	Философия	+									К	Экз
Б1.Б.04	Экономика			+							К	ЗаО
Б1.Б.05	Культурология					+	+				К	За
Б1.Б.06	Социология						+				К	За
Б1.Б.07	Правоведение				+						К	ЗаО
Б1.Б.08	Русский язык и культура речи					+					К	За











	Наименование дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом	Общепрофессиональные компетенции						Формы оценочных средств*	
		способностью использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1);	владением навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций (ОПК-2);	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-3);	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием современных информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-4);	способностью к поиску и первичной обработке научной и научно-технической информации (ОПК-5);	знанием норм техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях (ОПК-6).	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
<b>Блок 1</b>	Базовая часть	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6		
Б1.Б.01	Иностранный язык							К	За Экз
Б1.Б.02	История							К	Экз
Б1.Б.03	Философия							К	Экз
Б1.Б.04	Экономика							К	ЗаО
Б1.Б.05	Культурология							К	За
Б1.Б.06	Социология							К	За
Б1.Б.07	Правоведение							К	ЗаО
Б1.Б.08	Русский язык и культура речи							К	За
Б1.Б.09	Основы химических производств						+	К	За



















Б1.В.ДВ.05.01	Фармацевтическая и медицинская химия			+									К	3а
Б1.В.ДВ.05.02	Технология лекарственных средств			+									К	3а
Б1.В.ДВ.06.01	Экологическое аудирование			+									К	3а
Б1.В.ДВ.06.02	Химия редкоземельных и радиоактивных элементов			+									К	3а
Б1.В.ДВ.07.01	Основы процессов и аппаратов химической промышленности		+	+					+				К	
Б1.В.ДВ.07.02	Синтетические и композитные материалы в химическом анализе												К	3а
Б1.В.ДВ.08.01	Физико-химические явления в дисперсных системах			+									К	3а
Б1.В.ДВ.08.02	Методы анализа органических соединений	+	+											
Б2.В.01(У)	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности								+					3аО



Приложение 2

**Направление подготовки 04.03.01 «Химия»**  
**Квалификация (степень): бакалавр**

**Профиль «Без профиля»**  
**срок обучения: 5 лет**

**форма обучения: очно-заочная**

**I. КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА**

Календарный учебный график																																																	
Мес	Сентябрь				Октябрь				Ноябрь				Декабрь				Январь				Февраль				Март				Апрель				Май				Июнь												
Числа	1-7	8-14	15-21	22-28	29-5	6-12	13-19	20-26	27-2	3-9	10-16	17-23	24-30	1-7	8-14	15-21	22-28	29-4	5-11	12-18	19-25	26-1	2-8	9-15	16-22	23-1	2-8	9-15	16-22	23-29	30-5	6-12	13-19	20-26	27-3	4-10	11-17	18-24	25-31	1-7	8-14	15-21							
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	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42							
I									*									*	*	Э	Э	К	К			*									*														Э
II									*									*	*	Э	Э	К	К			*									*														Э
III									*									*	*	Э	Э	К	К			*									*										Э	Э			Э
IV									*									*	*	Э	Э	К	К			*									*										Э	Э			Э
V									*									*	*	Э	Э	К	К			*									*						Э	Э	Пд	Д	Д	Пд	Д	Д	
									*									*	*	Э	Э	К	К			*									*						Э	Э	Пд	Д	Д	Пд	Д	Д	
									*									*	*	Э	Э	К	К			*									*						Э	Э	Пд	Д	Д	Пд	Д	Д	
									*									*	*	Э	Э	К	К			*									*						Э	Э	Пд	Д	Д	Пд	Д	Д	
									*									*	*	Э	Э	К	К			*									*						Э	Э	Пд	Д	Д	Пд	Д	Д	

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

		Курс 1			Курс 2			Курс 3			Курс 4			Курс 5			Итого
		сем. 1	сем. 2	Всего	сем. 1	сем. 2	Всего	сем. 1	сем. 2	Всего	сем. 1	сем. 2	Всего	сем. 1	сем. 2	Всего	
	Теоретическое обучение и рассредоточенные практики	17 1/6	17	34 1/6	17 1/6	17	34 1/6	17 1/6	15 5/6	33	17 2/6	15 4/6	33	17 2/6	11 3/6	28 5/6	163 1/6
Э	Экзаменационные сессии	2 3/6	3 1/6	5 4/6	2 3/6	1 5/6	4 2/6	2 3/6	4 2/6	6 5/6	2 2/6	3 1/6	5 3/6	2 2/6	1 2/6	3 4/6	26
У	Учебная практика					1 2/6	1 2/6										1 2/6
П	Производственная практика											1 2/6	1 2/6				1 2/6
Пд	Преддипломная практика														3 2/6	3 2/6	3 2/6
Д	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты														4	4	4
К	Каникулы	2	8	10	2	8	10	2	8	10	2	8	10	2	8	10	50
*	Нерабочие праздничные дни (не включая воскресенья)	1 2/6□ (8 дн)	5/6□ (5 дн)	2 1/6□ (13 дн)	1 2/6□ (8 дн)	5/6□ (5 дн)	2 1/6□ (13 дн)	1 2/6□ (8 дн)	5/6□ (5 дн)	2 1/6□ (13 дн)	1 2/6□ (8 дн)	5/6□ (5 дн)	2 1/6□ (13 дн)	1 2/6□ (8 дн)	5/6□ (5 дн)	2 1/6□ (13 дн)	10 5/6□ (65 дн)
Продолжительность обучения □ (не включая нерабочие праздничные дни и каникулы)		более 39 нед			более 39 нед.			более 39 нед.			более 39 нед.			более 39 нед.			
Итого		23	29	<b>52</b>	23	29	<b>52</b>	23	29	<b>52</b>	23	29	<b>52</b>	23	29	<b>52</b>	260















**Приложение 4***Библиотечно-информационное обеспечение*

Сведения о библиотечном и информационном обеспечении основной образовательной программы

N п/п	Наименование показателя	Единица измерения/значение	Значение сведений
1	2	3	4
1.	Наличие в организации электронно-библиотечной системы (электронной библиотеки)	есть/нет	
2.	Общее количество наименований основной литературы, указанной в рабочих программах дисциплин (модулей), имеющих в электронном каталоге электронно-библиотечной системы	ед.	27
3.	Общее количество наименований дополнительной литературы, указанной в рабочих программах дисциплин (модулей), имеющих в электронном каталоге электронно-библиотечной системы	ед.	17
4.	Общее количество печатных изданий основной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), в наличии (суммарное количество экземпляров) в библиотеке по основной образовательной программе	экз.	782
5.	Общее количество наименований основной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), в наличии в библиотеке по основной образовательной программе	ед.	81
6.	Общее количество печатных изданий дополнительной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), в наличии в библиотеке (суммарное количество экземпляров) по основной образовательной программе	экз.	506
7.	Общее количество наименований дополнительной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), в наличии в библиотеке по основной образовательной программе	ед.	68
8.	Наличие печатных и (или) электронных образовательных ресурсов, адаптированных к ограничениям здоровья обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья	да/нет	да
9.	Количество имеющегося в наличии ежегодно обновляемого лицензионного программного обеспечения, предусмотренного рабочими программами дисциплин (модулей)	ед.	1

**Приложение 5**  
Материально-техническое обеспечение образовательного процесса

Дисциплины	Перечень оборудования	Место расположения
<i>Высшее образование, бакалавриат, направление 04.03.01 «Химия»</i>		г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд.
<b>Базовая часть</b>		
Иностранный язык	Мультимедийная техника	Аудиторный фонд ВГУ, ауд 233
История	Мультимедийная техника	Аудиторный фонд ВГУ
Философия	Мультимедийная техника	Аудиторный фонд ВГУ
Экономика	Мультимедийная техника	Аудиторный фонд ВГУ
Культурология	Мультимедийная техника	Аудиторный фонд ВГУ
Социология	Мультимедийная техника	Аудиторный фонд ВГУ
Правоведение	Мультимедийная техника	Аудиторный фонд ВГУ
Русский язык и культура речи	Мультимедийная техника	Аудиторный фонд ВГУ
Основы химических производств	Мультимедийная техника	Ауд 439
Математика	Мультимедийная техника	Аудиторный фонд ВГУ
Информатика	Мультимедийная техника, Компьютерный класс	Аудиторный фонд ВГУ, ауд. 271
Физика	Мультимедийная техника	Аудиторный фонд ВГУ, ауд. 428
Неорганическая химия	1. Шкаф сушильный 2. Баня 4-х местная водяная 3. Дистиллятор 4. Бидистиллятор 5. Весы лабораторные ЛБ-120А 6. Весы «Ohaus» 7. Магнитная мешалка	ауд. 439, 358, 166, 359

Дисциплины	Перечень оборудования	Место расположения
	8. Криотермостат жидкостной 9. Термостат низкотемпературный 10. Печь трубчатая П-1.4-40 11. РН-МВ метр 12. Спектрофотометр СФ-2000-02 13. Фотометр КФК-5М 14. Компьютерная измерительная система L-micro с датчиками рН, температуры, оптической плотности	
Физическая химия	1. Аналитические весы АДВ-200 2. Сушильный шкаф 3. Термостаты 4. Учебные комплексы для измерения электропроводности 5. Калориметры 6. Вольтметр универсальный 7. Осциллограф С1-94 8. Осциллограф С1-68 9. Ионмер универсальный ЭВ-74 (4 шт) 10. Вольтметр универсальный В7-21 11. Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-36А (2 шт)	ауд. 439, 170, 177, 167
Аналитическая химия	1. Аналитические весы 2. Сушильный шкаф 3. Газовый хроматограф «Chrom-4» с детектором по теплопроводности 4. Газовый хроматограф «Chrom-5» с пламенно-ионизационным детектором 5. Видеоденситометр с программной обработкой хроматограмм ТСХ 6. рН-метр-ионмер «Эксперт-001».	ауд.439, 442, 447, 449, 450, 452

Дисциплины	Перечень оборудования	Место расположения
	7. Установка для кулонометрического титрования. 8. Спектрофотометр СФ-46. 9. Фотоэлектроколориметр КФК-2 10. Муфельный шкаф	
Органическая химия	Лаборатории, оснащенные химическими лабораторными столами и вытяжными шкафами; наборы химической посуды; реактивы; нагревательные приборы; компьютер и мультимедийные установки	ауд. 439, 268, 270
Коллоидная химия	1. Аналитические весы 2. Сушильный шкаф 3. рН-метр-иономер «Эксперт-001 4. Лазерный турбидиметр «Photocor 5. Мультимедийная техника	ауд. 439, 273
Высокомолекулярные соединения	Лабораторное оборудование и приборы для синтеза и исследования высокомолекулярных соединений	ауд. 439, 159
Химическая технология	Мультимедийная техника	ауд. 439, 159
Безопасность жизнедеятельности	Мультимедийная техника	ул. Пушкинская, 16
Физическая культура	Спортивный зал, спортивный инвентарь	Спортзалы (корпус 1, 2, 5, 9)
<b>Вариативная часть.</b>		
<b>Обязательные дисциплины</b>		
История и методология химии	Мультимедийная техника	ауд. 439
Биология с основами экологии	Мультимедийная техника	ауд. 439
Химические основы биологических процессов	Мультимедийная техника	ауд. 439
Физико-химическая механика	Мультимедийная техника	ауд. 439

Дисциплины	Перечень оборудования	Место расположения
Современная химия и химическая безопасность	Мультимедийная техника	ауд. 439
Вычислительные методы в химии	Мультимедийная техника, компьютерный класс	ауд.439, 271
Математическая обработка результатов эксперимента	Мультимедийная техника	ауд.439, 451
Квантовая механика и квантовая химия	Мультимедийная техника	ауд. 439
Строение вещества	Мультимедийная техника	ауд. 439
Физические методы исследования	Мультимедийная техника ВУП-5 Дериватограф 3431Q 1500 Paulik, Paulik & Erdei Высокотемпературный измерительный комплекс RLG 4270/GP Весы ВЛР-20 Весы АСОМ JW-1 Полумикровесы ME-235S Лабораторный комплекс ЛКТ-2 Лабораторный комплекс ЛКТ-3 Лабораторный комплекс ЛКТ-5 Печь ПЛ 5/16 Печь трубчатая П-1.4-40 Печь трубчатая ПТК-1 Термометр контактный ТК-5,11 двухканальный без зондов Мультиметр Keithley 2700 Спектрометрический комплекс на	ауд. 359, 157, 48, 353



Дисциплины	Перечень оборудования	Место расположения
	базе монохроматора МДР-41 Спектрофотометр СФ-2000-02 Фотометр КФК-2МП Установка АЛА –ТОО ИМАШ Эллипсометр	
Кристаллохимия	Мультимедийная техника, модели	ауд. 439, 359
Строение органических соединений и механизмы их реакций	Мультимедийная техника	ауд. 260, 263
Основы химии и физики полупроводников	Мультимедийная техника Высокотемпературный измерительный комплекс RLG 4270/GP Печь электрическая муфельная ЭП-1200-2 Термометр контактный ТК-5,11 двухканальный без зондов Мультиметр Keithley 2700	ауд. 359, 355
Химия и технология эластомеров	Мультимедийная техника	ауд . 159, 163
Теоретические основы электрохимических технологий	1. Мультимедийная техника 2. Аналитические весы АДВ-200 3. Потенциостат IPC-Compact (2 шт.) 4. Вольтметры универсальные (2 шт.) 5. Иономер универсальный ЭВ-74 (4 шт)	ауд. 167, 177
Химия дефектов	Мультимедийная техника	ауд. 164а, 359
Фазовые равновесия в органических и неорганических системах	Мультимедийная техника	ауд. 164а, 359
Физико-химические методы анализа	1. Аналитические весы	ауд. 439, 442, 447, 449, 450, 452

Дисциплины	Перечень оборудования	Место расположения
	2. Сушильный шкаф 3. Газовый хроматограф «Chrom-4» с детектором по теплопроводности 4. Газовый хроматограф «Chrom-5» с пламенно-ионизационным детектором 5. Видеоденситометр с программной обработкой хроматограмм ТСХ 6. рН-метр-иономер «Эксперт-001». 7. Установка для кулонометрического титрования. 8. Спектрофотометр СФ-46. 9. Фотоэлектроколориметр КФК-2 10. Муфельный шкаф 11. Газовый хроматограф «Chrom-4» с детектором по теплопроводности 12. Газовый хроматограф «Chrom-5» с пламенно-ионизационным детектором 13. Газовый хроматограф «Кристалл-2000М» ЭЗД, ПИД и ТИД	
<b>Вариативная часть. Дисциплины по выбору</b>		
Химические источники тока	Мультимедийная техника	ауд. 167,
Основы электрохимических методов анализа	1. Мультимедийная техника 2. Аналитические весы АДВ-200 3. Потенциостат IPC-Compact (2 шт.)	ауд. 167, 177

Дисциплины	Перечень оборудования	Место расположения
	4. Вольтметры универсальные (2 шт.) 5. Ионномер универсальный ЭВ-74 (4 шт)	
Супрамолекулярная химия	Мультимедийная техника	ауд. 439
Химия нефти и газа	Мультимедийная техника	ауд. 439
Аналитический контроль качества и экологической безопасности объектов окружающей среды	Мультимедийная техника	ауд. 451
Введение в химическую экологию	Мультимедийная техника	ауд. 451
Химия координационных соединений	Мультимедийная техника	ауд. 359
Химия биогенных элементов	Мультимедийная техника	ауд. 359
Фармацевтическая и медицинская химия	Мультимедийная техника	ауд. 439, 159
Технология лекарственных средств	Мультимедийная техника	ауд. 439, 159
Экологическое аудирование	Мультимедийная техника	ауд. 359
Химия редкоземельных и радиоактивных элементов	Мультимедийная техника	ауд. 359
Основы процессов и аппаратов химической промышленности	Мультимедийная техника	ауд. 451
Синтетические и композитные материалы в химическом анализе	Мультимедийная техника	ауд. 451
Физико-химические явления в дисперсных системах	Мультимедийная техника	ауд. 159
Методы анализа органических соединений	Мультимедийная техника	ауд. 260

Дисциплины	Перечень оборудования	Место расположения
<b>Факультативы</b>		
Реология дисперсных систем	Мультимедийная техника	ауд. 159
Основы электрохимии	Мультимедийная техника	ауд. 167
Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	Лабораторное оборудование и приборы для синтеза и исследования веществ и химических процессов. Мультимедийная техника	Учебные и научные лаборатории химического факультета
Производственная практика, научно-исследовательская работа	Лабораторное оборудование и приборы для синтеза и исследования веществ и химических процессов Мультимедийная техника	Учебные и научные лаборатории химического факультета
Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, химико-технологическая	Лабораторное оборудование и приборы для синтеза и исследования веществ и химических процессов Мультимедийная техника	Учебные и научные лаборатории химического факультета
Производственная практика, преддипломная	Лабораторное оборудование и приборы для синтеза и исследования веществ и химических процессов Мультимедийная техника	Учебные и научные лаборатории химического факультета
Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования		Ауд. 174, 178

## Приложение 6

### Кадровое обеспечение образовательного процесса

К реализации образовательного процесса привлечено 56 научно-педагогических работников.

Доля научно-педагогических работников, имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины в общем числе работников, реализующих данную образовательную программу, составляет 100%.

Доля научно-педагогических работников, имеющих ученую степень и (или) ученое звание, составляет 85%, из них доля научно-педагогических работников, имеющих ученую степень доктора наук и (или) звание профессора, - 33%.

Квалификация научно-педагогических работников соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих.

Все научно-педагогические работники на регулярной основе занимаются научно-методической деятельностью

## Приложение 7

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

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

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

- Отдел по социальной работе (ОпСР);
- Отдел по воспитательной работе (ОпВР);
- Штаб студенческих трудовых отрядов;
- Центр молодежных инициатив;
- Спортивный клуб (в составе ОпВР);
- Концертный зал ВГУ (в составе ОпВР);
- Оздоровительно-спортивный комплекс (в составе ОпВР).

Системная работа ведется в активном взаимодействии с

- Профсоюзной организацией студентов;
- Объединенным советом обучающихся, в который входят следующие студенческие организации:

- 1) Уполномоченный по правам студентов ВГУ;
- 2) Студенческий совет ВГУ;
- 3) Молодежное движение доноров Воронежа «Качели»;
- 4) Клуб Волонтеров ВГУ;
- 5) Клуб интеллектуальных игр ВГУ;
- 6) Юридическая клиника ВГУ и АЮР;
- 7) Creative Science, проект «Занимательная наука»;
- 8) Штаб студенческих отрядов ВГУ;
- 9) Всероссийский Студенческий Турнир Трёх Наук;
- 10) Редакция студенческой газеты ВГУ «Воронежский УниверCity»;
- 11) Пресс-служба ОСО ВГУ «Uknow»;
- 12) Туристический клуб ВГУ «Белая гора»;
- 13) Спортивный клуб ВГУ «Хищные бобры»;
- 14) Система кураторов для иностранных студентов Buddy Club VSU

- Студенческим советом студгородка;
- Музеями ВГУ;
- 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 9 общежитий.

Работают 30 спортивных секций по 34 видам спорта.

Студентам предоставлена возможность летнего отдыха в спортивно-оздоровительном комплексе «Веневитиново», Лазаревское / Роза Хутор, Крым (пос. Береговое).

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

Работает Отдел развития карьеры и бизнес-партнерства.

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