

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДЕНО

Ученым советом ФГБОУ ВО «ВГУ»

от 31.08.2019 г. протокол № 7

**Основная образовательная программа  
высшего образования**

Направление подготовки  
**04.03.01 Химия**

(с изменениями 2019 г.)

Профиль подготовки  
**Органическая и полимерная химия**

Вид программы  
**Академический бакалавриат**

Квалификация (степень)

**Бакалавр**

Форма обучения  
**очная**

Год начала подготовки: 2018 г.

СОГЛАСОВАНО  
Представитель(и) работодателя:  
\_\_\_\_\_ *В.И.*  
должность, подпись, ФИО  
*Зам. проректора*  
*В.И. Г.*



Воронеж 2019

**Утверждение изменений в ООП для реализации в 2020/2021 учебном году**

ООП пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020/2021 учебном году на заседании ученого совета университета 26.06.2020 г. протокол № 6

Заместитель председателя Ученого совета ФГБОУ ВО «ВГУ»

\_\_\_\_\_ Е.Е. Чупандина

\_\_\_. \_\_\_.20\_\_ г.

**Утверждение изменений в ООП для реализации в 20\_\_/20\_\_ учебном году**

ООП пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 20\_\_/20\_\_ учебном году на заседании ученого совета университета \_\_. \_\_.20\_\_ г. протокол № \_\_\_\_

Заместитель председателя Ученого совета ФГБОУ ВО «ВГУ»

\_\_\_\_\_ Е.Е. Чупандина

\_\_\_. \_\_\_.20\_\_ г.

**Утверждение изменений в ООП для реализации в 20\_\_/20\_\_ учебном году**

ООП пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 20\_\_/20\_\_ учебном году на заседании ученого совета университета \_\_. \_\_.20\_\_ г. протокол № \_\_\_\_

Заместитель председателя Ученого совета ФГБОУ ВО «ВГУ»

\_\_\_\_\_ Е.Е. Чупандина

\_\_\_. \_\_\_.20\_\_ г.

**Утверждение изменений в ООП для реализации в 20\_\_/20\_\_ учебном году**

ООП пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 20\_\_/20\_\_ учебном году на заседании ученого совета университета \_\_. \_\_.20\_\_ г. протокол № \_\_\_\_

Заместитель председателя Ученого совета ФГБОУ ВО «ВГУ»

\_\_\_\_\_ Е.Е. Чупандина

\_\_\_. \_\_\_.20\_\_ г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	4
1.1. Основная образовательная программа бакалавриата , реализуемая ФГБОУ ВО «ВГУ» по направлению подготовки 04.03.01 Химия, профиль «Органическая и полимерная химия»	4
1.2. Нормативные документы для разработки ООП бакалавриата по направлению подготовки/специальности 04.03.01 Химия	4
1.3. Общая характеристика основной образовательной программы высшего образования.	4
1.4 Требования к абитуриенту	
2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника ООП бакалавриата по направлению подготовки 04.03.01 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.	5
3. Планируемые результаты освоения ООП	6
4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ООП бакалавриата по направлению подготовки 04.03.01 Химия.	6
4.1. Календарный учебный график.	6
4.2. Учебный план	6
4.3. Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей)	6
4.4. Аннотации программ учебной и производственной практик.	37
5. Фактическое ресурсное обеспечение ООП бакалавриата по направлению подготовки 04.03.01 Химия профиль «Органическая и полимерная химия».	39
6. Характеристика среды вуза, обеспечивающая развитие общекультурных и социально-личностных компетенций выпускников.	40
7. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимися ООП бакалавриата по направлению подготовки 04.03.01 Химия	40
7.1. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация	40
7.2. Государственная итоговая аттестация выпускников ООП бакалавриата.	40
8. Другие нормативно-методические документы и материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся	40
Приложения	41

## **1. Общие положения**

**1.1. Основная образовательная программа бакалавриата по направлению 04.03.01 Химия, реализуемая ФГБОУ ВО «ВГУ», профиль органическая и полимерная химия**  
**Квалификация, присваиваемая выпускникам: бакалавр**

**1.2. Нормативные документы для разработки ООП по направлению подготовки 04.03.01 Химия**

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 высшего образования по направлению подготовки 04.03.01 Химия (уровень бакалавриата), 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».

## **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**

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

### **1.3.2. Срок освоения ООП 4 года**

### **1.3.3. Трудоемкость ООП 240 зачетных единиц, Объем контактной работы 4025 (час)**

## **1.4. Требования к абитуриенту**

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

## **2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника ООП бакалавриата Химия.**

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

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

Бакалавры по направлению подготовки 04.03.01 «Химия» подготовлены к участию в исследованиях химических процессов, выявлению общих закономерностей их протекания и возможности управления ими.

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

Органические вещества и полимеры, технологии их получения и методы характеристики.

### **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 следующим профессиональным задач в соответствии с профильной направленностью ООП бакалавриата и видами профессиональной деятельности:

научно-исследовательская деятельность:

выполнение вспомогательных профессиональных функций в научной деятельности в области органической и полимерной химии (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 представлена в Приложении 1.

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

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

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

##### **4.3. Рабочие программы учебных дисциплин**

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

##### **Б1.Б.1 Иностранный язык**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

##### **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 языка как в повседневном, так и в профессиональном общении.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** базовая часть.

##### **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.2 История**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

##### **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:** базовая часть.

**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.3 Философия**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**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:** базовая часть.

**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.4 Экономика

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**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:** базовая часть.

**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.5 Культурология

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**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:** базовая часть

**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.6 Социология

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**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:** базовая часть

**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.7 Правоведение

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**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:** базовая часть.

**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.8 Русский язык и культура речи**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**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:** базовая часть.

**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.9 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 конструктивными особенностями аппаратов химической промышленности.

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

**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**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

#### **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:** базовая часть.

#### **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**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

#### **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:** базовая часть.

**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-3, ПК-5

### **Б1.Б.12 Физика**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Цель изучения дисциплины – освоение студентами фундаментальных разделов физики (механика, молекулярная физика и термодинамика, электродинамика и оптика, 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:** базовая часть.

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

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

**форма промежуточной аттестации** – зачет;

**3 семестр:** раздел «Электричество и магнетизм»

**форма промежуточной аттестации** – экзамен;

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

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

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

### **Б1.Б.13 Неорганическая химия**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**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 - базовая часть.**

**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:** ОК-7,ОПК-1, ОПК-2, ПК-1,2,3,7

### **Б1.Б.14 Физическая химия**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**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:** базовая часть.

**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 с оценкой, зачет, экзамен

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

### **Б1.Б.15 Аналитическая химия**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

#### **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, отрабатывают методики эксперимента, приобретают навыки проведения разделения, выделения, концентрирования и определения веществ.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** базовая часть.

#### **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:** ОК-7,ОПК-1, ОПК-2, ПК-1,2,3,7

### **Б1.Б.16 Органическая химия**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**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:** базовая часть.

**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:** зачет с оценкой, зачет, экзамен

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

### **Б1.Б.17 Коллоидная химия**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

#### **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:** базовая часть.

#### **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

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

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

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

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

Формирование системных знаний о физической природе полимерного состояния веществ, общих закономерностей и особенностей их образования, свойствах и практическом использовании на основе научных достижений. Задачами курса "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:** базовая часть.

**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:** курсовая работа, зачет с оценкой, экзамен

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

### Б1.Б.19 Химическая технология

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**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:** базовая часть.

**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:** зачет с оценкой, экзамен

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

### Б1.Б.20 Безопасность жизнедеятельности

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**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:** базовая часть.

**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 и спорт**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**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:** базовая часть.

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

Основы теоретических знаний в области физической культуры (18 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

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

### **Б1.В.ОД.1 История и методология химии**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**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 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.ОД.2 Биология с основами экологии**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**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 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.ОД.3 Химические основы биологических процессов**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**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 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.ОД.4 Физико-химическая механика**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью дисциплины является формирование представлений о физико-химической механике – науке, изучающей 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:** обязательная дисциплина вариативной части.

**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

### Методика преподавания химии

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

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

Формирование целостного представления о сущности, структуре и движущих силах процесса обучения химии, системе современных методических знаний о целях, содержании, методах и средствах обучения химии в средней школе, организационных формах обучения химии, как аудиторных, так и внеаудиторных, с приемами организации самостоятельной работы учащихся, контроле качества знаний. На лабораторном практикуме студенты смогут применить полученные знания на практике и попробовать себя в роли учителя. Конечная цель данного курса - подготовить студентов к работе преподавателем химии, вооружить его необходимыми для этого знаниями.

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

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

Предмет и задачи методики обучения химии. Краткий исторический обзор становления и развития методики преподавания химии. Цели обучения химии на современном этапе. Система современного школьного химического образования, его структура и содержание. Обзор школьных программ, учебников и учебных пособий по химии. Методы обучения химии в средней школе, их классификация. Словесные, наглядные и практические методы, их дидактические и методические особенности. Проблемное обучение. Программированное и алгоритмизированное обучение. Организационные формы обучения химии. Контроль результатов обучения химии. Современные технологии обучения. Научно-методическая работа учителя. Формирование систем химических понятий. Химический язык как средство познания при обучении химии. Методика изучения основных законов и теорий на разных этапах обучения химии.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-13, ПК-14

### Б1.В.ОД.5 Современная химия и химическая безопасность

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

#### **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 обязательная дисциплина блока 1.

#### **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.ОД.6 Вычислительные методы в химии**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**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 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.ОД.7 Математическая обработка результатов**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**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 обязательная дисциплина блока 1.

**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.ОД.8 Квантовая механика и квантовая химия**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**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 обязательная дисциплина блока 1.

**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.ОД.9 Структура вещества***Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом***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 обязательная дисциплина блока 1.

**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:** зачет с оценкой

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

**Б1.В.ОД.10 Физические методы исследования***Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**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 обязательная дисциплина блока 1

**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.ОД.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 металлоорганических 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 обязательная дисциплина блока 1.

**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 металлоорганических 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.ОД.12 Методы анализа органических соединений**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

освоение студентами, специализирующимися на кафедре органической химии, классических и современных методов качественного и количественного элементного и функционального анализа органических соединений на основе полученных ранее знаний в курсах органической и аналитической химии.

*Задачи дисциплины* – студенты должны уметь самостоятельно работать со специальной химической литературой; проводить подборку и систематизацию необходимого материала; работать со специальным лабораторным оборудованием методов количественного анализа; должны знать качественные реакции на отдельные функциональные группы; должны уметь провести качественный анализ неизвестного вещества; применять практические навыки, приобретенные в курсе аналитической химии, в анализе органических веществ; проводить



комплексный анализ с использованием данных химического анализа и спектральных исследований с целью определения структуры неизвестного вещества

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

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

Принципы анализа органических соединений. Качественный и количественный анализ. Функциональный анализ. Физико-химические методы анализа. Хроматография. Спектральные методы анализа. Электрохимические методы анализа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-8.

### **Б1.В.ОД.13 Теоретические основы органической химии**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**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-2; ПК-1; ПК-2.

### **Б1.В.ОД.14 Химия гетероциклических соединений**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

на основе современных теоретических представлений о химии гетероциклических соединений сформировать у студентов научную базу для освоения последующих и специальных профессиональных дисциплин.

**Задачи дисциплины** – студент должен иметь представления об основных классах гетероциклических соединений, после изучения данной дисциплины студент должен:

1. Уметь правильно называть гетероциклические соединения.
2. Знать методы синтеза основных гетероциклических матриц.
3. Овладеть способностью планировать синтез гетероциклических соединений и их дальнейшую функционализацию.
4. Знать классификацию гетероциклических соединений.
5. Иметь представление о современных тенденциях в области химии гетероциклических соединений и их практического применения

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

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

Номенклатура гетероциклических соединений. Общие подходы к синтезу гетероциклических соединений. Методы синтеза и свойства моноциклических гетероциклов. Методы синтеза и свойства линейно связанных гетероциклических систем. Методы синтеза и свойства конденсированных гетероциклических соединений. Методы синтеза и свойства спиросочлененных гетероциклических соединений. Получение комбинаторных библиотек и их биологический скрининг.

**Форма промежуточной аттестации:** зачёт с оценкой

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

**Б1.В.ОД.15 Физико-химические методы в органической химии**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

освоение студентами, специализирующимися на кафедре органической химии, теории и практического применения физико-химических методов синтеза, выделения, очистки и анализа органических соединений, а также при исследовании кинетики органических реакций на основе полученных ранее знаний по общим и специальным курсам.

*Задачи дисциплины* – студенты должны уметь самостоятельно работать со специальной химической литературой: уметь проводить подборку и систематизацию необходимого материала; освоить работу со специальным лабораторным оборудованием для физико-химических методов; знать теорию и практику применения физико-химических методов синтеза и исследования органических соединений; уметь применять практические навыки, приобретенные в курсах аналитической, органической и физической химии; самостоятельно проводить комплексное исследование органических веществ с применением физико-химических методов.

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

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

Физико-химические методы в синтезе органических веществ. Физико-химические методы выделения и очистки органических веществ. Спектроскопические методы исследования органических соединений. Физико-химические методы исследования органических реакций.

**Форма промежуточной аттестации:** зачёт с оценкой.

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

**Б1.В.ОД.16 Методы органического синтеза**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** ознакомление студентов, специализирующихся по кафедре органической химии, с методологией, достижениями и тенденциями современного органического синтеза, его ролью в создании практически полезных веществ

*Задачи дисциплины* – студенты должны уметь составлять оптимальный план синтеза; овладеть принципами планирования от исходных веществ и ретросинтетического анализа; знать основные методы повышения селективности и специфичности органических реакций; знать классификацию синтетических методов в органическом синтезе, критерии их эффективности; иметь представление о современных методах органического синтеза.

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

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

Органический синтез как раздел органической химии. Планирование органического синтеза от исходных структур. Ретросинтетический анализ. Активация реакционных центров. Защита функциональных групп. Синтетические методы. Современные методы органического синтеза.

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

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

### Элективные дисциплины по физической культуре

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

*Целью* элективных дисциплин по физической культуре 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:

- способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
- знание биологических, психолого-педагогических и практических основ физической культуры и здорового образа жизни;

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

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

Основы теоретических знаний в области физической культуры.

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. Методико-практические занятия общей физической и спортивной подготовки
5. Методические основы самостоятельных занятий физическими упражнениями

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

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

### Б1.В.ДВ.1.1 Статистическая термодинамика

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Цель курса - формирование у студентов системы представлений об основных статистических закономерностях макроскопических систем, объединение законов классической термодинамики для более явного и глубокого понимания свойств макросистем, находящихся в состоянии равновесия.

Основные задачи курса:

- развить положения квантовой механики и квантовой химии в приложении к конкретным системам (идеальные газы, твердое тело, металлы, химические реакторы и др.);
- дать понятие о пределе чувствительности измерительных приборов.

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

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

Статистическая термодинамика – дисциплина, направленная на применение законов термодинамики для описания макроскопических систем, изучение основных постулатов и уравнений, поступательных, колебательных, вращательных и электронных вкладов в термодинамические функции идеального газа (двухатомные и многоатомные молекулы), решение стандартных задач.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

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

**Б1.В.ДВ.1.2 Основы термодинамики необратимых процессов***Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом***Цели и задачи учебной дисциплины:**

Цель курса - формирование у студентов системы представлений об основных положениях термодинамики необратимых процессов.

Основные задачи курса - применение термодинамических методов к описанию неравновесных систем, необратимых физико-химических и химико-технологических процессов.

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

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

Основы термодинамики необратимых процессов – дисциплина, направленная на получение представлений о гипотезе локального равновесия, локально-неравновесной необратимой термодинамике, потоке энтропии и производстве энтропии, химическом средстве, сопряженных химических реакциях, термодинамическом сопряжении и химической индукции, стационарном состоянии в гомогенных и гетерогенных системах.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

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

**Б1.В.ДВ.2.1 Супрамолекулярная химия***Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**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.

**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.2.2 Физико-химические явления в дисперсных системах***Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом***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.

**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-3

### Б1.В.ДВ.3.1 Кинетика и катализ

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Сформировать основные представления о химической кинетике как теоретическом фундаменте для изучения механизмов простых и сложных, гомогенных и гетерогенных реакций, познакомить с основными закономерностями гомогенного и гетерогенного катализа, рассмотреть сопряжение и индукцию в химических реакциях

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

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Основные понятия и законы химической кинетики. Формально - кинетическое описание реакций простых типов. Теоретические основы кинетики гомогенных реакций. Элементарные химические реакции. Кинетика сложных химических реакций. Кинетика гетерогенных реакций. Катализ и индукция в химических реакциях.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

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

### Б1.В.ДВ.3.2 Введение в химическую экологию

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**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.

**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 с оценкой

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

### **Б1.В.ДВ.4.1 Химия координационных соединений**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**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.

**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.4.2 Хромато-масс-спектрометрические методы анализа органических соединений**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**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 масс-спектрометрии 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.

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

Для изучения курса «Хромато-масс-спектрометрические 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:** экзамен

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

### **Б1.В.ДВ.5.1 Фармацевтическая и медицинская химия**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**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.

**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.5.2 Технология радиофармацевтических препаратов**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цель и задачи** изучения дисциплины: познакомить обучающихся с технологией производства и изготовления радиофармацевтических препаратов, применяющихся в ядерной медицине.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** курс входит в вариативную часть (блок дисциплины по выбору).

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

Физические основы ядерной медицины. Действие ионизирующего излучения, радиочувствительность. Применение радионуклидов. Теоретические основы взаимодействия гамма излучения с материей. Классификации радиофармацевтических препаратов. Устройство радионуклидных генераторов, ускорителей заряженных частиц. Синтез радиофармацевтических препаратов на основе  $^{99m}\text{Tc}$  и изотопов йода

**Технология радиофармацевтических препаратов** – учебная дисциплина рассчитана на студентов бакалавриата, имеющих сформированные навыки в области химии и химической технологии. Программа направлена на изучение теоретических основ, приобретение профессиональных умений и навыков в сфере ядерной медицины.

**Форма промежуточной аттестации:** зачёт

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

### **Б1.В.ДВ.6.1 Экологическое аудирование**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**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.

**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.6.2 Химия нефти и газа**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**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.

**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.7.1 Аналитический контроль качества и экологической безопасности объектов окружающей среды**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**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. Программа курса рассчитана на знания студентов, полученные в ходе



изучения фундаментальных наук (химия, биология, физика, математика), экологических и других специальных дисциплин (основы метрологии, математическая статистика и т.д.).

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

**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:** ОПК-1, ОПК-2

### **Б1.В.ДВ.7.2 Синтетические и композитные материалы в химическом анализе**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**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.

**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:** ОПК-1, ОПК-2

### **Б1.В.ДВ.8.1 Психология и педагогика**

#### **Психология**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Цель изучения учебной дисциплины – общетеоретическая подготовка студентов в области психологии.

Основными задачами изучения дисциплины являются следующие:

- 1) познакомить студентов с основными теоретическими положениями психологической науки;
- 2) развить устойчивый интерес к психологии, применению полученных знаний, умений и навыков в педагогической деятельности и обыденной жизни;
- 3) выработать у студентов потребность в самоактуализации и реализации гуманного и творческого подхода к себе и другим людям;
- 4) способствовать тому, чтобы слушатели научились понимать и объяснять особенности психологии человека, ее проявлений в действиях, поступках, поведении людей и на этой основе эффективно взаимодействовать с ними, психологически мыслить при анализе и оценке человеческих действий и поступков, при выявлении индивидуально-психологических особенностей личности.

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

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

Предмет, задачи и методы психологии. Отрасли современной психологии. Психология личности. Познавательные процессы. Эмоционально-волевые процессы. Психология малой группы и межгрупповых отношений и общения.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-13, ПК-14

**Педагогика**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Цель изучения учебной дисциплины - содействие становлению профессиональной компетентности бакалавра в области педагогического образования через изучение закономерностей в областях воспитания, образования, обучения, управления образовательными и воспитательными системами; развитие потребности в самообразовании в области педагогики.

Основными задачами учебной дисциплины являются:

вооружить будущего бакалавра знаниями теории обучения и воспитания, определяющими практическое применение этих знаний в своей профессиональной деятельности.

- усвоение категориального аппарата;
- сформировать у студентов знания о современных моделях обучения и воспитания;
- раскрыть внутреннее единство и специфику образовательного процесса;
- раскрыть сущность и структуру педагогической деятельности в общеобразовательных учреждениях;

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

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

Общая характеристика педагогической профессии. Сущность, структура, уровни педагогической деятельности. Профессионально обусловленные требования к личности педагога. Профессионально-педагогическая культура учителя. Педагогическое взаимодействие. Педагогика в системе наук о человеке. Развитие, социализация и воспитание личности. Сущность, структура и функции педагогического процесса. История педагогических учений.

Обучение в целостном педагогическом процессе. Закономерности и принципы обучения. Современные дидактические концепции. Содержание образования как основа базовой культуры личности. Формы обучения. Дидактические средства обучения.

Воспитание в целостном педагогическом процессе. Закономерности и принципы современного воспитания. Общие методы воспитания. Формы организации воспитательного процесса. Воспитательные системы. Характеристика системы образования в России. Тенденции развития образования в России и за рубежом.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций** ПК-13, ПК-14

### **Б1.В.ДВ.8.2 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:**

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:** ОПК-1, ПК-8, ПК-9

### **ФТД.1 Реология дисперсных систем**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**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.2 Химия редкоземельных и радиоактивных элементов**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**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:** факультатив.

**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

#### 4.4. Программы учебной и производственной практик

При реализации данной ООП предусматриваются следующие способы проведения учебных практик: стационарная, выездная. Практики проводятся на базе кафедры органической химии и кафедры высокомолекулярных соединений и коллоидов, а также на профильных предприятиях г. Воронежа.

##### 4.4.1. Аннотации программ учебных практик.

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

**1. Цель практики:** получение первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности.

**2. Задачи практики:**

Получение первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности; ознакомление студентов с современным научно-исследовательским оборудованием, предназначенным для исследования состава, структуры и свойств органических веществ и полимеров.

Изучение устройства научно-исследовательского оборудования; освоение практических навыков работы с научно-исследовательским оборудованием.

**3. Время проведения – 2 семестр.**

**4. Вид практики, способ и форма ее проведения**

**Вид практики:** учебная.

**Способ проведения практики:** стационарная.

**Форма проведения практики:** дискретная.

**5. Содержание учебной практики**

Общая трудоемкость практики составляет 2 недели (3 зачетные единицы, 108 ч.)

№ 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 (108 часов)	Опрос
	Итого	108 час.	

**Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на учебной практике:** методы синтеза и исследования органических соединений и полимеров.

**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**

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

Задачами производственной практики являются проведение исследований в соответствии с направлением научных исследований кафедры органической химии и кафедры высокомолекулярных соединений и коллоидов, освоение современной научной аппаратуры, обучение современным компьютерным технологиям сбора и обработки информации.

**Время проведения практики – 6 семестр**

**Способ проведения практики:** стационарная, выездная.

**Форма проведения практики:** дискретная

**Содержание производственной практики**

Общая трудоемкость производственной практики составляет 3 зачетных единиц; 108 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	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 (60 часов)	
4	Обработка и анализ полученной информации	Обработка экспериментальных результатов и их интерпретация с привлечением литературных источников (20 часов)	
5	Подготовка отчета по практике	Подготовка отчета (18 часов)	Отчет на заседании кафедры

**Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на производственной практике:** методы и технологии синтеза и исследования органических соединений и полимеров.

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

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

**Б2.В.04(Пд) Производственная практика, преддипломная**

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 – 8 семестр**

**Способ проведения практики:** стационарная, выездная.

**Форма проведения практики:** дискретная

**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	Экспериментальный этап	Проведение научных исследований в рамках темы выпускной квалификационной работы (40 часов)	Опрос
3	Обработка и анализ полученной информации	Обработка экспериментальных результатов и их интерпретация с привлечением литературных источников (20 часов)	Опрос

4	Подготовка отчета по практике	Подготовка отчета (10 часов)	Отчет на кафедре
---	-------------------------------	------------------------------	------------------

**Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на производственной практике:** методы синтеза и исследования органических соединений и полимеров.

**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

#### 4.4.3. Программа научно-исследовательской работы.

##### **Б2.В.02(Н) Производственная практика, научно-исследовательская работа**

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

Задачами производственной практики 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 – 7 семестр**

**Способ проведения практики:** стационарная.

**Форма проведения практики:** дискретная

**Содержание производственной практики**

Общая трудоемкость производственной практики составляет 3 зачетных единиц; 108 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 предложенной темы (70 часов)	Опрос
3	Обработка и анализ полученной информации	Обработка экспериментальных результатов и их интерпретация с привлечением литературных источников (20 часов)	Опрос
4	Подготовка отчета по практике	Подготовка отчета (16 часов)	Отчет на заседании кафедры

**Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на производственной практике:** методы синтеза и исследования органических соединений и полимеров.

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

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-7, ОПК-1, ОПК-5, ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-8

**5. Фактическое ресурсное обеспечение ООП бакалавриата по направлению подготовки 04.03.01 Химия профиль «Органическая и полимерная химия».**

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам для проведения всех видов аудиторных занятий,

практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет, как на территории университета, так и вне ее.

ЭИОС университета обеспечивает:

доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам (ЭУК и/или MOOK), указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;

формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы;

фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации;

проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и(ли) асинхронное взаимодействие посредством сети Интернет.

Ресурсное обеспечение ООП, библиотечно-информационное (*Приложение 4*), материально-техническое (*Приложение 5*).

Краткая характеристика привлекаемых к обучению педагогических кадров (*Приложение 6*).



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

Возможности Университета в формировании 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»,\_профиль «Органическая и полимерная химия».**

В соответствии с ФГОС ВО бакалавриата по направлению подготовки 04.03.01 «Химия», профиль «Органическая и полимерная 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 проведении промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования.

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям ООП создаются и утверждаются фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Эти фонды могут включать: контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий, лабораторных и контрольных работ, коллоквиумов, зачетов и экзаменов; тесты и компьютерные тестирующие программы; примерную тематику курсовых работ / проектов, рефератов и т.п., а также иные формы контроля, позволяющие оценить степень сформированности компетенций обучающихся.

7.2. Государственная итоговая аттестация выпускников ООП бакалавриата регламентируется Положением о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры Воронежского государственного университета и Программой государственной итоговой аттестации.

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

Других документов и материалов нет.

Разработчики ООП:

Профессор кафедры органической химии \_\_\_\_\_ М.Ю. Крысин

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

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

Программа рекомендована Ученым советом химического факультета  
от 30.05.2019 г. протокол № 5 .









	Технология радиофармацевтических препаратов											
	Экологическое аудирование											
	Химия нефти и газа											
	Аналитический контроль качества и экологической безопасности объектов окружающей среды											
	Синтетические и композитные материалы в химическом анализе											
	Педагогика и психология											
	Основы процессов и аппаратов химической промышленности											
	<i>Практики</i>											
	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков							+				3аО
	Научно-исследовательская работа							+				3а
	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта химико-технологической деятельности							+				3аО
	Преддипломная практика							+				3а



	Основы химических производств								
	Математика								
	Информатика								
	Физика								
	Неорганическая химия	+	+					К(2)	Экз За
	Физическая химия	+	+					К Реф	Экз
	Аналитическая химия	+	+					К(3) КР Реф	Экз(2) За(2)
	Органическая химия	+	+					К(2)	Экз За
	Коллоидная химия	+	+					К(2)	Экз
	Высокомолекулярные соединения	+	+					КР К(3)	Экз ЗаО
	Химическая технология	+		+			+	К(2)	Экз
	Безопасность жизнедеятельности								
	Физическая культура								



	<i>Вариативная часть</i>								
	История и методология химии								
	Биология с основами экологии								
	Химические основы биологических процессов			+				К	За
	Физико-химическая механика								
	Современная химия и химическая безопасность						+	К	За
	Вычислительные методы в химии								
	Математическая обработка результатов эксперимента								
	Квантовая механика и квантовая химия	+						К	Экз
	Строение вещества		+					К(2)	Экз
	Физические методы исследования								
	Кристаллохимия	+						К	ЗаО
	Методы анализа органических соединений	+	+	+				К	ЗаО

	Теоретические основы органической химии		+					К	3аО
	Химия гетероциклических соединений	+						К	3аО
	Физико-химические методы в органической химии		+					К(2)	3аО
	Методы органического синтеза		+					К(2)	3аО
	<i>Дисциплины по выбору</i>								
	Статистическая термодинамика								
	Основы термодинамики необратимых процессов								
	Супрамолекулярная химия								
	Физико-химические явления в дисперсных системах								
	Кинетика и катализ								
	Введение в химическую экологию								
	Химия координационных соединений								
	Хромато-масс-спектрометрические методы анализа органических соединений								

	Фармацевтическая и медицинская химия							
	Технология радиофармацевтических препаратов							
	Экологическое аудирование							
	Химия нефти и газа							
	Аналитический контроль качества и экологической безопасности объектов окружающей среды	+	+				К	3а
	Синтетические и композитные материалы в химическом анализе	+	+				К	3а
	Педагогика и психология							
	Основы процессов и аппаратов химической промышленности	+					К	3а
	<i>Практики</i>							
	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков							
	Научно-исследовательская работа							
	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта химико-технологической деятельности							

















## Приложение 3 Учебный план 1 курс

№	Индекс	Наименование	Семестр 1													Семестр 2													Итого за курс													Каф.	Семестры									
			Контроль	Академических часов							з.е.	Неделя	Контроль	Академических часов							з.е.	Неделя	Контроль	Академических часов							з.е.	Неделя																				
				Всего	Кон такт	Лек	Лаб	Пр	СР	Конт роль				Всего	Кон такт	Лек	Лаб	Пр	СР	Конт роль				Всего	Кон такт	Лек	Лаб	Пр	СР	Конт роль			Всего	Кон такт	Лек	Лаб	Пр	СР	Конт роль													
ИТОГО (с факультативами)				1134										30	19	4/6		1134											30	20	1/6		2268												60	39	5/6					
ИТОГО по ОП (без факультативов)				1134										30				1134											30				2268											60								
УЧЕБНАЯ НАГРУЗКА, (акад.час/нед.)	ОП, факультативы (в период ТО)			58,1														56,8														57,5																				
	ОП, факультативы (в период экз. сес.)			54														54														54																				
	Ауд. нагр. (ОП - элект. курсы по физ.к.)			24,7														24,9														24,8																				
	Конт. раб. (ОП - элект. курсы по физ.к.)			24,7														24,9														24,8																				
	Ауд. нагр. (элект. курсы по физ.к.)			3,1														3,4														3,3																				
<b>ДИСЦИПЛИНЫ</b>				1134	490	176	134	180	536	108	30	ТО: 17 2/3□ Э: 2		1026	456	168	160	128	462	108	27	ТО: 16 1/67 Э: 2		2160	946	344	294	308	998	216	57	ТО: 33 5/6 Э: 4																				
1	Б1.Б.01	Иностранный язык	за К	72	34			34	38		2		за К	72	32											за(2) К(2)	144	66			66	78		4					52	1234												
2	Б1.Б.02	История	Экз К(2)	144	50	16		34	58	36	4															Экз К(2)	144	50	16		34	58	36	4					28	1												
3	Б1.Б.05	Культурология	за К	72	32	16		16	40		2															за К	72	32	16		16	40		2					110	1												
4	Б1.Б.10	Математика	Экз К(2)	180	68	34		34	76	36	5		Экз К(2)	144	64	32		32	44	36	4					Экз(2) К(4)	324	132	66		66	120	72	9					33	1234												
5	Б1.Б.11	Информатика	заО К	180	68	34	34		112		5		Экз К(2)	144	64	32	32		44	36	4					Экз заО К(3)	324	132	66	66		156	36	9					75	12												
6	Б1.Б.12	Физика											заО К(2)	180	64	32	32		116		5					заО К(2)	180	64	32	32		116		5					63	234												
7	Б1.Б.13	Неорганическая химия	Экз За К(2)	306	134	50	84		136	36	8,5		Экз За КР К(2)	306	128	48	80		142	36	8,5					Экз(2) За(2) КР К(4)	612	262	98	164		278	72	17					72	12												
8	Б1.Б.21	Физическая культура и спорт	за	18	18	10		8			0,5		за	18	18	8		10								за(2)	36	36	18		18			1				21	126													
9	Б1.В.01	История и методология химии	за К	108	32	16	16		76		3															за К	108	32	16	16		76		3					78	1												
10	Б1.В.02	Биология с основами экологии											за К	108	32	16	16		76		3					за К	108	32	16	16		76		3					74	2												
11	Б1.В.17	Элективные дисциплины по физической культуре и спорту		54	54			54						54	54			54									108	108			108								21	123456												
<b>ФОРМЫ КОНТРОЛЯ</b>				Экз(3) За(5) ЗаО К(10)								Экз(3) За(4) ЗаО КР К(10)								Экз(6) За(9) ЗаО(2) КР К(20)																																
<b>ПРАКТИКИ</b>			(План)											108	2			2	106		3	2				108	2			2	106		3	2																		
	Б2.В.01(У)	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности											заО	108	2			2	106		3	2				заО	108	2			2	106		3	2																	
<b>ГИА</b>			(План)																																																	
<b>КАНИКУЛЫ</b>																																								2							8					10

## Учебный план 2 курс

№	Индекс	Наименование	Семестр 3										Семестр 4										Итого за курс										Каф.	Семестры			
			Контроль	Академических часов						з.е.	Неделя	Контроль	Академических часов						з.е.	Неделя	Контроль	Академических часов						з.е.	Неделя								
				Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	СР				Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр				СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб			Пр	СР	Конт роль			Всего	Кон такт.	Лек
ИТОГО (с факультативами)				1116							30	19 4/6		1152								31	20 1/6		2268								60	39 5/6			
ИТОГО по ОП (без факультативов)				1116						30				1152							31				2268						60						
УЧЕБНАЯ НАГРУЗКА, (акад.час/нед)	ОП, факультативы (в период ТО)			56,9										57,6											57,3												
	ОП, факультативы (в период экз. сес.)			54										54											54												
	Ауд. нагр. (ОП - элект. курсы по физ.к.)			26,7										27,8											27,3												
	Конт. раб. (ОП - элект. курсы по физ.к.)			26,7										27,8											27,3												
	Ауд. нагр. (элект. курсы по физ.к.)			2,9										3,1											3												
<b>ДИСЦИПЛИНЫ</b>				1116	560	198	216	146	520	36	30	ТО: 19: Э: 2/3		1152	540	200	168	172	468	144	31	ТО: 17 1/29 Э: 2 2/3		2268	1100	398	384	318	988	180	60	ТО: 36 1/2 Э: 3 1/3					
1	Б1.Б.01	Иностранный язык	За К	72	38				38	34	2		Экз К	108	34			34	38	36	3		Экз За К(2)	180	72			72	72	36	5		52	1234			
2	Б1.Б.04	Экономика											ЗаО К	108	50	16		34	58		3		ЗаО К	108	50	16		34	58		3		83	4			
3	Б1.Б.06	Социология											За К	72	32	16		16	40		2		За К	72	32	16		16	40		2		29	4			
4	Б1.Б.08	Русский язык и культура речи	За К	72	18	18			54		2												За К	72	18	18			54		2		66	3			
5	Б1.Б.10	Математика	ЗаО К(2)	144	72	36			36	72	4		Экз К(2)	144	68	34		34	40	36	4		Экз ЗаО К(4)	288	140	70		70	112	36	8		33	1234			
6	Б1.Б.12	Физика	ЗаО К(2)	144	90	36	54		54		4		Экз К(2)	180	84	34	50		60	36	5		Экз ЗаО К(4)	324	174	70	104		114	36	9		63	234			
7	Б1.Б.14	Физическая химия	Экз К Реф	306	144	54	90		126	36	8,5		Экз За КР К Реф	270	134	50	84		100	36	7,5		Экз(2) За КР К(2) Реф(2)	576	278	104	174		226	72	16		75	34			
8	Б1.Б.20	Безопасность жизнедеятельности	ЗаО К	108	36	18			18	72	3												ЗаО К	108	36	18		18	72		3		127	3			
9	Б1.В.05	Современная химия и химическая безопасность											За К	72	34	34			38		2		За К	72	34	34			38		2		73	4			
10	Б1.В.06	Вычислительные методы в химии	За К	108	54	18	36		54		3												За К	108	54	18	36		54		3		75	3			
11	Б1.В.07	Математическая обработка результатов эксперимента											ЗаО К(2)	144	50	16	34		94		4		ЗаО К(2)	144	50	16	34		94		4		73	4			
12	Б1.В.11	Кристаллохимия	ЗаО К	108	54	18	36		54		3												ЗаО К	108	54	18	36		54		3		78	3			
13	Б1.В.17	Элективные дисциплины по физической культуре и спорту	За	54	54				54				За	54	54				54				За(2)	108	108				108				21	123456			
<b>ФОРМЫ КОНТРОЛЯ</b>			Экз За(4) ЗаО(4) К(10) Реф										Экз(4) За(4) ЗаО(2) КР К(11) Реф										Экз(5) За(8) ЗаО(6) КР К(21) Реф(2)														
<b>ПРАКТИКИ</b>			(План)																																		
<b>ГИА</b>			(План)																																		
<b>КАНИКУЛЫ</b>																																	2	8	10		



## Учебный план 4 курс

№	Индекс	Наименование	Семестр 7										Семестр 8										Итого за курс										Каф.	Семестры
			Академических часов										Академических часов										Академических часов											
			Контроль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	СР	Конт роль	з.е.	Неделя	Контроль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	СР	Конт роль	з.е.	Неделя	Контроль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	СР	Конт роль	з.е.	Неделя		
ИТОГО (с факультативами)			1224										###										2232										40 1/6	
ИТОГО по ОП (без факультативов)			1152										###										2160										60	
УЧЕБНАЯ НАГРУЗКА, (акад.час/нед)			56										56										56,1											
			54										54										54											
			28,4										28										28,3											
			28,4										28										28,3											
ДИСЦИПЛИНЫ И РАССРЕД. ПРАКТИКИ			1116	544	260	252	32	464	108	31	ТО: 18: Э: 2	792	361	156	132	73	359	72	22	ТО: 12 5/62 Э: 1 1/3	1908	905	416	384	105	823	180	53	ТО: 30 5/68 Э: 3 1/3					
1	Б1.Б.03	Философия	Экз К(2)	144	50	34		16	58	36	4									Экз К(2)	144	50	34		16	58	36	4	109	7				
2	Б1.Б.16	Органическая химия	Экз К(2)	252	136	34	102		80	36	7									Экз К(2)	252	136	34	102		80	36	7	74	67				
3	Б1.Б.18	Высокомолекулярные соединения	ЗаО КР К(2)	144	68	34	34		76		4		Экз К	108	24	12	12	48	36	3	Экз ЗаО КР К(3)	252	92	46	46		124	36	7	76	78			
4	Б1.Б.19	Химическая технология	Экз К(2)	108	50	34	16		22	36	3										Экз К(2)	108	50	34	16		22	36	3	76	67			
5	Б1.Б.03	Химические основы биологических процессов	За К	72	50	34		16	22		2		За К	72	36	12		24	36		За К	72	36	12		24	36		2	74	7			
6	Б1.В.10	Физические методы исследования											ЗаО К	72	60	24	36		12	2	ЗаО К	72	60	24	36		12	2	76	8				
7	Б1.В.13	Физико-химия полимеров											ЗаО К	72	60	24	36		12	2	ЗаО К	72	60	24	36		12	2	74	8				
8	Б1.В.14	Химия гетероциклических соединений											ЗаО К	72	60	24	36		12	2	ЗаО К	72	60	24	36		12	2	74	8				
9	Б1.В.15	Физико-химические методы в органической химии	ЗаО К(2)	144	66	16	50		78		4										ЗаО К(2)	144	66	16	50		78	4	74	7				
10	Б1.В.16	Коллоидная химия дисперсий полимеров и ПАВ	ЗаО К(2)	108	66	16	50		42		3										ЗаО К(2)	108	66	16	50		42	3	76	7				
11	Б1.В.ДВ.02.01	Хромато-масс-спектрометрические методы анализа органических соединений											За К	108	48	24		24	60		3	За К	108	48	24		24	60		3	74	8		
12	Б1.В.ДВ.02.02	Химия нефти и газа											За К	108	48	24		24	60		3	За К	108	48	24		24	60		3	74	8		
13	Б1.В.ДВ.04.01	Химия координационных соединений											Экз К	108	48	24		24	36		3	Экз К	108	48	24		24	36		3	72	8		
14	Б1.В.ДВ.04.02	Термодинамика гетерогенных равновесий											Экз К	108	48	24		24	36		3	Экз К	108	48	24		24	36		3	76	8		
15	Б1.В.ДВ.05.01	Фармацевтическая и медицинская химия											За К	108	48	24	24		60		3	За К	108	48	24	24		60		3	76	8		
16	Б1.В.ДВ.05.02	Технология лекарственных средств											За К	108	48	24	24		60		3	За К	108	48	24	24		60		3	76	8		
17	Б1.В.ДВ.06.01	Структурный анализ и дифракционные методы исследования	За К	72	24	24			48		2										За К	72	24	24			48		2	72	7			
18	Б1.В.ДВ.06.02	Супрамолекулярная химия	За К	72	24	24			48		2										За К	72	24	24			48		2	74	7			
19	Б1.В.ДВ.06.03	Тренинг учебного взаимодействия для лиц с ограниченными возможностями здоровья	За К	72	24	24			48		2										За К	72	24	24			48		2	111	7			
20	Б1.В.ДВ.07.01	Аналитический контроль качества и экологической безопасности объектов окружающей среды											За К	72	36	12	24		36		2	За К	72	36	12	24		36		2	73	8		
21	Б1.В.ДВ.07.02	Синтетические и композитные материалы в химическом анализе											За К	72	36	12	24		36		2	За К	72	36	12	24		36		2	73	8		
22	Б2.В.04(Пл)	Производственная практика, преддипломная											За	72	1			1	71		2	За	72	1			1	71		2	74	8		
23	ФТД.В.01	Реология дисперсных систем	За К	72	34	34			38		2										За К	72	34	34			38		2	76	7			
ФОРМЫ КОНТРОЛЯ			Экз(3) За(3) ЗаО(3) КР К(15)										Экз(2) За(5) ЗаО(2) К(8)										Экз(5) За(8) ЗаО(5) КР К(23)											
ПРАКТИКИ			(План)																				108 2 2 106 3 2											
Б2.В.02(Н)			Производственная практика, научно-исследовательская работа																				За 108 2 2 106 3 2											
ГИА			(План)																				216 216 6 4 216 216 6 4											
Б3.Б.01(Д)			Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы										Экз -216 216 6 4 Экз										216 216 6 4											
КАНИКУЛЫ													1 4/6										8										9 4/6	

## Приложение 4

## Библиотечно-информационное обеспечение

Сведения о библиотечном и информационном обеспечении основной образовательной программы 04.03.01 Химия(бакалавриат) – «Органическая и биоорганическая химия»

№ п/п	Наименование показателя	Единица измерения/значение	Значение сведений
1	2	3	4
1.	Наличие в организации электронно-библиотечной системы (электронной библиотеки)	есть/нет	есть
2.	Общее количество наименований основной литературы, указанной в рабочих программах дисциплин (модулей), имеющих в электронном каталоге электронно-библиотечной системы	ед.	32
3.	Общее количество наименований дополнительной литературы, указанной в рабочих программах дисциплин (модулей), имеющих в электронном каталоге электронно-библиотечной системы	ед.	19
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.	803
5.	Общее количество наименований основной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), в наличии в библиотеке по основной образовательной программе	ед.	87
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.	492
7.	Общее количество наименований дополнительной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), в наличии в библиотеке по основной образовательной программе	ед.	83
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
10.	Наличие доступа (удаленного доступа) к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, которые определены в рабочих программах дисциплин (модулей)	да/нет	да

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

Дисциплины	Перечень оборудования	Место расположения
		г. Воронеж, Университетская пл., 1,
Иностранный язык	Мультимедийная техника	ауд. 233
История	Мультимедийная техника	аудиторный фонд университета
Философия	Мультимедийная техника	аудиторный фонд университета
Экономика	Мультимедийная техника	аудиторный фонд университета
Культурология	Мультимедийная техника	аудиторный фонд университета
Социология	Мультимедийная техника	аудиторный фонд университета
Психология	Мультимедийная техника	аудиторный фонд университета
Педагогика	Мультимедийная техника	аудиторный фонд университета
История и методология химии	Мультимедийная техника	ауд. 439
Правоведение	Мультимедийная техника	аудиторный фонд университета
Русский язык и культура речи	Мультимедийная техника	аудиторный фонд университета
Математика	Мультимедийная техника	аудиторный фонд университета
Информатика	Компьютерный класс	ауд. 271
Физика	Мультимедийная техника	ауд.435
Квантовая механика и квантовая химия	Мультимедийная техника	ауд. 439
Строение вещества	Мультимедийная техника	ауд. 439
Биология с основами экологии	Мультимедийная техника	ауд. 439
Вычислительные методы в химии	Мультимедийная техника	ауд. 271
Математическая обработка результатов эксперимента	Мультимедийная техника	ауд. 439, 451
Статистическая термодинамика	Мультимедийная техника	ауд. 167
Основы термодинамики необратимых процессов	Мультимедийная техника	ауд. 167
Супрамолекулярная химия	Мультимедийная техника	ауд. 439
Физико-химические явления в дисперсных системах	Мультимедийная техника	ауд. 439
Кинетика и катализ	Мультимедийная техника	ауд. 359
Введение в химическую экологию	Мультимедийная техника	ауд. 451
Неорганическая химия	Лабораторное оборудование и приборы для синтеза и исследования	ауд. 439, 358, 166, 359



	неорганических соединений	
Аналитическая химия	Аналитические весы, газовые хроматографы «Chrom-4 (5)» с детектором по теплопроводности.	ауд.439, 442, 447, 449, 450, 452
Органическая химия	Лабораторное оборудование и приборы для синтеза и исследования органических соединений	ауд. 439, 268, 270
Физическая химия	Лабораторное оборудование и приборы для физико-химических методов исследования химических веществ и процессов	ауд. 439, 170
Химические основы биологических процессов	Мультимедийная техника	ауд. 439
Высокомолекулярные соединения	Лабораторное оборудование и приборы для синтеза и исследования полимеров	ауд. 439, 159
Химическая технология	Мультимедийная техника	ауд. 439, 159
Безопасность жизнедеятельности	Мультимедийная техника	ул. Пушкинская, 16
Коллоидная химия	Лабораторное оборудование и приборы для исследования коллоидных систем	ауд. 439, 273
Физические методы исследования	Мультимедийная техника	ауд. 359
Кристаллохимия	Мультимедийная техника, модели	ауд. 439, 359
Методика преподавания химии	Мультимедийная техника	ауд. 439
Современная химия и химическая безопасность	Мультимедийная техника	ауд. 439
Методы анализа органических соединений	Мультимедийная техника	ауд. 260, 263
Теоретические основы органической химии	Мультимедийная техника	ауд. 260, 263
Химия гетероциклических соединений	Мультимедийная техника	ауд. 260, 263
Физико-химические методы в органической химии	Мультимедийная техника	ауд. 260, 263
Методы органического синтеза	Мультимедийная техника	ауд. 260, 263
Химия координационных соединений	Мультимедийная техника	ауд. 359
Хромато-масс-спектрометрические методы анализа органических соединений	Мультимедийная техника	ауд. 439, 260
Фармацевтическая и	Мультимедийная техника	ауд. 439, 159

медицинская химия		
Технология лекарственных средств	Мультимедийная техника	ауд. 439, 159
Экологическое аудирование	Мультимедийная техника	ауд. 260
Химия нефти и газа	Мультимедийная техника	ауд. 260
Аналитический контроль качества и экологической безопасности объектов окружающей среды	Мультимедийная техника	ауд. 451
Синтетические и композитные материалы в химическом анализе	Мультимедийная техника	ауд. 451
Реология дисперсных систем	Мультимедийная техника	ауд. 159
Химия редкоземельных и радиоактивных элементов	Мультимедийная техника	ауд. 359

## Приложение 6

### Кадровое обеспечение образовательного процесса

К реализации образовательного процесса привлечено 82 научно-педагогических сотрудников.

Доля НПП, имеющих образование (ученую степень), соответствующее профилю преподаваемой дисциплины в общем числе работников, реализующих данную образовательную программу, составляет 96 %

Доля НПП, имеющих ученую степень и (или) ученое звание составляет 85 %, из них доля НПП, 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, обеспечивающее 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  
VSU

иностранных студентов Buddy Club

- 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.