

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/специальность

04.03.01 Химия

(указывается код и наименование направления подготовки/специальности)

(с изменениями 2019 г.)

Профиль подготовки

Теоретическая и экспериментальная химия

(указывается наименование профиля подготовки/специализации)

Вид программы

академический бакалавриат

академический бакалавриат/прикладной бакалавриат/специалитет/академическая  
магистратура/прикладная магистратура, ординатура, аспирантура)

Квалификация (степень)

**Бакалавр**

Форма обучения

очная

(очная, очно-заочная, заочная и др.)

Год начала подготовки: 2017 г.

СОГЛАСОВАНО  
Представитель(и) работодателя:  
*Зам. директора по научной работе В.Р. ФГМУ имени*  
*Павла Яковлевича*  
должность, подпись, ФИО  
М.П.

Воронеж 20\_\_

**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.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	4
1.1. Основная образовательная программа бакалавриата, реализуемая ФГБОУ ВО «ВГУ» по направлению подготовки 04.03.01 «Химия», профиль «Теоретическая и экспериментальная химия».	4
1.2. Нормативные документы для разработки ООП бакалавриата по направлению 04.03.01 «Химия»	4
1.3. Общая характеристика основной образовательной программы высшего образования.	4
1.4 Требования к абитуриенту	4
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	5
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.	6
5. Фактическое ресурсное обеспечение ООП бакалавриата по направлению подготовки 04.03.01 «Химия»	6
6. Характеристика среды вуза, обеспечивающая развитие общекультурных и социально-личностных компетенций выпускников.	6
7. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимися ООП бакалавриата по направлению подготовки 04.03.01 «Химия»	6
7.1. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация	7
7.2. Государственная итоговая аттестация выпускников ООП бакалавриата по направлению подготовки 04.03.01 «Химия»	7
8. Другие нормативно-методические документы и материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся	7

## **1. Общие положения**

### **1.1. Основная образовательная программа бакалавриата по направлению 04.03.01 «Химия», реализуемая ФГБОУ ВО «ВГУ», профиль «Теоретическая и экспериментальная химия». Квалификация, присваиваемая выпускникам: Бакалавр.**

Основная образовательная программа реализуется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

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

Нормативную правовую базу разработки ООП бакалавриата 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.

#### **1.3.1. Цель реализации ООП**

Подготовка бакалавров в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 04.03.01 Химия, развитие у обучающихся личностных качеств, а также формирование общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, позволяющих осуществлять различные виды профессиональной деятельности.

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

#### **1.3.3. Трудоемкость ООП: 240 зачетных единиц; объем контактной работы 4019 часов**

### **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 04.03.01 «Химия»**

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

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

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

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

### 2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника

научно-исследовательская деятельность;  
производственно-технологическая деятельность.

### 2.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника

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

- научно-исследовательская деятельность:

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

- производственно-технологическая деятельность:

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

## 3. Планируемые результаты освоения ООП

В результате освоения ООП бакалавриата по направлению подготовки 04.03.01 «Химия» 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:*

*в научно-исследовательской деятельности:*

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);

*в производственно-технологической деятельности:*

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

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

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

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

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

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

Календарный учебный график отражает последовательную реализацию ООП ВО по годам, включая теоретическое обучение, практики, промежуточные и итоговую аттестации, каникулы и содержит сводные данные по бюджету времени (в неделях).

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

##### **4.3. Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей)** (*Приложение 4*)

##### **4.4. Аннотации программ учебной и производственной практик** (*Приложение 5*)

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

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 МООК), 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.

доступ к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам): «Электронная библиотека ВГУ (ЭБ ВГУ)»; «Университетская библиотека online»; «Консультант студента»; ЭБС «Лань»; «РУКОНТ» (ИТС Контекстум); ЭБС «Юрайт».

- Библиотечно-информационное обеспечение (*Приложение 6*);

- материально-техническое обеспечение (*Приложение 7*);

- краткая характеристика привлекаемых к обучению педагогических кадров (*Приложение 8*).

## **6. Характеристики среды вуза, обеспечивающие развитие общекультурных (социально-личностных) компетенций выпускников (*Приложение 9*)**

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

В соответствии с ФГОС ВО бакалавриата по направлению подготовки 04.03.01 «Химия», оценка качества освоения обучающимися основных образовательных программ включает текущий контроль успеваемости, промежуточную и итоговую государственную аттестацию обучающихся.

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

Нормативно-методическое обеспечение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ООП бакалавриата осуществляется в соответствии с Положением о проведении промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования и Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского Государственного университета.

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям ООП созданы и утверждены фонды оценочных средств, для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, позволяющие оценить степень сформированности компетенций обучающихся. Эти фонды включают: 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 знания, умения и уровень приобретенных компетенций обучающихся.

Конкретные формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации отражены в рабочих программах учебных дисциплин, практик и доводятся до сведения обучающихся в течение первого месяца обучения.

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

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

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

Выпускная квалификационная работа представляет собой самостоятельно выполненную обучающимся письменную работу на основании полученных теоретических и практических

знаний, содержащую обзор литературы по теме выпускной квалификационной работы; правильно выбранные методы исследования; научно интерпретированные полученные результаты в рамках поставленных задач.

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

- при реализации данной ООП осуществляется периодическое (в начале учебного года) рецензирование образовательной программы;
- регулярное проведение самообследования по согласованным критериям для оценки деятельности (стратегии) в виде внутреннего аудита в рамках СМП (один раз в год);
- ведется учет и анализ мнений работодателей, выпускников ВГУ (ООО «СИБУР Инновации», ОАО «Эфко», ООО «Воронеж-Аква»).

**Разработчики ООП:**

Декан химического факультета,  
д.х.н., профессор



В.Н. Семенов

Руководитель (куратор) ООП  
д.х.н., профессор



В.Н. Семенов

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



## Приложение 1

## МАТРИЦА соответствия компетенций, составных частей ООП и оценочных средств

Наименование дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом	Общекультурные компетенции									ФОС	
	ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОК-4	ОК-5	ОК-6	ОК-7	ОК-8	ОК-9	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
<b>Блок 1</b>											
<b>Базовая часть</b>											
Иностранный язык					+					К(4)	За (3), Экз
История		+								К(2)	Экз
Философия	+									К(2)	Экз
Экономика			+							К	ЗаО
Культурология					+	+				К	За
Социология						+				К	За
Правоведение				+						К	ЗаО
Русский язык и культура речи					+					К	За
Основы химических производств										К(2)	За
Математика										К(8)	ЗаО(3), Экз(3)
Информатика										К(3)	ЗаО, Экз
Физика							+			К(6)	Экз, ЗаО(2)
Неорганическая химия							+			КР, К(4)	Экз(2), За(2)
Физическая химия							+			КР, К(2) Реф(2)	Экз(2), За
Аналитическая химия							+			КР, К(3), Реф	Экз(2), За
Органическая химия							+			К(4)	Экз, ЗаО
Коллоидная химия							+			К(2)	Экз
Высокомолекулярные соединения							+			КР, К(3)	Экз, ЗаО
Химическая технология										К(4)	Экз, ЗаО
Безопасность жизнедеятельности								+		К	ЗаО
Физическая культура и спорт								3а(3)			
Кинетика и катализ											За
<b>Вариативная часть</b>											
История и методология химии		+								К	За
Биология с основами экологии										К	За
Химические основы биологических процессов										К	За
Физико-химическая механика										К	За
Современная химия и химическая безопасность										К	За
Вычислительные методы в химии										К	За
Математическая обработка результатов эксперимента										К(2)	ЗаО
Квантовая механика и квантовая химия										К	Экз
Строение вещества										К(2)	Экз
Физические методы исследования										К	За
Кристаллохимия										К	ЗаО
Химия дефектов										К	ЗаО
Спектральные методы анализа										К	ЗаО
Теоретические основы электрохимических технологий										К	ЗаО
Хроматография										К(2)	ЗаО
Кинетика электрохимических процессов										К(2)	ЗаО
Элективные курсы по физической культуре и спорту								+			За (3)
Статистическая термодинамика										К(2)	За
Основы термодинамики необратимых процессов										К(2)	За
Супрамолекулярная химия										К	За
Введение в химическую экологию										К	ЗаО
Химия координационных соединений										К	Экз
Термодинамика гетерогенных равновесий										К	Экз
Хромато-масс-спектрометрические методы анализа органических соединений										К	За
Фармацевтическая и медицинская химия										К	За
Технология лекарственных средств										К	За
Химия нефти и газа										К	За
Основы процессов и аппаратов химической промышленности										К	ЗаО
Структурный анализ и дифракционные методы исследования										К	За
Аналитический контроль качества и экологической безопасности объектов окружающей среды										К	За
Синтетические и композиционные материалы в химическом анализе										К	За
<b>Блок 2. Практики</b>											
Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности							+				ЗаО
Производственная практика, научно-исследовательская работа							+				За
Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, химико-технологическая							+				ЗаО
Производственная практика, преддипломная практика							+				За
<b>Блок 3. Государственная итоговая аттестация</b>											
Подготовка к защите и защита ВКР							+				Экз
<b>Ф.ТД. Факультативы</b>											
Реология дисперсных систем										К	За
Химия редкоземельных и радиоактивных элементов										К	За



Наименование дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом	Профессиональные компетенции														ФОС	
	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6	ПК-7	ПК-8	ПК-9	ПК-10	ПК-11	ПК-12	ПК-13	ПК-14	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
<b>Блок 1</b>																
<b>Базовая часть</b>																
Иностранный язык						+									К(4)	За (3), Экз
История															К(2)	Экз
Философия															К(2)	Экз
Экономика															К	ЗаО
Культурология															К	За
Социология															К	За
Правоведение															К	ЗаО
Русский язык и культура речи															К	За
Основы химических производств									+	+	+				К(2)	За
Математика															К(8)	ЗаО(3), Экз(3)
Информатика					+										К(3)	ЗаО, Экз
Физика															К(6)	Экз, ЗаО(2)
Неорганическая химия	+	+	+				+								КР, К(4)	Экз(2), За(2)
Физическая химия	+	+	+				+								КР, К(2) Реф(2)	Экз(2), За
Аналитическая химия	+	+	+				+								КР, К(3), Реф	Экз(2), За
Органическая химия	+	+	+				+								К(4)	Экз, ЗаО
Коллоидная химия	+	+	+				+								К(2)	Экз
Высокомолекулярные соединения	+	+	+				+								КР, К(3)	Экз, ЗаО
Химическая технология									+	+					К(4)	Экз, ЗаО
Безопасность жизнедеятельности															К	ЗаО
Физическая культура и спорт								За(3)								
Кинетика и катализ																За
<b>Вариативная часть</b>																
История и методология химии				+											К	За
Биология с основами экологии					+										К	За
Химические основы биологических процессов					+										К	За
Физико-химическая механика					+	+									К	За
Современная химия и химическая безопасность								+							К	За
Вычислительные методы в химии						+									К	За
Математическая обработка результатов эксперимента						+									К(2)	ЗаО
Квантовая механика и квантовая химия					+										К	Экз
Строение вещества					+										К(2)	Экз
Физические методы исследования					+										К	За
Кристаллохимия					+										К	ЗаО
Химия дефектов								+							К	ЗаО
Спектральные методы анализа	+	+													К	ЗаО
Теоретические основы электрохимических технологий	+	+													К	ЗаО
Хроматография					+										К(2)	ЗаО
Кинетика электрохимических процессов					+										К(2)	ЗаО
Элективные курсы по физической культуре и спорту																За (3)
Статистическая термодинамика					+										К(2)	За
Основы термодинамики необратимых процессов					+										К(2)	За
Супрамолекулярная химия					+										К	За
Введение в химическую экологию					+										К	ЗаО
Химия координационных соединений					+										К	Экз
Термодинамика гетерогенных равновесий					+										К	Экз
Хромато-масс-спектрометрические методы анализа органических соединений					+										К	Экз
Фармацевтическая и медицинская химия					+										К	За
Технология лекарственных средств					+										К	За
Химия нефти и газа					+										К	За
Основы процессов и аппаратов химической промышленности					+										К	ЗаО
Структурный анализ и дифракционные методы исследования					+										К	За
Аналитический контроль качества и экологической безопасности объектов окружающей среды	+														К	За
Синтетические и композиционные материалы в химическом анализе					+										К	За
<b>Блок 2. Практики</b>																
Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	+					+										ЗаО
Производственная практика, научно-исследовательская работа					+	+	+	+								За
Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, химико-технологическая						+		+	+	+	+					ЗаО
Производственная практика, преддипломная практика		+			+	+	+				+	+				За
<b>Блок 3. Государственная итоговая аттестация</b>																
Подготовка к защите и защита ВКР	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+						Экз
<b>ФТД Факультативы</b>																
Реология дисперсных систем					+										К	За
Химия редкоземельных и радиоактивных элементов					+										К	За



## 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		
ИТОГО (с факультативами)				1134								30	19 4/6		1134								30	20		2268							60	39 4/6			
ИТОГО по ОП (без факультативов)				1134							30				1134								30			2268						60					
УЧЕБНАЯ НАГРУЗКА, (акад.час/нед)		ОП, факультативы (в период ТО)		58,1											57,4											57,8											
		ОП, факультативы (в период экз. сес.)		54											54											54											
		Ауд. нагр. (ОП - элект. курсы по физ.к.)		25,6											25,2											25,4											
		Конт. раб. (ОП - элект. курсы по физ.к.)		25,6											25,2											25,4											
		Ауд. нагр. (элект. курсы по физ.к.)		3,1											3,4											3,3											
<b>ДИСЦИПЛИНЫ</b>				1134	506	192	168	146	520	108	30	ТО: 17 2/3 Э: 2		1026	456	168	192	96	462	108	27	ТО: 16 Э: 2		2160	962	360	360	242	982	216	57	ТО: 33 2/3 Э: 4					
1	Б1.Б.01	Иностранный язык	За К	72	34		34		38		2		За К	72	32		32		40		2		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		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		За К	72	32	16		16	40		2		110	1			
4	Б1.Б.10	Математика	Экз К(2)	180	84	50		34	60	36	5		Экз К(2)	144	64	32		32	44	36	4		Экз(2) К(4)	324	148	82		66	104	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			0,5		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		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 курсы 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>														108					108		3	2		108					108		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					108		3	2	ЗаО	108				108		3	2						
<b>ГИА</b>																																					
<b>КАНИКУЛЫ</b>											2										8											10					

## Приложение 3

## 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	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
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.)			25,6											27,8											26,7											
	Конт. раб. (ОП - элект. курсы по физ.к.)			25,6											27,8											26,7											
	Ауд. нагр. (элект. курсы по физ.к.)			2,9											3,1											3											
<b>ДИСЦИПЛИНЫ</b>				1116	540	198	234	108	540	36	30	ТО: 19 Э: 2/3		1152	540	200	202	138	468	144	31	ТО: 17 1/2 Э: 2 2/3		2268	1080	398	436	246	1008	180	60	ТО: 36 1/2 Э: 3 1/3					
1	Б1.Б.01	Иностранный язык	За К	72	18		18		54		2		Экс К	108	34		34		38	36	3		Экс За К(2)	180	52		52		92	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		Экс К(2)	144	68	34		34	40	36	4		Экс 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		Экс К(2)	180	84	34	50		60	36	5		Экс ЗаО К(4)	324	174	70	104		114	36	9		63	234			
7	Б1.Б.14	Физическая химия	Экс К Реф	306	144	54	90		126	36	8,5		Экс За КР К Реф	270	134	50	84		100	36	7,5		Экс(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.Б.05	Современная химия и химическая безопасность											За К	72	34	34			38		2		За К	72	34	34			38		2		73	4			
10	Б1.Б.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.Б.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.Б.11	Кристаллохимия	ЗаО К	108	54	18	36		54		3												ЗаО К	108	54	18	36		54		3		78	3			
13	Б1.Б.17	Элективные курсы по физической культуре и спорту	За	54	54			54					За	54	54			54					За(2)	108	108			108					21	123456			
<b>ФОРМЫ КОНТРОЛЯ</b>				Экс За(4) ЗаО(4) К(10) Реф											Экс(4) За(4) ЗаО(2) КР К(11) Реф											Экс(5) За(8) ЗаО(6) КР К(21) Реф(2)											
<b>ПРАКТИКИ</b>			(План)																																		
<b>ГИА</b>			(План)																																		
<b>КАНИКУЛЫ</b>											2											8										10					



## Приложение 3

## 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	Всего	Неделя					
ИТОГО (с факультативами)			1224										###										2232														
ИТОГО по ОП (без факультативов)			1152										###										2160										40	1/6			
УЧЕБНАЯ НАГРУЗКА, (акад.час/нед)	ОП, факультативы (в период ТО)		56										56										56,1														
	ОП, факультативы (в период экз. сес.)		54										54										54														
	Ауд. нагр. (ОП - элект. курсы по физ.к.)		28,4										28										28,3														
	Конт. раб. (ОП - элект. курсы по физ.к.)		28,4										28										28,3														
	Ауд. нагр. (элект. курсы по физ.к.)																																				
<b>ДИСЦИПЛИНЫ И РАССРЕД. ПРАКТИКИ</b>			1116	544	260	252	32	464	108	31		ТО: 18 Э: 2	792	361	156	132	73	359	72	22		ТО: 12 5/6 Э: 1 1/3	1908	905	416	384	105	823	180	53		ТО: 30 5/6 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.В.03	Химические основы биологических процессов	За К	72	50	34		16	22		2											За К	72	50	34		16	22		2		74	7				
6	Б1.В.10	Физические методы исследования											За К	72	36	12		24	36		2		За К	72	36	12		24	36		2		72	8			
7	Б1.В.13	Спектральные методы анализа											ЗаО К	72	60	24	36		12		2		ЗаО К	72	60	24	36		12		2		73	8			
8	Б1.В.14	Теоретические основы электрохимических технологий											ЗаО К	72	60	24	36		12		2		ЗаО К	72	60	24	36		12		2		75	8			
9	Б1.В.15	Хроматография	ЗаО К(2)	108	66	16	50		42		3											ЗаО К(2)	108	66	16	50		42		3		73	7				
10	Б1.В.16	Кинетика электрохимических процессов	ЗаО К(2)	144	66	16	50		78		4											ЗаО К(2)	144	66	16	50		78		4		75	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	24	36	3		Экз К	108	48	24		24	24	36	3		72	8			
14	Б1.В.ДВ.04.02	Термодинамика гетерогенных равновесий											Экз К	108	48	24		24	24	36	3		Экз К	108	48	24		24	24	36	3		72	8			
15	Б1.В.ДВ.05.01	Фармацевтическая и медицинская химия											За К	72	48	24	24		24		2		За К	72	48	24	24		24		2		76	8			
16	Б1.В.ДВ.05.02	Технология лекарственных средств											За К	72	48	24	24		24		2		За К	72	48	24	24		24		2		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.07.01	Аналитический контроль качества и экологической безопасности объектов окружающей среды											За К	108	36	12	24		72		3		За К	108	36	12	24		72		3		73	8			
20	Б1.В.ДВ.07.02	Синтетические и композитные материалы в химическом анализе											За К	108	36	12	24		72		3		За К	108	36	12	24		72		3		73	8			
21	Б2.В.04(Пд)	Производственная практика, преддипломная											За	72	1			1	71		2		За	72	1			1	71		2		72	8			
22	ФТД.В.01	Реология дисперсных систем	За К	72	34	34			38		2											За К	72	34	34			38		2		76	7				
<b>ФОРМЫ КОНТРОЛЯ</b>			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)														
<b>ПРАКТИКИ</b>			(План)																																		
	Б2.В.02(Н)	Производственная практика, научно-исследовательская работа	За	108	2			2	106		3	2										За	108	2			2	106		3	2						
<b>ГИА</b>			(План)																																		
	Б3.Б.01(Д)	Подготовка к защите и защита ВКР											Экз	216					216		6	4		216				216		6	4						
<b>КАНИКУЛЫ</b>																																					
																														14/6		8		94/6			



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

### Б1.Б.01 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.02 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 веках. 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. – 1930е 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 XX в.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

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

### Б1.Б.03 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.04 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.05 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.06 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.07 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.08 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.09 Основы химических производств**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью учебной дисциплины является формирование у бакалавров представлений об основных процессах химической индустрии на основе курсов неорганической, органической и физической химии. Задачами курса являются ознакомление с конкретными химико-технологическими процессами, формирование представлений об общности принципов создания химико-технологических процессов, ознакомление с 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 инструментарию 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-4, 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 оптик, основы атомной и ядерной физики), умение использовать теоретические знания физических закономерностей при объяснении результатов химических экспериментов.

Основные задачи дисциплины:

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

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** 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, межмолекулярных взаимодействий в растворах электролитов, принципов классификации электродов и электрохимических систем.

**Форма промежуточной аттестации:** курсовая работа, 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, отработывают 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

1.

### **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 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.Б.22 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:** базовая часть.

**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

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

### Б1.В.01 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.02 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. Популяции. Биологическая эволюция.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

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

### **Б1.В.03 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.04 Физико-химическая механика**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

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

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

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** 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

**Б1.В.05 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.06 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.07 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.09 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.09 Строение 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:** экзамен

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

### **Б1.В.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 аппаратным 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

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

### **Б1.В.11 Кристаллохимия**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**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 индцирование. Символы узлов, направлений (ребер) и плоскостей (граней). Решетки Бравэ. Прямая и обратные решетки. Элементы симметрии кристаллических структур. Пространственные группы симметрии. Теория плотнейших шаровых упаковок. Основные структурные типы металлов. Основные кристаллохимические особенности металлического, ковалентного и ионного типов связи. Основные структурные типы неметаллов, бинарных, тройных и многокомпонентных соединений. Структуры комплексных и металлорганических соединений. Основные положения стереохимии и кристаллохимии органических соединений. Изомерия. Структура перспективных функциональных материалов. Жидкие кристаллы. Фуллерены. Углеродные нанотрубки. Наноструктуры.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

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

### **Б1.В.12 Химия дефектов**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

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

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

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

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

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

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

### **Б1.В.13 Спектральные методы анализа**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью преподавания дисциплины является обучение студентов теоретическим основам спектральных методов анализа, используемых в аналитической химии, а также практическим навыкам подготовки проб для проведения атомного эмиссионного, атомно-абсорбционного и молекулярно-абсорбционного анализа, получения (регистрации) спектров и их интерпретации.

Задача настоящего курса состоит в том, чтобы на основании полученных знаний студенты могли правильно выбрать метод спектрального анализа для конкретного объекта и практически его провести.

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

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

Дисциплина «Спектральные методы анализа» на доступном методическом уровне излагает теоретические основы методов атомной эмиссионной спектроскопии, молекулярной абсорбционной спектроскопии, люминисцентных и рефрактометрических методов анализа. В рамках курса студентов знакомят с устройством и принципом работы современных спектральных приборов, которые широко применяются при решении многих аналитических задач: контроль производства, анализ готовой продукции ряда отраслей промышленности, количества примесей, биохимическом анализе. Студентам предлагается выполнение оригинальных практических работ, опробированных в научных исследованиях кафедры аналитической химии.

**Форма промежуточной аттестации:** зачёт с оценкой

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

### **Б1.В.14 Теоретические основы электрохимических технологий**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

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

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

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

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

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

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

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

### **Б1.В.15 Хроматография**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Цель - обучение студентов основам хроматографических методов разделения, выделения и идентификации веществ. Задача настоящего курса состоит в том, чтобы на основании полученных теоретических знаний и практического овладения хроматографическими методами студенты могли правильно выбирать метод, условия хроматографирования вещества 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 обязательная дисциплина блока 1.

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

Дисциплина «Хроматография» включает курс лекций, направленных на изучение теоретических основ хроматографических методов, их классификации, возможностей хроматографии в анализе, препаративных целях, промышленном производстве. В рамках курса студентов знакомят с устройством и принципом работы современных газовых и жидкостных хроматографов, которые широко применяются при решении многих аналитических задач: контроль производства, анализ готовой продукции ряда отраслей промышленности, экологический контроль, биохимический анализ. Студентам предлагается выполнение оригинальных практических работ, апробированных в научных исследованиях кафедры аналитической химии.

**Форма промежуточной аттестации:** зачёт с оценкой

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

**Б1.В.16 Кинетика электрохимических процессов**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью освоения учебной дисциплины является формирование полной системы знаний в области электрохимической кинетики.

Задачи освоения учебной дисциплины: освоить общие идеи и принципы электрохимической кинетики, знать принципы моделирования электрохимических процессов, уметь применять основные способы описания электрохимических процессов, контролируемых стадиями различной природы.

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

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

Кинетика электродных процессов – дисциплина, которая направлена на изучение кинетического подхода к описанию электрохимических процессов. Основные разделы: Перенапряжение перехода. Роль адсорбции. Равновесные и кинетические изотермы адсорбции. Перенапряжение диффузии. Постановка диффузионных задач. Роль конвекции. Диффузионно-электрохимическая кинетика. Выявление "кинетических" токов. Перенапряжение химической реакции. Перенапряжение кристаллизации.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

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

**Б1.В.17 Элективные курсы по физической культуре и спорту**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** 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. 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:** вариативная часть блока 1.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Дисциплина направлена на формирование способности поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной

деятельности. Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности. Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности. Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

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

### **Б1.В.ДВ.01.01 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 сродстве, сопряженных химических реакциях, термодинамическом сопряжении и химической индукции, стационарном состоянии в гомогенных и гетерогенных системах.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

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

### **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

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

### **Б1.В.ДВ.02.01 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:** зачет

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

### **Б1.В.ДВ.02.02 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.03.01 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.03.02 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 с оценкой

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

### **Б1.В.ДВ.04.01 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.04.02 Термодинамика гетерогенных равновесий**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** целью курса «Термодинамика гетерогенных равновесий» является освещение современного состояния теории гетерогенных равновесий и учения о диаграммах состояний. Курс рассчитан на применение к решению задач неорганического материаловедения и входит в круг дисциплин, специализирующих слушателей в области химии твердого тела.

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

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Введение. Аддитивность термодинамических систем и уравнения Гиббса–Дюгема. Системы с переменным числом частиц. Гомогенное равновесие. Парциальные молярные функции. Гетерогенное равновесие. Учение о диаграммах состояний.

**Форма текущей аттестации:** контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

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

### **Б1.В.ДВ.05.01 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, строения и функциях биополимеров, реакционной способности органических соединений. Программа курса направлена на изучение основных классов и представителей лекарственных веществ, взаимосвязи строения с проявлением физиологической активности, освоение методов анализа лекарственных веществ.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

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

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

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цель и задачи** Основные цели и задачи учебной дисциплины состоят в том, чтобы

сформировать системные знания, умения, навыки по разработке и изготовлению лекарственных средств и препаратов в различных лекарственных формах, а также организации фармацевтических производств малых, средних и крупных предприятий.

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

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Учебная дисциплина рассчитана на студентов бакалавров знакомых с основами физической химии, химии высокомолекулярных соединений и органической химии. Программа курса направлена на формирование у обучающихся представлений об - общих принципах организации современного фармацевтического производства; - твердых пероральных лекарственных формы промышленного производства; - мягких лекарственных формах промышленного производства; - фитопрепаратах промышленного производства; - препаратах из животного сырья; - жидких лекарственных формах промышленного производства.

**Форма промежуточной аттестации:** зачёт

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

### **Б1.В.ДВ.06.01 Структурный анализ и дифракционные методы исследования**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цель и задачи** – освоение теоретических основ дифракционных методов исследования твердого тела; освоение практических приемов интерпретации дифракционных данных; освоение методов фазового и структурного анализов для синтеза и исследования твердотельных материалов. Освещение современного состояния теории строения твердого тела; освещение теории дифракционных методов исследования; освещение методов расшифровки и интерпретации рентгеновских порошковых дифрактограмм и лауэграмм; освещение методов расшифровки и интерпретации электронограмм.

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

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Дисциплина направлена на формирование способности проводить сбор, анализ и обработку научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации. Обеспечивает сбор научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач исследования, поставленных специалистом более высокой квалификации. Составляет аналитический обзор литературных источников по заданной тематике, оформляет отчеты о выполненных научно-исследовательских работах по заданной форме. Способен проектировать и осуществлять направленный синтез химических соединений с полезными свойствами под руководством специалиста более высокой квалификации. Способен проектировать направленный синтез химических соединений с заданным набором свойств в рамках поставленной задачи. Способен осуществлять направленный синтез химических соединений по заданию специалиста более высокой квалификации. Способен использовать современные экспериментальные и расчетно-теоретические методы для установления структуры и исследования реакционной способности химических соединений под руководством специалиста более высокой квалификации. Знает и может применять на практике современные экспериментальные методы для установления структуры химических соединений. Способен изучать реакционную способность химических соединений с применением типовых экспериментальных и расчетно-теоретических методов.

**Форма промежуточной аттестации:** зачёт

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

**Б1.В.ДВ.06.02 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.07.01 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, ПК-1

### **Б1.В.ДВ.07.02 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, ПК-3

### **ФТД.В.01 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.В.02 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**

## Приложение 5

### Аннотации программ учебной и производственной практик

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

##### **Цели учебной практики**

Целью учебной практики является приобретение студентом первичных профессиональных умений и навыков в научно-исследовательской деятельности

Задача учебной практики – познакомить студентов с современными методами получения и анализа веществ.

##### **Время проведения практики**

Практика проводится во 2 семестре первого курса (2 недели) в учебно-научных лабораториях кафедр общей и неорганической химии, физической химии, аналитической химии.

**Вид практики:** учебная.

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

**Форма проведения практики:** дискретная

##### **Содержание учебной практики**

Общая трудоемкость учебной практики составляет 3 зачетных единицы 108 часов.

№ 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:** электрохимические технологии, компьютерные технологии, методы осаждения покрытий, методы контроля и защиты от коррозии, методы выращивания монокристаллов и тонкопленочных покрытий, методы физико-химического и спектрального анализа.

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

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-7; ПК-1; ПК-6

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

##### **Цели и задачи НИР:**

Целью научно-исследовательской работы является проведение экспериментальных исследований, направленных на закрепление и углубление теоретической подготовки студента, развитие навыков применения знаний и умений в области экспериментальной химии, а также получение опыта самостоятельной профессиональной научно-исследовательской деятельности.

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

#### **Время проведения НИР**

Научно-исследовательская работа проводится в 7 семестре четвертого курса (2 недели) в учебно-научных лабораториях кафедр химического факультета.

**Вид практики:** производственная

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

**Форма проведения практики:** дискретная

#### **Содержание учебной практики**

Общая трудоемкость НИР составляет 3 зачетных единиц; 108 часов.

<b>№ п/п</b>	<b>Разделы (этапы) НИР</b>	<b>Виды работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)</b>	<b>Формы текущего контроля</b>
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 при выполнении НИР:** электрохимические технологии, компьютерные технологии, методы осаждения покрытий, методы контроля и защиты от коррозии, методы выращивания монокристаллов и тонкопленочных покрытий, методы физико-химического и спектрального анализа.

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

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-7; ОПК-5; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-9

#### **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 экспериментальной химии.

Задачами производственной практики являются проведение исследований в соответствии с направлениями научных исследований, ведущихся на кафедрах химического

факультета, освоение современной научной аппаратуры, обучение современным компьютерным технологиям сбора и обработки информации.

**Время проведения практики**

Практика проводится в 7 семестре четвертого курса (2 недели) в учебно-научных лабораториях кафедр или в лабораториях промышленных предприятий г.Воронежа..

**Вид практики:** производственная

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

**Форма проведения практики:** дискретная

**Содержание практики**

Общая трудоемкость производственной практики составляет 3 зачетных единицы; 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 кафедр	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)	Отчет научному руководителю
5	Подготовка отчета по практике	Подготовка отчета (18 часов)	Отчет на заседании кафедры

**Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на учебной практике:** электрохимические технологии, компьютерные технологии, методы осаждения покрытий, методы контроля и защиты от коррозии, методы выращивания монокристаллов и тонкопленочных покрытий, методы физико-химического и спектрального анализа.

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

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-7; ОПК-1; ПК-6, 8, 10, 11, 12

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

**Цели учебной практики**

Целью преддипломной практики является выполнение выпускной квалификационной работы.

Задачами преддипломной практики являются проведение исследований в соответствии с темой выпускной квалификационной работы с применением современной



научной аппаратуры, современных компьютерных технологий сбора и обработки информации.

**Время проведения практики**

Практика проводится в 8 семестре четвертого курса (1 1/3 недели) в учебно-научных лабораториях кафедры физической химии.

**Вид практики:** производственная

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

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

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-7; ОПК-1, 2, 3, 5; ПК-2, 4, 5, 6, 11, 12

## Приложение 6

### Библиотечно-информационное обеспечение

Сведения о библиотечном и информационном обеспечении основной образовательной программы

N п/п	Наименование показателя	Единица измерения/ значение	Значение сведений
1	2	3	4
1.	Наличие в организации электронно-библиотечной системы (электронной библиотеки)	есть/нет	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 7**  
**Материально-техническое обеспечение**

Дисциплины	Перечень оборудования	Место расположения
Высшее образование, бакалавриат, основная, направление <b>04.03.01</b> «Химия»		г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд.
Иностранный язык	Мультимедийная техника	ауд. 233
История	Мультимедийная техника	аудиторный фонд ВГУ
Философия	Мультимедийная техника	аудиторный фонд ВГУ
Экономика	Мультимедийная техника	аудиторный фонд ВГУ
Культурология	Мультимедийная техника	аудиторный фонд ВГУ
Социология	Мультимедийная техника	аудиторный фонд ВГУ
Правоведение	Мультимедийная техника	аудиторный фонд ВГУ
Русский язык и культура речи	Мультимедийная техника	аудиторный фонд ВГУ
Основы химических производств	Мультимедийная техника	ауд. 439
Математика	Мультимедийная техника	аудиторный фонд ВГУ
Информатика	Компьютерный класс	ауд. 271
Физика	Мультимедийная техника	ауд.435
Неорганическая химия	1. Шкаф сушильный 2. Баня 4-х местная водяная 3. Дистиллятор, бидистиллятор 4. Весы лабораторные ЛБ-120А; «Ohaus» 5. Магнитная мешалка 6. Криотермостат жидкостной 7. Термостат низкотемпературный 8. Печь трубчатая П-1.4-40 9. рН-МВ метр 10. Спектрофотометр СФ-2000-02 11. Фотометр КФК-5М 12. Компьютерная измерительная система L-micro	ауд. 439, 358, 166, 359
Физическая химия	1. Аналитические весы АДВ-200 2. Сушильный шкаф КС-65 3. Термостаты ИТЖ-0-03 4. Учебные комплексы для измерения электропроводности УК «Химия» 5. Калориметры 7. Осциллограф С1-94 8. Осциллограф С1-68 9. Ионмер универсальный ЭВ-74 (4 шт) 10. Вольтметр универсальный В7-21 11. Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-36А (2 шт)	ауд. 439, 170
Аналитическая химия	1. Аналитические весы 2. Сушильный шкаф 3. Газовый хроматограф «Chrom-4» с детектором по теплопроводности 4. Газовый хроматограф «Chrom-5» с пламенно-ионизационным детектором 5. Видеоденситометр с программной обработкой хроматограмм ТСХ 6. рН-метр-ионмер «Эксперт-001». 7. Установка для кулонометрического титрования. 8. Спектрофотометр СФ-46. 9. Фотоэлектроколориметр КФК-2 10. Муфельный шкаф	ауд.439, 442, 447, 449, 450, 452
Органическая химия	Лаборатории, оснащённые химическими лабораторными столами и вытяжными шкафами; наборы химической посуды; реактивы; нагревательные приборы; компьютер и мультимедийные установки	ауд. 439, 268, 270
Коллоидная химия	1. Аналитические весы 2. Сушильный шкаф 3. рН-метр-ионмер «Эксперт-001». 4. Лазерный турбидиметр «Photocor» 5. Мультимедийная техника	ауд. 439, 273
Высокомолекулярные соединения	Мультимедийная техника	ауд. 439, 159
Химическая технология	Мультимедийная техника	ауд. 439, 159
Безопасность жизнедеятельности	Мультимедийная техника	ул. Пушкинская, 16
Физическая культура и спорт	Спортивный зал, спортивный инвентарь	аудиторный фонд ВГУ
Кинетика и катализ	Мультимедийная техника	ауд. 359
История и методология химии	Мультимедийная техника	ауд. 439
Биология с основами экологии	Мультимедийная техника	ауд. 439
Химические основы биологических процессов	Мультимедийная техника	ауд. 439
Физико-химическая механика	Мультимедийная техника	ауд. 439

Современная химия и химическая безопасность	Мультимедийная техника	ауд. 439
Вычислительные методы в химии	Мультимедийная техника	ауд. 271
Математическая обработка результатов эксперимента	Мультимедийная техника	ауд. 439, 451
Квантовая механика и квантовая химия	Мультимедийная техника	ауд. 439
Строение вещества	Мультимедийная техника	ауд. 439
Физические методы исследования	Мультимедийная техника	ауд. 359
Кристаллохимия	Мультимедийная техника, модели кристаллических решеток	ауд. 439, 359
Химия дефектов	Мультимедийная техника	ауд. 164а, 157
Спектральные методы анализа	1. Аналитические весы 2. Сушильный шкаф 3. Спектрофотометр СФ-46. 4. Фотоэлектроколориметр КФК-2 5. ИК-спектрометр Specord IR-75 6. ИК-спектрометр Bruker Vertex-70 7. Пламенный фотометр ПАЖ-1	ауд. 441, 447, 452
Теоретические основы электрохимических технологий	Мультимедийная техника	ауд. 167
Хроматография	1. Аналитические весы 2. Сушильный шкаф 3. Газовый хроматограф «Chrom-4» с детектором по теплопроводности 4. Газовый хроматограф «Chrom-5» с пламенно-ионизационным детектором 5. Газовый хроматограф «Кристалл-2000М» с ЭЗД, ПИД и ТИД	ауд. 453, 456
Кинетика электрохимических процессов	Мультимедийная техника, вольтметры универсальные, осциллографы.	ауд. 167, 170, 171
Элективные курсы по физической культуре и спорту	Мультимедийная техника	аудиторный фонд ВГУ
Статистическая термодинамика	Мультимедийная техника	ауд. 167
Основы термодинамики необратимых процессов	Мультимедийная техника	ауд. 167
Супрамолекулярная химия	Мультимедийная техника	ауд. 439
Введение в химическую экологию	Мультимедийная техника	ауд. 451
Химия координационных соединений	Мультимедийная техника	ауд. 359
Термодинамика гетерогенных равновесий	Мультимедийная техника	ауд. 359
Хромато-масс-спектрометрические методы анализа органических соединений	Мультимедийная техника	ауд. 439, 260
Фармацевтическая и медицинская химия	Мультимедийная техника	ауд. 439, 159
Технология лекарственных средств	Мультимедийная техника	ауд. 439, 159
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
Основы процессов и аппаратов химической промышленности	Мультимедийная техника	ауд. 451
Структурный анализ и дифракционные методы исследования	Мультимедийная техника	ауд. 359
Реология дисперсных систем	Мультимедийная техника	ауд. 159
Химия редкоземельных и радиоактивных элементов	Мультимедийная техника	ауд. 359
Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	Иономеры, спектрофотометры, хроматографы, учебные комплексы для измерения электропроводности, калориметры вольтметры универсальные, осциллографы, Дериватограф 3431Q 1500 Paulik, Paulik & Erdei. Высокотемпературный измерительный комплекс RLG 4270/GP Весы ВЛР-20, весы АСОМ JW-1, Полумикровесы ME-235S Лабораторный комплекс ЛКТ-2 Лабораторный комплекс ЛКТ-3 Лабораторный комплекс ЛКТ-5 Печь ПЛ 5/16, печь трубчатая П-1.4-40 Печь трубчатая ПТК-1 Термометр контактный ТК-5,11 двухканальный без зондов Мультиметр Keithley 2700	ауд. 440, 441, 453, 456, 157, 358, 49, 170, 171

Производственная практика, научно-исследовательская работа	Иономеры, спектрофотометры, хроматографы, учебные комплексы для измерения электропроводности, калориметры вольтметры универсальные, осциллографы, Дериватограф 3431Q 1500 Paulik, Paulik & Erdei. Высокотемпературный измерительный комплекс RLG 4270/GP Весы ВЛР-20, весы АСОМ JW-1, Полумикровесы ME-235S Лабораторный комплекс ЛКТ-2 Лабораторный комплекс ЛКТ-3 Лабораторный комплекс ЛКТ-5 Печь ПЛ 5/16, печь трубчатая П-1.4-40 Печь трубчатая ПТК-1 Термометр контактный ТК-5,11 двухканальный без зондов Мультиметр Keithley 2700	ауд. 440, 441, 453, 456, 157, 358, 49, 170, 171
Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, химико-технологическая	Иономеры, спектрофотометры, хроматографы, учебные комплексы для измерения электропроводности, калориметры вольтметры универсальные, осциллографы, Дериватограф 3431Q 1500 Paulik, Paulik & Erdei. Высокотемпературный измерительный комплекс RLG 4270/GP Весы ВЛР-20, весы АСОМ JW-1, Полумикровесы ME-235S Лабораторный комплекс ЛКТ-2 Лабораторный комплекс ЛКТ-3 Лабораторный комплекс ЛКТ-5 Печь ПЛ 5/16, печь трубчатая П-1.4-40 Печь трубчатая ПТК-1 Термометр контактный ТК-5,11 двухканальный без зондов Мультиметр Keithley 2700	ауд. 440, 441, 453, 456, 157, 358, 49, 170, 171
Производственная практика, преддипломная	Иономеры, спектрофотометры, хроматографы, учебные комплексы для измерения электропроводности, калориметры вольтметры универсальные, осциллографы, Дериватограф 3431Q 1500 Paulik, Paulik & Erdei. Высокотемпературный измерительный комплекс RLG 4270/GP Весы ВЛР-20, весы АСОМ JW-1, Полумикровесы ME-235S Лабораторный комплекс ЛКТ-2 Лабораторный комплекс ЛКТ-3 Лабораторный комплекс ЛКТ-5 Печь ПЛ 5/16, печь трубчатая П-1.4-40 Печь трубчатая ПТК-1 Термометр контактный ТК-5,11 двухканальный без зондов Мультиметр Keithley 2700	ауд. 440, 441, 453, 456, 157, 358, 49, 170, 171

## Приложение 8

### Кадровое обеспечение образовательного процесса

К реализации образовательного процесса привлечено 82 научно-педагогических работников.

Доля НПР, имеющих образование (ученую степень), соответствующее профилю преподаваемой дисциплины в общем числе работников, реализующих данную образовательную программу, составляет 95 %.

Доля НПР, имеющих ученую степень и(или) ученое звание составляет 83 %, из них доля НПР, имеющих ученую степень доктора наук и(или) звание профессора 33 %.

Доля преподавателей, обеспечивающих образовательный процесс по дисциплинам профессионального цикла и имеющих ученые степени и(или) звания составляет 83 %.

Доля работников из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью образовательной программы (имеющих стаж практической работы в данной профессиональной области не менее 3-х лет) составляет 5 %.

Квалификация научно-педагогических работников соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих и профессиональным стандартам (при наличии). Все научно-педагогические работники на регулярной основе занимаются научно-методической деятельностью.

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

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

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

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

Системная работа ведется в активном взаимодействии с

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

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

- Студенческим советом студгородка;
- Музеями ВГУ;
- Управлением по молодежной политике Администрации Воронежской области;
- Молодежным правительством Воронежской области;
- Молодежным парламентом Воронежской области.

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

В Университете 9 общежитий.

Работают 30 спортивных секций по 34 видам спорта.

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

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

Работает Отдел развития карьеры и бизнес-партнерства.

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

поддержка отдельных категорий обучающихся.