

МИНОБРНАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Брянский государственный университет  
имени академика И.Г. Петровского»

Кафедра химии

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
 (Кузнецов С.В.)  
«20» 03 2020г.

## **АННОТАЦИИ К РАБОЧИМ ПРОГРАММАМ ДИСЦИПЛИН И ПРАКТИК**

### **ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Направление подготовки (Специальность)

04.03.01 – ХИМИЯ

*код и наименование направления подготовки (специальности)*

Направленность программы (профиль)

Аналитическая химия

*наименование направленности (специализации) программы*

Уровень высшего образования

бакалавриат

## **ОБЯЗАТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ ОПОП**

### **Аннотация рабочей программы дисциплины «История (история России, всеобщая история)»**

#### **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

##### **Цель(и):**

- Целью освоения дисциплины «История (история России, всеобщая история)» является формирование у обучающихся целостного представления о содержании, основных этапах и тенденциях развития мирового исторического процесса, понимания многообразия современного мира и необходимости диалога между представителями разных культур, умения анализировать и оценивать события прошлого и настоящего, определять свое отношение к ним.

#### **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Учебная дисциплина «История (история России, всеобщая история)» входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)», модуль «Мировоззренческий». Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин: «Философия», «Правоведение», «Культурология».

#### **3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс изучения дисциплины «История (история России, всеобщая история)» направлен на формирование следующих **компетенций в соответствии с ФГОС ВО** по данному направлению подготовки (специальности):

Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1)

Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально историческом, этическом и философском контекстах (УК-5)

##### **В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

##### **ЗНАТЬ:**

- основы исторической науки, фундаментальные концепции и принципы, на которых они построены;
- главные события, явления и проблемы всемирной истории; основные этапы, тенденции и особенности развития мирового исторического процесса;
- хронологию, основные понятия, определения, термины и ведущие мировоззренческие идеи курса;
- основные труды крупнейших отечественных и зарубежных историков, о школы и современные концепции в историографии;

##### **УМЕТЬ:**

- выявлять и обосновывать значимость исторических знаний для анализа и объективной оценки фактов и явлений мировой истории;
- определять связь исторических знаний со спецификой и основными сферами деятельности;
- извлекать уроки из истории и делать самостоятельные выводы по вопросам ценностного отношения к историческому прошлому.

##### **ВЛАДЕТЬ:**

- навыками работы с исторической картой, научной литературой, написания рефератов, докладов, выполнения контрольных работ и тестовых заданий;
- аргументации, ведения дискуссии и полемики.

#### **4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Методологические основы исторической науки. Первобытный мир и зарождение цивилизаций. Цивилизации древнего мира. Мир в средние века. Особенности мирового исторического процесса XVIII–XIX вв. Основные тенденции развития всемирной истории в XX – начале XXI в.

#### **5. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоёмкость дисциплины: 6 зачетные единицы, 216 часов.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

## *Аннотация рабочей программы дисциплины «Философия»*

### **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **Цель(и):**

- является формирование общекультурных и профессиональных компетенций, приобретение знаний и умений по осмыслению ключевых тем и значения философии как методологической, мировоззренческой, аксеологической, гуманистической функции;
- развитие диалогической сущности сознания, формирование осмысленной позиции и способности к самостоятельному анализу.

### **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Учебная дисциплина «Философия» входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)», модуль «Мировоззренческий». К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Философия» относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин: «История (история России, всеобщая история)», «Культурология», «Правоведение».

### **3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс изучения дисциплины «Философия» направлен на формирование следующих **компетенций в соответствии с ФГОС ВО** по данному направлению подготовки (специальности):

Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1)

Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально историческом, этическом и философском контекстах (УК-5)

#### **В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

##### **ЗНАТЬ:**

-сущность философского мышления, этапы формирования и развития истории философии: школы, направления, концепции истории философии;

-основные разделы философии: онтологию, гносеологию, эпистемологию, антропологию, социальную философию.

##### **УМЕТЬ:**

-объяснять основной круг философских проблем, логику формирования и развития философской мысли, раскрывать фундаментальные способы усвоения и осмысления ключевых философских проблем;

- анализировать общее и особенное в характере и способах решения философских проблем, использовать полученные знания в изучении дисциплин естественно-научного цикла, в изучении социологии, культурологи.

##### **ВЛАДЕТЬ:**

- знанием основных концепций философии; знанием ключевых понятий и способов осмысления и усвоения фундаментальной философской проблематики, пониманием многообразия онтологических гносеологических, социально-философских, этических эстетических идей мыслителей и умением использовать их в анализе современной социокультурной ситуации в России и в мире, знанием методологических принципов изучения философии, навыками аргументации, ведения дискуссии и проблематики, работы с научной литературой.

### **4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

История философии: мыслители и школы. Онтология. Диалектика. Гносеология. Эпистемология. Антропология. Социальная философия.

### **5. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоёмкость дисциплины: 4 зачетные единицы, 144 часа.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

## *Аннотация рабочей программы дисциплины «Культурология»*

### **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **Цель(и):**

- приобретение знаний и умений по осмыслению достижений человеческого общества; формирование культурных ориентаций и установок личности, способностей и потребностей в художественно-эстетических переживаниях и морально-эстетических рефлексиях; формирование общекультурных и профессиональных компетенций.

### **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Учебная дисциплина «Культурология» входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)», модуль «мировоззренческий».

### **3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс изучения дисциплины «Культурология» направлен на формирование следующих **компетенций в соответствии с ФГОС ВО** по данному направлению подготовки (специальности):

Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально историческом, этическом и философском контекстах (УК-5)

#### **В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

##### **ЗНАТЬ:**

- предмет и назначение культурологии, историко-философские и социокультурные традиции формирования культурологии как науки; основные методологические подходы культурологического анализа, сущность проблемы культурогенеза, формы и типы культур, закономерности их функционирования и развития; основные вехи истории культуры России, ее место в системе мировой культуры и цивилизации.

##### **УМЕТЬ:**

- объяснить феномен культуры и ее роль в человеческой жизнедеятельности; характеризовать, классифицировать и систематизировать культурологические представления с точки зрения их содержания, использовать полученные знания в изучении психологии, педагогики, профессиональной этики, специальных дисциплин и в профессиональной деятельности, выбирать изучаемые в курсе методы культурологического анализа для решения конкретных исследовательских и практических задач, оценивать культурное своеобразие России, представлять и описывать основные культурные характеристики современного общества с точки зрения тенденций современной цивилизации и процессов глобализации.

##### **ВЛАДЕТЬ:**

- знанием базовых культурологических концепций, творчества выдающихся мыслителей, чьи идеи играли ключевую роль в истории культуры;

- знанием принципов типологии и классификации культур, основных исторических типов культуры, специфики и закономерностей развития мировой и локальных культур;

- пониманием многообразия культур и цивилизаций в их взаимодействии, многовариантности исторического процесса;

- тенденций современного социокультурного развития;

- пониманием сущности основных проблем современной культурологии, необходимости сохранения и приумножения национального и мирового культурного наследия;

- навыками аргументации, ведения дискуссии и полемики, работы с научной литературой.

### **4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Основные понятия культурологии. Социодинамика культуры. Культура как система. Современные тенденции развития культурологического знания.

### **5. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоёмкость дисциплины: 2 зачетные единицы, 72 часа.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

## *Аннотация рабочей программы дисциплины «Правоведение»*

### **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **Цель(и):**

- формирования активного, законопослушного гражданина, владеющего основными знаниями в области права, выработке позитивного отношения к государственно-правовым явлениям, в рассмотрении права как социальной реальности, выработанной человеческой цивилизацией и наполненной идеями гуманизма, добра и справедливости.

### **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Учебная дисциплина «Правоведение» входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)». Модуль «Мировоззренческий». Дисциплина «Правоведение» находится в логической и содержательно-методической взаимосвязи с такими дисциплинами ОПОП, как «Философия», «История (история России, всеобщая история)», «Культурология».

### **3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс изучения дисциплины «Правоведение» направлен на формирование следующих **компетенций в соответствии с ФГОС ВО** по данному направлению подготовки (специальности):

Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2)

Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению (УК-10)

#### **В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

##### **ЗНАТЬ:**

- основные государственно-правовые понятия и категории: государство, право, источник права, система права, норма права, правоотношение, правонарушение, юридическая ответственность и др.;
- принципы правового регулирования общественных отношений на современном этапе развития Российского государства;
- основы конституционного устройства РФ, гарантии и защиту прав и свобод человека и гражданина;
- гражданское законодательство, регулирующее хозяйственную и иную деятельность юридических лиц, граждан, предпринимателей, государства;
- трудовое законодательство, регулирующее трудовые отношения наемных работников с предприятиями и организациями, различных форм собственности;
- основы уголовного, административного, семейного, экологического законодательства, права в сфере образовательной деятельности.

##### **УМЕТЬ:**

- оценивать государственно-правовую действительность; толковать нормативные правовые акты РФ;
- правильно применять правовые нормы в конкретных жизненных ситуациях;
- составлять правовые документы (договоры, претензии, исковые заявления и др.);
- ориентироваться в специально-юридической литературе.

##### **ВЛАДЕТЬ:**

- навыками принятия решений и совершения юридических действий в точном соответствии с законом;
- навыками решения конкретных правовых задач в сфере публичного и частного права;
- юридическими понятиями и категориями.

### **4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Входят следующие составные части: «Общая часть», «Особенная часть».

### **5. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоёмкость дисциплины: 2 зачетные единицы, 72 часа.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

## *Аннотация рабочей программы дисциплины «Экономика»*

### **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**1.1. Цель освоения дисциплины:** освоение компетенций, необходимых для подготовки бакалавров, владеющих экономическим мышлением, способных к анализу экономическим проблем на микро- и макро-уровне и использованию экономической информации в профессиональной деятельности и хозяйственной практике.

**1.2. Задачи освоения дисциплины:**

- формирование теоретических знаний и практических навыков при изучении и анализе закономерностей функционирования современной экономики на микро и макроуровне;
- изучение методов построения эконометрических моделей объектов, явлений и процессов;
- анализ современной системы показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов;
- изучение основных понятий и категорий экономической теории.

### **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП. Дисциплина входит в модуль «Мировоззренческий», является обязательной дисциплиной и изучается в 6 семестре.

Изучение дисциплины опирается на знания и умения обучающихся, полученные в ходе освоения дисциплины «Обществознание» в школьном курсе.

### **3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс изучения дисциплины «Экономика» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

Универсальные компетенции:

УК-9 - Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности

**В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

**ЗНАТЬ:**

- закономерности функционирования современной экономики на микро- макроуровне;
- предпосылки формирования и развития товарно-денежных отношений, функционирования различных рыночных механизмов в зависимости от вида рынка и сегмента экономики;
- базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике.

**УМЕТЬ:**

- применять теоретические знания для объяснения процессов социально-экономического развития общества;
- рассчитывать и объяснять основные экономические показатели, термины, явления.

**ВЛАДЕТЬ:**

- навыками использования экономических знаний при решении задач из различных сфер деятельности;
- навыками применения методов личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей.

### **4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Раздел 1. Микроэкономика

Раздел 2. Макроэкономика

### **5. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоёмкость дисциплины: 2 зачетные единицы, 72 часа.

Форма промежуточной аттестации: зачет

# ***Аннотация рабочей программы факультативной дисциплины «Гражданское население в противодействии распространению идеологии экстремизма и терроризма»***

## **1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ**

Цель:

формирование основ теоретических знаний, практических умений и навыков по профилактике и предупреждению террористических и экстремистских проявлений, минимизации и ликвидации последствий террористических актов. Развитие способностей у обучающихся к систематической самостоятельной работе по углублению знаний в данной области и их применению в профессиональной и управленческой сферах; формирование гражданской ответственности и патриотизма, необходимого мировоззренческого уровня, опирающегося на систематичность, обоснованность, доказательность своей собственной позиции в области экстремизма и терроризма.

Задачи:

привитие понимания необходимости системного изучения угроз общественной безопасности, принципов прогнозирования и ранней диагностики террористических актов, методов предотвращения, нейтрализации и надежного блокирования их деструктивных форм;

формирование знания содержания основных документов, нормативно-правовых актов и приоритетных задач по противодействию терроризму в Российской Федерации;

развитие умений, связанных с анализом и оценкой информации о возможных террористических угрозах на участках профессиональной деятельности и функциональной ответственности по занимаемой должности.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП, изучается в 7 семестре. Изучение дисциплины опирается на знания обучающихся, полученные в ходе освоения дисциплин: «История», «Безопасность жизнедеятельности», «Культурология», «Философия».

## **3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

УК-10 - Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**ЗНАТЬ:**

- правовые нормы в сфере противодействия экстремизму, терроризму в Российской Федерации, приоритетные задачи государства в борьбе с экстремизмом и терроризмом;

- причины и условия формирования террористического и экстремистского поведения;

основные направления противодействия экстремизму и экстремизму.

**УМЕТЬ:**

- анализировать законодательство о противодействии экстремизму и терроризму;

- выявлять причины противоправного поведения, связанного с терроризмом и экстремизмом;

- выбирать инструменты и методы противодействия экстремизму, терроризму в профессиональной деятельности.

**ВЛАДЕТЬ:**

- навыками отбора норм и определения ответственности за распространение идеологии терроризма и экстремизма;

- навыками анализа причин и условий противоправного поведения, связанного с терроризмом и экстремизмом;

практическими навыками противодействия распространению идеологии экстремизму и терроризму.

## **4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Экстремизм и терроризм как угроза национальной безопасности России

2. Правовые и организационные основы противодействию терроризму и экстремизму в РФ.

3. Причины и условия формирования террористического и экстремистского поведения

4. Основные направления противодействия терроризму и экстремизму.

## **5. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетную единицу, 36 часов..

## *Аннотация рабочей программы дисциплины «Иностранный язык»*

### **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **Цель(и):**

- практическое владение разговорно-бытовой речью и языком специальности для активного применения иностранного языка, как в повседневном, так и в профессиональном общении.

### **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Учебная дисциплина «Иностранный язык» входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)», модуль «коммуникативный».

### **3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс изучения дисциплины «Иностранный язык» направлен на формирование следующих **компетенций в соответствии с ФГОС ВО** по данному направлению подготовки (специальности):

Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде (УК-3)

Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном (ых) языке(ах) (УК-4)

**В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

**ЗНАТЬ:**

-основы иностранного языка.

**УМЕТЬ:**

- использовать приобретенные знания и знание иностранного языка в профессиональной деятельности, в профессиональной коммуникации и межличностном общении.

**ВЛАДЕТЬ:**

- навыком деловой устной и письменной коммуникации на иностранном языке в профессиональной сфере.

### **4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Иностранный язык для общих целей. Иностранный язык для академических целей.

Иностранный язык для делового общения. Иностранный язык для профессиональных целей.

### **5. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоёмкость дисциплины: 9 зачетных единиц, 324 часа.

Форма промежуточной аттестации: экзамен, 3 зачета.

## *Аннотация рабочей программы дисциплины «Мотивационный тренинг»*

### **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **Цель(и):**

- овладение методами создания и усиления учебной мотивации, изучение системы общепсихологических знаний, включающих фундаментальные концепции, устоявшиеся закономерности, факты психологических явлений.

#### **Задачи:**

- познакомить с особенностями обучения в высшей школе и нормативно-правовой документацией, регулирующей деятельность вуза;
- научить выполнять различные виды учебных и учебно-исследовательских письменных работ;
- познакомить с особенностями эффективной подготовки и приёмами устного выступления;
- научить определять и формировать мотивы деятельности, добиваться максимального результата;
- мотивировать стремление включиться в профессиональную педагогическую деятельность;
- научить ставить цель, планировать и организовывать самостоятельную учебно-профессиональную деятельность, рационально рассчитывать время;
- дать знания о механизмах взаимодействия в группе и научить способам продуктивного взаимодействия в обычных и конфликтных ситуациях;
- познакомить с основами стресс-менеджмента и приемами снятия эмоционального напряжения.

### **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Учебная дисциплина «Мотивационный тренинг» входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)», модуль «коммуникативный».

### **3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс изучения дисциплины «Мотивационный тренинг» направлен на формирование следующих **компетенций в соответствии с ФГОС ВО** по данному направлению подготовки (специальности):

Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде (УК-3)

Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-6)

#### **В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

##### **ЗНАТЬ:**

- основные положения уровневой системы высшего образования;
- нормативно-правовую документацию, регулирующую деятельность БГУ;
- структуру, задачи, специфику функционирования вуза и особенности обучения в высшей школе;
- виды и функции речи, основы речевого этикета;
- основные барьеры коммуникации и средства их преодоления;
- понятие деятельности, особенности учебно-профессиональной деятельности;
- понятие о мотиве и мотивации, основные группы мотивов, приемы самомотивации;
- факторы успешности учебно-профессиональной деятельности;
- основы психологической саморегуляции и совладания со стрессом;
- основные аспекты планирования будущей карьеры, её особенности в сфере образования.

##### **УМЕТЬ:**

- использовать ресурс различных подразделений университета для повышения успешности учебно-профессиональной деятельности;
- учитывать возможные барьеры коммуникации и преодолевать их при подготовке и организации устного выступления;
- взаимодействовать с аудиторией в ходе устного выступления и получать обратную связь;
- определять цели, планировать и расставлять приоритеты в деятельности;
- повышать личную эффективность в общении: формировать позитивное впечатление, использовать активное слушание, соблюдать этикет в общении, бесконфликтно общаться с разными людьми;

- определять стрессовые ситуации и преодолевать стрессовые состояния, устранять причины развития стресса;
- учитывать и планировать время, расставляя временные приоритеты;
- учитывать основные критерии и факторы карьерного успеха в процессе учебно-профессиональной деятельности.

**ВЛАДЕТЬ:**

- приемами расстановки приоритетов и мотивации в учебно-профессиональной деятельности;
- методами самооценки, самоконтроля и принятия ответственности за результаты деятельности;
- различными способами вербальной и невербальной коммуникации;
- способами эффективного взаимодействия с другими субъектами образовательного процесса;
- некоторыми техниками противостояния стрессу и поиска личных ресурсов;
- процедурами учета и приемами планирования времени;
- методами самопрезентации и планирования карьеры.

**4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Мотивационно-коммуникативный тренинг «Введение в профессию». Структура, задачи и особенности функционирования вуза. Психология учебной и профессиональной деятельности. Особенности выполнения учебных и учебно-исследовательских письменных работ. Специфика работы с различными источниками информации. Психология устного выступления. Психологические основы личной эффективности. Психология целеполагания и планирования карьеры

**5. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоёмкость дисциплины: 2 зачетные единицы, 72 часа.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Информационно-коммуникационные технологии»**

### **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **Цель(и):**

- формирование у обучающихся системы знаний, умений и навыков в области использования традиционных и инновационных средств профессиональной деятельности, способов организации информационной образовательной среды.

### **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Учебная дисциплина «Информационно-коммуникационные технологии» входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)», модуль «Коммуникативный».

### **3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс изучения дисциплины «Информационно-коммуникационные технологии» направлен на формирование следующих **компетенций в соответствии с ФГОС ВО** по данному направлению подготовки (специальности):

Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном (ых) языке(ах) (УК-4)

Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-5)

#### **В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

##### **ЗНАТЬ:**

- фундаментальные основы информатики и пользования вычислительной техникой;
- основы информационных технологий (устройство компьютеров, операционные системы, пакеты прикладных программ).

##### **УМЕТЬ:**

- использовать программное обеспечение компьютеров для планирования химических исследований, анализа результатов эксперимента и подготовки научных публикаций;
- разрабатывать простейшие алгоритмы и программные коды обработки данных;
- создавать базы данных и использовать ресурсы Интернет; применять навыки и умения в этой области для решения экспериментально-практических задач в области наук о материалах.

##### **ВЛАДЕТЬ:**

- базовыми знаниями в области информатики и современных информационных технологий;
- навыками использования программных средств и навыками работы в компьютерных сетях;
- способностью использовать информационные и программные ресурсы для решения профессиональных задач.

### **4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Умения XXI века: понятие информации, общая характеристика процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации; технические и программные средства реализации информационных процессов; модели решения функциональных и вычислительных задач; алгоритмизация и программирование; базы данных; программное обеспечение и технологии программирования; методы защиты информации. Традиционная и инновационная технологии обучения. Проектная методология. Использование сети Интернет. Авторское право. Организация исследовательской деятельности. Стратегии оценивания.

### **5. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоёмкость дисциплины: 2 зачетные единицы, 72 часа.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

## *Аннотация рабочей программы дисциплины «Русский язык и культура речи»*

### **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **Цель(и):**

- формирование речевой культуры обучающихся, их коммуникативной компетентности, позволяющей пользоваться различными языковыми средствами в конкретных коммуникативно-речевых ситуациях, типологических для их профессиональной деятельности, а также в самых разнообразных сферах функционирования русского языка в его письменной и устной разновидностях.

### **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Учебная дисциплина «Русский язык и культура речи» входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)», модуль «коммуникативный».

### **3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс изучения дисциплины «Русский язык и культура речи» направлен на формирование следующих **компетенций в соответствии с ФГОС ВО** по данному направлению подготовки (специальности):

Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном (ых) языке(ах) (УК-4)

#### **В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

##### **ЗНАТЬ:**

-понятийно-терминологический аппарат курса, методически целесообразный объем лингвистического материала: нормы современного русского литературного языка, принципы и правила эффективного ведения диалога и построения монологического высказывания, правила этики и культуры речи.

##### **УМЕТЬ:**

- уметь ориентироваться в разных ситуациях общения, соблюдать основные нормы современного русского литературного языка, создавать профессионально значимые речевые произведения, отбирать материал для реферативного исследования, использовать знания по культуре речи в учебных, бытовых, профессиональных и других жанрах в различных коммуникативных ситуациях.

##### **ВЛАДЕТЬ:**

- владеть профессионально-коммуникативными умениями, различными видами монологической и диалогической речи, навыками самоконтроля, самокоррекции и исправления ошибок в собственной речи, навыками осознания собственных реальных речевых возможностей для личностного, жизненного и профессионального становления.

### **4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Развитие русского языка и русской речевой культуры. Речь в межличностных и общественных отношениях. Разновидности речи. Речевое взаимодействие. Коммуникативные качества речи. Логика, этика и эстетика речи. Логические и психологические приёмы полемики. Культура использования невербальных средств общения. Эффективность речевой коммуникации. Функциональные стили современного русского языка. Жанры устной и письменной речи. Основы делового общения. Нормы культуры речи. Основные направления совершенствования навыков грамотного письма и говорения.

### **5. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоёмкость дисциплины: 2 зачетные единицы, 72 часа.

Форма промежуточной аттестации: зачет

## *Аннотация рабочей программы дисциплины «Физическая культура и спорт»*

### **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **Цель(и):**

- формирование систематизированных знаний в области физической культуры и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей профессиональной деятельности.

### **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Учебная дисциплина «Физическая культура и спорт» входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)», модуль «Здоровьесберегающий».

### **3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс изучения дисциплины «Физическая культура и спорт» направлен на формирование следующих **компетенций в соответствии с ФГОС ВО** по данному направлению подготовки (специальности):

Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-6)

Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (УК-7)

#### **В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

##### **ЗНАТЬ:**

- основы здорового образа жизни, основы самостоятельных занятий физическими упражнениями, основы методик развития физических качеств, основные методы оценки физического состояния, методы регулирования психоэмоционального состояния, средства и методы мышечной релаксации.

##### **УМЕТЬ:**

- осуществлять самоконтроль психофизического состояния организма, контролировать и регулировать величину физической нагрузки самостоятельных занятий физическими упражнениями, составлять индивидуальные программы физического самосовершенствования различной направленности, проводить общеразвивающие физические упражнения и подвижные игры.

##### **ВЛАДЕТЬ:**

- основными жизненно важными двигательными действиями, навыками использования физических упражнений с целью сохранения и укрепления здоровья, физического самосовершенствования.

### **4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Основы теоретических знаний в области физической культуры. Методические знания и методико-практические умения. Учебно-тренировочные занятия.

### **5. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоёмкость дисциплины: 2 зачетные единицы, 72 часа.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

## *Аннотация рабочей программы дисциплины «Безопасность жизнедеятельности»*

### **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **Цель(и):**

- формирование профессиональной культуры безопасности, под которой понимается готовность и способность личности использовать в профессиональной деятельности приобретенную совокупность знаний, умений и навыков для обеспечения безопасности в сфере профессиональной деятельности, характера мышления и ценностных ориентаций, при которых вопросы безопасности рассматриваются в качестве приоритета.

#### **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Учебная дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)», модуль «Здоровьесберегающий».

#### **3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс изучения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» направлен на формирование следующих **компетенций в соответствии с ФГОС ВО** по данному направлению подготовки (специальности):

Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов (УК-8)

#### **В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

##### **ЗНАТЬ:**

- основные техносферные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности;
- основы безопасности при проведении полевых и лабораторных исследований;
- порядок оценки экологической безопасности действующих химических предприятий;
- способы защиты персонала и населения от возможных аварий, катастроф и стихийных бедствий и применения современных средств поражения.

##### **УМЕТЬ:**

- идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности;
- оценивать последствия воздействия на человека опасных, вредных и поражающих факторов;
- принимать меры по ликвидации последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий и применения современных средств поражения.

##### **ВЛАДЕТЬ:**

- законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности;
- способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях;
- понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности;
- навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды;
- системой методов оценки и комплексом мер в отношении источников химической опасности для повышения защищенности населения и среды его обитания от негативных влияний опасных химических веществ и опасных химических объектов.

#### **4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Система «человек-среда обитания». Экологическая, промышленная, производственная безопасность. Чрезвычайные ситуации – понятие, основные виды. Человек и техносфера. Законодательные и нормативно-правовые основы управления безопасностью жизнедеятельности.

#### **5. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоёмкость дисциплины: 2 зачетные единицы, 72 часа.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

## *Аннотация рабочей программы дисциплины «Математика с основами статистики»*

### **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **Цели и задачи:**

- Приобретение знаний для анализа основных задач естественнонаучного цикла, владения приемами решения этих задач, умения создавать математические модели, оперирование абстракциями высокой степени, позволяющие применять математические методы в различных науках.

### **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Учебная дисциплина «Математика с основами статистики» входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)», модуль «Научно-исследовательский».

### **3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс изучения дисциплины «Математика с основами статистики» направлен на формирование следующих **компетенций в соответствии с ФГОС ВО** по данному направлению подготовки (специальности):

Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1)

Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники (ОПК-3)

#### **В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

##### **ЗНАТЬ:**

- знать определения основных понятий курса математики, теории вероятностей и математической статистики, основные способы решения задач по всем изучаемым разделам, свойства геометрических фигур, свойства функций, способы составления уравнений прямых и плоскостей в пространстве, решения систем линейных уравнений, методы вычисления производных, дифференциалов и интегралов, решения дифференциальных уравнений, разложения функций в ряды Тейлора, Фурье.

##### **УМЕТЬ:**

- доказывать теоремы по всем изучаемым разделам математики, использовать методы решения задач в практических приложениях.

##### **ВЛАДЕТЬ:**

- методами построения математических моделей типовых профессиональных задач.

### **4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Алгебраические структуры (группы, кольца, поля). Комплексные числа. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия. Математический анализ. Теория вероятностей.

### **5. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоёмкость дисциплины: 4 зачетные единицы, 144 часа.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

## *Аннотация рабочей программы дисциплины «Основы научных исследований в химии»*

### **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **Цель(и):**

- расширение профессиональных знаний, полученных в процессе обучения, формирование практических навыков ведения самостоятельной научной работы, приобретение навыков решения конкретных задач в области техносферной безопасности, вооружение обучаемых теоретическими и практическими навыками по ведению научно-исследовательской работы.

### **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Учебная дисциплина «Основы научных исследований в химии» входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)», модуль «Научно-исследовательский».

### **3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс изучения дисциплины «Основы научных исследований в химии» направлен на формирование следующих **компетенций в соответствии с ФГОС ВО** по данному направлению подготовки (специальности):

Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1)

Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2)

Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде (УК-3)

Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные в результате с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач (ОПК-4)

Способен представить результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе (ОПК-6)

#### **В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

##### **ЗНАТЬ:**

- основные классы и номенклатуру химических соединений, основные понятия и законы химии, строение атома; основные математические понятия, множества, числа, фигуры, метод координат; сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, возможности доступа к удаленным информационным ресурсам и их использование; основные физические понятия и законы; основы разделов молекулярной физики и термодинамики, квантовой теории; электричества и магнетизма.

##### **УМЕТЬ:**

- давать характеристику химическим элементам на основе их положения в ПС хим. элементов Д.И. Менделеева, производить расчеты по химическим формулам и уравнениям; логические мыслить, оперировать с абстрактными объектами, использовать математические понятия и символы для выражения количественных и качественных отношений; использовать прикладные программы общего назначения: текстовые редакторы, электронные таблицы; работать в глобальной сети Internet; использовать физические понятия и символы для описания и объяснения происходящих явлений.

##### **ВЛАДЕТЬ:**

- навыками техники выполнения химического эксперимента и техники безопасности при работе в химической лаборатории; математическими методами при оформлении лабораторных и практических занятий; методами решения поставленных задач средствами компьютерных систем; приемами антивирусной защиты; основными приемами проведения физических измерений.

### **4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Система научной подготовки студентов. Методологические основы научного познания. Организация научных исследований. Проведение научных исследований. Проведение научных исследований (экспериментальные исследования). Проведение научных исследований (оформление результатов). Изобретение и рационализация.

### **5. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоёмкость дисциплины: 2 зачетные единицы, 72 часа.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Физика»**

### **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **Цель(и):**

- практическое использование фундаментальных разделов физики (механика, молекулярная физика и термодинамика, электродинамика и оптика, основы квантовой механики) при объяснении результатов химических экспериментов.

### **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Учебная дисциплина «Физика» входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)», модуль «Научно-исследовательский»

### **3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс изучения дисциплины «Физика» направлен на формирование следующих **компетенций в соответствии с ФГОС ВО** по данному направлению подготовки (специальности):

Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1)

Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники (ОПК-3)

#### **В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

##### **ЗНАТЬ:**

- фундаментальные разделы физики: механику, молекулярную физику и термодинамику, электродинамику и оптику, основы квантовой механики и использовать полученные знания при объяснении результатов химических экспериментов.

##### **УМЕТЬ:**

- использовать теоретические знания при планирования химических исследований, анализа экспериментальных данных и подготовки научных публикаций.

### **4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Механика, молекулярная физика и термодинамика, электродинамика и оптика, основы квантовой механики.

### **5. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоёмкость дисциплины: 5 зачетные единицы, 180 часов.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Математические методы моделирования химических процессов»**

### **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **Цель(и):**

- изучение современных возможностей применения компьютерных технологий и математических методов для моделирования и объяснения химических процессов и явлений, выведения закономерностей, установления границ их применения.

### **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Учебная дисциплина «Математические методы моделирования химических процессов» входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)», модуль «Научно-исследовательский».

### **3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс изучения дисциплины «Математические методы моделирования химических процессов» направлен на формирование следующих **компетенций в соответствии с ФГОС ВО** по данному направлению подготовки (специальности):

Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1)

Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений (ОПК-1)

Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники (ОПК-3)

Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-5)

Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации (ПК-1)

#### **В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

##### **ЗНАТЬ:**

- закономерности развития и современные возможности использования различных видов моделей при решении химических задач;
- этапы построения моделей и их использования, как средств управления и сбора данных, первичной обработки данных, интерпретации полученных результатов;
- возможности применения информационных технологий при сборе, обработке и представлении химических данных.

##### **УМЕТЬ:**

- грамотно представлять результаты химического эксперимента в виде таблиц, графиков и рисунков;
- использовать компьютерные технологии с целью сбора, первичной обработки данных, построения моделей и интерпретации полученных результатов;
- в ходе самостоятельной работы анализировать научную литературу с целью получения новых знаний.

##### **ВЛАДЕТЬ:**

- навыками использования литературных данных, химических баз данных и вычислительных методов в планировании химических экспериментов;
- многомерными методами математического моделирования процесса и объекта анализа с применением доступных программных средств.

### **4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Введение. Модель, основные представления. Моделирование в химии: задачи и методы. Математическое моделирование в химии. Погрешности математического моделирования. Модельные представления структуры и свойств химических соединений. Моделирование химических процессов и реакция. Задачи моделирования химических систем, сводящиеся к решению уравнений. Линейные и нелинейные математические модели в химии. Решение задач химической термодинамики и кинетики. Информационные ресурсы в химии.

### **5. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоёмкость дисциплины: 3 зачетные единицы, 108 часа.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

## *Аннотация рабочей программы дисциплины «Избранные главы физики»*

### **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **Цель(и):**

- практическое применение фундаментальных физических законов, теорий, явлений и методов современной физики.

#### **Задачи:**

- Выработка приемов и навыков решения физических задач
- Формирование научного мышления
- Создание основ достаточно широкой подготовки в области физики макро- и микромира, обеспечивающих возможность использования новых физических принципов в областях техники.

### **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Учебная дисциплина «Избранные главы физики» входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)», модуль «Научно-исследовательский».

### **3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс изучения дисциплины «Избранные главы физики» направлен на формирование следующих **компетенций в соответствии с ФГОС ВО** по данному направлению подготовки (специальности):

Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1)

Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники (ОПК-3)

#### **В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

##### **ЗНАТЬ:**

- роль и место физики в современной научной картине мира;
- роль физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач.

##### **УМЕТЬ:**

- применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и принятия практических решений в повседневной жизни;
- решать физические задачи;
- обнаруживать зависимость между физическими величинами.

##### **ВЛАДЕТЬ:**

- основными методами научного познания, используемыми в физике;
- физической терминологией и символикой;
- основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями.

### **4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Кинематика и динамика. Законы сохранения в механике. Работа. Мощность. Энергия. Элементы кинематики и динамики вращательного движения. Элементы релятивистской механики. Механические колебания. Волны в упругой среде. Распределение Максвелла и Больцмана. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы. Работа и внутренняя энергия. Перовое начало термодинамики. Теплоемкость идеального газа. Круговые процессы. Термический КПД. Цикл Карно. Энтропия. Характеристики и законы теплового излучения. Фотоэффект. Основные задачи квантовой механики. Физика ядра и элементарных частиц.

### **5. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоёмкость дисциплины: 4 зачетные единицы, 144 часа.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

## *Аннотация рабочей программы дисциплины «Обработка результатов эксперимента»*

### **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **Цель(и):**

раскрыть смысл основных понятий математической статистики, основ дисперсионного анализа, корреляционного анализа для представления результатов химического эксперимента, проверки соответствия результатов заданным метрологическим параметрам.

### **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Учебная дисциплина «Обработка результатов эксперимента» входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)», модуль «Научно-исследовательский».

### **3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс изучения дисциплины «Обработка результатов эксперимента» направлен на формирование следующих **компетенций в соответствии с ФГОС ВО** по данному направлению подготовки (специальности):

Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1)

Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений (ОПК-1)

Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники (ОПК-3)

Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-5)

Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно – конструкторские работы и технологические испытания (ПК-5)

#### **В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

##### **ЗНАТЬ:**

- основные понятия химической метрологии, хемометрики и математической статистики, особенности различных распределений случайных величин, основы дисперсионного и корреляционного анализа.

##### **УМЕТЬ:**

- применять понятия для оценки точности, воспроизводимости и правильности анализа, сравнивать результаты различных методик анализа.

##### **ВЛАДЕТЬ:**

- навыком представления результатов анализа с указанием доверительного интервала или относительного стандартного отклонения, навыками выполнения проверки правильности, навыками применения регрессионного анализа для градуировки.

### **4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Особенности измерения химических величин, основные понятия химической метрологии. Основные понятия и положения математической статистики. Основы дисперсионного анализа, сравнение дисперсий по воспроизводимости. Основы корреляционного анализа, понятие о градуировке.

### **5. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоёмкость дисциплины: 5 зачетные единицы, 180 часа.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

# ***Аннотация рабочей программы дисциплины «Современные информационные технологии в профессиональной деятельности»***

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Цель(и):**

- формирование у обучающихся системы знаний, умений и навыков в области использования традиционных и инновационных средств профессиональной деятельности, способов организации информационной образовательной среды.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Учебная дисциплина «Информационные технологии в химии» входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)», модуль «Научно-исследовательский».

## **3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс изучения дисциплины «Информационные технологии в химии» направлен на формирование следующих **компетенций в соответствии с ФГОС ВО** по данному направлению подготовки (специальности):

Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1)

Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники (ОПК-3)

Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-5)

Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации (ПК-1)

Способен выбирать технические средства и методы испытания для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации (ПК-3)

### **В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

#### **ЗНАТЬ:**

- основы информационных технологий (пакеты прикладных программ).

#### **УМЕТЬ:**

- использовать программное обеспечение компьютеров для планирования химических исследований, анализа результатов эксперимента и подготовки научных публикаций;

-разрабатывать простейшие алгоритмы и программные коды обработки данных;

-создавать базы данных и использовать ресурсы Интернет;

- применять навыки и умения в этой области для решения экспериментально-практических задач в области наук о материалах.

#### **ВЛАДЕТЬ:**

-базовыми знаниями в области информатики и современных информационных технологий;

-навыками использования программных средств и навыками работы в компьютерных сетях;

-способностью использовать информационные и программные ресурсы для решения профессиональных задач.

## **4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация исследовательской деятельности. Использование сети Интернет. Авторское право.

## **5. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоёмкость дисциплины: 2 зачетные единицы, 72 часа.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

## *Аннотация рабочей программы дисциплины «Общая химия»*

### **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **Цель(и):**

- формирование систематизированных знаний, умений и навыков в области общей и неорганической химии, связанных с решением прикладных задач как базы для развития профессиональных и специальных компетенций.

### **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Учебная дисциплина «Общая химия» входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)», модуль «Предметно-содержательный».

### **3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс изучения дисциплины «Общая химия» направлен на формирование следующих **компетенций в соответствии с ФГОС ВО** по данному направлению подготовки (специальности):

Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1)

Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений (ОПК-1)

Способен проводить с соблюдением техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием (ОПК-2)

Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники (ОПК-3)

Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные в результате с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач (ОПК-4)

Способен представить результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе (ОПК-6)

#### **В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

#### **ЗНАТЬ:**

- электронное строение атомов и молекул;
- основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества в конденсированном состоянии;
- основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния;
- методы описания химических равновесий в растворах электролитов;
- строение и свойства координационных соединений.

#### **УМЕТЬ:**

- выполнять основные химические операции, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ;
- использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные для решения профессиональных задач;
- прогнозировать влияние различных факторов на равновесие в химических реакциях.

#### **ВЛАДЕТЬ:**

- теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в периодической системе химических элементов;
- экспериментальными методами определения некоторых физико-химических свойств неорганических соединений.

### **4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Строение атомов и периодический закон. Химическая связь и строение молекул. Энергетика реакций и химическое равновесие. Равновесие в растворах. Скорость реакция и катализ.

### **5. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоёмкость дисциплины: 8 зачетные единицы, 288 часов.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

## *Аннотация рабочей программы дисциплины «Химия комплексных соединений»*

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### **Цель(и):**

Раскрыть теоретические основы современной координационной химии, научить обучающегося видеть особенности строения, свойств и получения координационных соединений, раскрыть теоретические основы действия органических реагентов, научить понимать принципиальные возможности их применения для решения конкретных аналитических задач

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Учебная дисциплина «Комплексные соединения и органические реагенты» входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)», модуль «Предметно-содержательный».

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Химия комплексных соединений» направлен на формирование следующих **компетенций в соответствии с ФГОС ВО** по данному направлению подготовки (специальности):

Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1)

Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений (ОПК-1)

Способен проводить с соблюдением техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием (ОПК-2)

Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники (ОПК-3)

Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные в результате с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач (ОПК-4)

Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-5)

Способен представить результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе (ОПК-6)

#### **В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

**ЗНАТЬ:** особенности строения, номенклатуры, классификации и способов получения комплексных соединений, органические реагенты, применяющиеся в анализе в качестве лигандов внутрикомплексных соединений;

**УМЕТЬ:** назвать координационные соединения, характеризовать их строение, относить к различным систематическим группам, характеризовать устойчивость координационных соединений, способность к комплекс образованию центральных атомов и донорных атомов лигандов, предполагать структуры внутрикомплексных соединений с органическими реагентами;

**ВЛАДЕТЬ:** навыками расчета состава равновесных смесей в растворе комплексных соединений, экспериментальными навыками в рамках методов идентификации и определения с применением органических реагентов, экспериментальными и расчетными методами установления молярных отношений комплексообразователь - лиганд в составе комплексных соединений.

### 4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Координационная химия: история развития, основные понятия, номенклатура и систематика координационных соединений. Строение и свойства координационных соединений с органическими реагентами и полимерными органическими сорбентами. Особенности реакций комплексообразования. Органические реагенты и ПХС в неорганическом анализе: основы теории действия органических реагентов, области применения органических реагентов.

### 5. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость дисциплины: 4 зачетные единицы, 144 часа.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

## *Аннотация рабочей программы дисциплины «Химия элементов»*

### **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **Цель(и):**

- формирование системы компетенций будущего специалиста-химика, формирование представлений о сущности химических процессов и их применении при решении конкретных профессиональных задач.

### **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Учебная дисциплина «Химия элементов» входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)», модуль «Предметно-содержательный».

### **3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс изучения дисциплины «Химия элементов» направлен на формирование следующих **компетенций в соответствии с ФГОС ВО** по данному направлению подготовки (специальности):

Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1)

Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений (ОПК-1)

Способен проводить с соблюдением техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием (ОПК-2)

Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники (ОПК-3)

Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные в результате с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач (ОПК-4)

Способен представить результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе (ОПК-6)

#### **В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

##### **ЗНАТЬ:**

- основные законы химии, строение атома и теорию химической связи, основы механизма химических реакций, физико-химические свойства атомов элементов металлов и неметаллов, а также их соединений, получение и применение их.

##### **УМЕТЬ:**

- адаптировать знания и умения к решению конкретных задач, связанных с профессиональной деятельностью, использовать фундаментальные знания неорганической химии в области смежных дисциплин.

##### **ВЛАДЕТЬ:**

- современными физико-химическими методами исследования веществ и процессов, методами химических и математических расчетов, методами обработки получаемых результатов.

### **4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Фундаментальные законы химии. Строение атома и Периодическая система элементов. Химическая связь. Учение о химических процессах. Растворы. Классы неорганических соединений. Комплексные соединения. Химия неметаллов. Химия металлов. Радиоактивные и синтезированные элементы

### **5. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоёмкость дисциплины: 10 зачетные единицы, 360 часов.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

## *Аннотация рабочей программы дисциплины «Строение вещества и основы квантовой химии»*

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### **Цель(и):**

- раскрыть с позиции квантовой химии, взаимосвязь межмолекулярных взаимодействий и агрегатного состояния вещества, строения вещества в конденсированном состоянии, строение жидкого и аморфного состояния вещества.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Учебная дисциплина «Строение вещества и основы квантовой химии» входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)», модуль «Предметно-содержательный».

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Строение вещества и основы квантовой химии» направлен на формирование следующих **компетенций в соответствии с ФГОС ВО** по данному направлению подготовки (специальности):

Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1)

Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений (ОПК-1)

Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники (ОПК-3)

Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-5)

Способен представить результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе (ОПК-6)

#### **В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

##### **ЗНАТЬ:**

- основы квантово-механических расчетов структур атомов и молекул, природу межмолекулярных взаимодействий, взаимосвязь между свойствами и структурой веществ, структуру веществ в различном агрегатном состоянии.

##### **УМЕТЬ:**

- адаптировать знания и умения, полученные в курсе, к решению конкретных задач, связанных с профессиональной деятельностью.

##### **ВЛАДЕТЬ:**

- современными физико-химическими методами исследования структуры веществ и процессов, методами химических и математических расчетов, методами обработки получаемых результатов.

### 4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Введение. Химическая связь. Строение молекул. Основные характеристики химической связи. Методы определения структуры молекул. Типы межмолекулярных взаимодействий и агрегатное состояние вещества. Кристаллическое состояние. Жидкое и аморфное состояние веществ.

### 5. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость дисциплины: 4 зачетные единицы, 144 часа.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

## *Аннотация рабочей программы дисциплины «Химия окружающей среды»*

### **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **Цель(и):**

обеспечение многогранности и многоплановости профессиональной подготовки обучающихся через усвоение содержания дисциплины.

### **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Учебная дисциплина «Химия окружающей среды» входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)», модуль «Предметно-содержательный».

### **3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс изучения дисциплины «Химия окружающей среды» направлен на формирование следующих **компетенций в соответствии с ФГОС ВО** по данному направлению подготовки (специальности):

Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1)

Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений (ОПК-1)

Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники (ОПК-3)

Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-5)

Способен представить результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе (ОПК-6)

#### **В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

**ЗНАТЬ:** основные понятия изучаемой дисциплины, особенностей физико-химических процессов, протекающих в атмосфере, гидросфере и литосфере, особенностей переноса веществ, между различными средами, последствий и механизмов антропогенного воздействия на природную среду; проблем глобальных и крупномасштабных изменений, происходящих на планете в результате антропогенного нарушения химических равновесий;

**УМЕТЬ:** определять содержания химикатов в окружающей природной среде и устанавливать область их распространения; устанавливать экотоксичность и токсичность конкретного вещества; определять устойчивость конкретного компонента и способность его к миграции и/или накоплению в различных средах

**ВЛАДЕТЬ:** навыками химических, физико-химических и биологических исследования антропогенных воздействий на биосферу в целом; навыками проведения экологического мониторинга, а также навыками оценки и управления риском попадания ксенобиотиков в окружающую среду

### **4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

В процессе изучения дисциплины используются как традиционные, так и инновационные технологии, активные и интерактивные формы и методы обучения: объяснительно - иллюстративное обучение с элементами проблемного изложения, портфолио – технология поиска и накопления информации, лекции, лабораторные занятия, контрольная работа, консультация, кейс-метод (разбор конкретных ситуаций).

### **5. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоёмкость дисциплины: 3 зачетные единицы, 108 часов.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

## *Аннотация рабочей программы дисциплины «Органическая химия»*

### **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **Цель(и):**

- создать у обучающихся современное представление о строении, свойствах органических соединений, закономерностях протекания органических процессов и определяет роль предметных знаний в будущей профессиональной деятельности.

### **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Учебная дисциплина «Органическая химия» входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)», модуль «Предметно-содержательный».

### **3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс изучения дисциплины «Органическая химия» направлен на формирование следующих **компетенций в соответствии с ФГОС ВО** по данному направлению подготовки (специальности):

Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1)

Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений (ОПК-1)

Способен проводить с соблюдением техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием (ОПК-2)

Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные в результате с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач (ОПК-4)

Способен представить результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе (ОПК-6)

Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы (ПК-2)

Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно – конструкторские работы и технологические испытания (ПК-5)

#### **В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

##### **ЗНАТЬ:**

- свойства и строение основных классов органических соединений, их влияния на окружающую среду, типы органических реакций, признаки и условия их протекания, знать и соблюдать правила техники безопасности при работе с органическими веществами.

##### **УМЕТЬ:**

- устанавливать взаимосвязь между строением соединения и его химическими свойствами, планировать и осуществлять химический эксперимент, анализировать его результаты, использовать физические и физико-химические методы анализа органических соединений.

##### **ВЛАДЕТЬ:**

- навыками лабораторного синтеза, работы с органическими реактивами и современными приборами физико-химического анализа, методами обработки получаемых результатов.

### **4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Теоретические основы органической химии. Углеводороды и их производные. Кислородсодержащие органические соединения. Азотсодержащие органические соединения. Гетероциклические соединения. Элементарорганические соединения. Проблемы современной органической химии.

### **5. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоёмкость дисциплины: 14 зачетные единицы, 504 часов.

Форма промежуточной аттестации: 2 экзамена.

## *Аннотация рабочей программы дисциплины «Химия высокомолекулярных соединений»*

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### **Цель(и):**

- сформировать систему знаний об особенностях полимерного состояния веществ, развивать систему компетенций будущего специалиста-химика в рамках дисциплины, что позволит ему эффективно использовать свои знания, умения и навыки в решении конкретных профессиональных задач.

#### **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Учебная дисциплина «Химия высокомолекулярных соединений» входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)», модуль «Предметно-содержательный».

#### **3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс изучения дисциплины «Химия высокомолекулярных соединений» направлен на формирование следующих **компетенций в соответствии с ФГОС ВО** по данному направлению подготовки (специальности):

Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1)

Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений (ОПК-1)

Способен проводить с соблюдением техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием (ОПК-2)

Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники (ОПК-3)

Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные в результате с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач (ОПК-4)

Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-5)

Способен представить результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе (ОПК-6)

Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы (ПК-2)

#### **В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

##### **ЗНАТЬ:**

- строение, физико-механические и химические свойства полимерных материалов, типы химических реакций, лежащих в основе синтеза высокомолекулярных соединений, признаки и условия их протекания, отличительные характеристики поведения макромолекул в растворах.

##### **УМЕТЬ:**

- устанавливать взаимосвязь между строением соединения и его физико-механическими и химическими свойствами, планировать и осуществлять химический эксперимент синтеза полимерных материалов, использовать современные физико-химические методы анализа высокомолекулярных соединений.

##### **ВЛАДЕТЬ:**

- владеть навыками лабораторного получения и исследования данных соединений, работы с органическими реактивами и современными приборами физико-химического анализа, методами обработки получаемых результатов, а также профильными знаниями о современных способах хранения и переработки полимерных материалов.

#### **4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Основные понятия химии ВМС, классификация и номенклатура. Макромолекулы и их поведение в растворах. Полимерные тела. Химические свойства и химические превращения полимеров. Синтез полимеров, методы исследования высокомолекулярных соединений

#### **5. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоёмкость дисциплины: 5 зачетные единицы, 180 часов.

Форма промежуточной аттестации; экзамен.

## *Аннотация рабочей программы дисциплины «Физическая химия»*

### **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **Цель(и):**

- раскрыть смысл основных законов, научить обучающегося видеть области применения этих законов, понимать их принципиальные возможности при решении конкретных профессиональных задач.

### **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Учебная дисциплина «Физическая химия» входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)», модуль «Предметно-содержательный».

### **3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс изучения дисциплины «Физическая химия» направлен на формирование следующих **компетенций в соответствии с ФГОС ВО** по данному направлению подготовки (специальности):

Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1)

Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений (ОПК-1)

Способен проводить с соблюдением техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием (ОПК-2)

Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники (ОПК-3)

Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные в результате с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач (ОПК-4)

Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-5)

Способен представить результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе (ОПК-6)

Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы (ПК-2)

Способен выбирать технические средства и методы испытания для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации (ПК-3)

Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно – конструкторские работы и технологические испытания (ПК-5)

#### **В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

##### **ЗНАТЬ:**

- основные законы термодинамики, химической кинетики, катализа, основы расчетов механизма химических реакций, расчетов химических и фазовых равновесий, основ электрохимии.

##### **УМЕТЬ:**

- адаптировать знания и умения, полученные в курсе физической химии к решению конкретных задач, связанных с профессиональной деятельностью.

##### **ВЛАДЕТЬ:**

- современными физико-химическими методами исследования веществ и процессов, методами химических и математических расчетов, методами обработки получаемых результатов.

### **4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Основы химической термодинамики. Статистическая термодинамика.

Основы неравновесной термодинамики. Приложение химической термодинамики к изучению термодинамических свойств растворов неэлектролитов, фазовых, химических и адсорбционных равновесий. Электрохимия. Кинетика и катализ.

### **5. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоёмкость дисциплины: 15 зачетных единиц, 540 часов.

Форма промежуточной аттестации: экзамен, зачет

## *Аннотация рабочей программы дисциплины «Биологическая химия»*

### **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **Цель(и):**

- сформировать знания о фундаментальных достижениях биохимии в изучении химических основ жизни.

### **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Учебная дисциплина «Биологическая химия» входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)», модуль «Предметно-содержательный».

### **3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс изучения дисциплины «Биологическая химия» направлен на формирование следующих **компетенций в соответствии с ФГОС ВО** по данному направлению подготовки (специальности):

Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1)

Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений (ОПК-1)

Способен проводить с соблюдением техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием (ОПК-2)

Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники (ОПК-3)

Способен представить результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе (ОПК-6)

#### **В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

##### **ЗНАТЬ:**

- строение и роль химических компонентов в осуществлении физиологических функций, современные представления о принципах структурной организации белковых молекул, нуклеиновых кислот и ферментов, о коферментных функциях витаминов и практическом значении авитаминозов и антиметаболитов, о методах изолирования и очистки биомолекул.

##### **УМЕТЬ:**

- адаптировать знания и умения, полученные в курсе к решению конкретных задач, связанных с профессиональной деятельностью.

##### **ВЛАДЕТЬ:**

- навыками работы со специальной литературой, выделения и идентификации биомолекул, установления качества фармацевтических препаратов.

### **4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Химия белков, ферменты. Обмен белков. Химия углеводов и липидов. Обмен углеводов и липидов. Химия нуклеиновых кислот. Гормоны и витамины. Взаимосвязь процессов обмена.

### **5. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоёмкость дисциплины: 4 зачетные единицы, 144 часа.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Химия дисперсных систем и поверхностных явлений»**

### **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **Цель(и):**

- сформировать знания о поверхностных явлениях и дисперсных системах, методах изучения их свойств, научить обучающихся видеть области применения этих знаний, четко понимать их принципиальные возможности при решении конкретных профессиональных задач.

### **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Учебная дисциплина «Химия дисперсных систем и поверхностных явлений» входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)», модуль «Предметно-содержательный».

### **3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс изучения дисциплины «Химия дисперсных систем и поверхностных явлений» направлен на формирование следующих **компетенций в соответствии с ФГОС ВО** по данному направлению подготовки (специальности):

Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1)

Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений (ОПК-1)

Способен проводить с соблюдением техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием (ОПК-2)

Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники (ОПК-3)

Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные в результате с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач (ОПК-4)

Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-5)

Способен представить результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе (ОПК-6)

Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы (ПК-2)

Способен выбирать технические средства и методы испытания для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации (ПК-3)

Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно – конструкторские работы и технологические испытания (ПК-5)

#### **В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

##### **ЗНАТЬ:**

- термодинамические параметры поверхностного слоя, фундаментальные адсорбционные уравнения, дисперсность и термодинамические свойства тел, теоретические основы хроматографии, свойства дисперсных систем и их практическую значимость.

##### **УМЕТЬ:**

- термодинамические параметры поверхностного слоя, фундаментальные адсорбционные уравнения, дисперсность и термодинамические свойства тел, теоретические основы хроматографии, свойства дисперсных систем и их практическую значимость.

##### **ВЛАДЕТЬ:**

- владеть современными физико-химическими методами исследования структуры и свойств дисперсных систем и процессов их получения, методами химических и математических расчетов, методами обработки получаемых результатов.

### **4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Термодинамики и строение поверхностного слоя. Адсорбционные равновесия. Строение и способы получения дисперсных систем. Кинетические, оптические и электрические свойства дисперсных систем. Методы исследования дисперсных систем. Агрегативная устойчивость и коагуляция дисперсных систем.

### **5. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоёмкость дисциплины: 4 зачетные единицы, 144 часа.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

## *Аннотация рабочей программы дисциплины «История химической науки»*

### **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **Цель(и):**

- формирование и совершенствование системы компетенций будущего специалиста, выработку мировоззренческих установок, активное познание мира, анализ различных концепций в науке, развитие понимания роли исторических фактов в воспитании и профессиональной ориентации обучающихся.

### **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Учебная дисциплина «История химической науки» входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)», модуль «Предметно-содержательный».

### **3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс изучения дисциплины «История химической науки» направлен на формирование следующих **компетенций в соответствии с ФГОС ВО** по данному направлению подготовки (специальности):

Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1)

Способен проводить с соблюдением техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием (ОПК-2)

Способен представить результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе (ОПК-6)

#### **В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

##### **ЗНАТЬ:**

- основные периоды развития химии; вклад российских ученых в развитие химии; специфику естественнонаучного познания, методологию химии ее основные категории, возникновение и развитие общей и неорганической химии, аналитической, физической, органической и биологической химии, современные концепции развития науки.

##### **УМЕТЬ:**

- адаптировать знания и умения, полученные в данном курсе к решению конкретных задач, связанных с профессиональной деятельностью; на основе исторического анализа прогнозировать пути развития химического образования.

##### **ВЛАДЕТЬ:**

- современными методами естественнонаучного познания, знаниями в области базовых химий, педагогике и психологии для анализа различных концепций в науке.

### **4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Алхимический период в истории развития химии. Период объединения химии: ятрохимии, пневматической химии, теории флогистона и антифлогистической системы Лавуазье. Роль М.В. Ломоносова в развитии отечественной химической науки. Методология химии, ее основные категории. Количественные законы химии. Учения о периодичности. Координационная химия. Возникновение и развитие органической, физической и биологической химии. Современные концепции и перспективы развития науки.

### **5. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоёмкость дисциплины: 3 зачетные единицы, 108 часов.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

# Часть, формируемая участниками образовательных отношений

## Аннотация рабочей программы дисциплины «Теоретические основы аналитической химии»

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Цель(и):

- раскрыть теоретические основы современных методов анализа веществ, обеспечить их освоение и понимание возможности их применения для решения конкретных практических задач.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Учебная дисциплина «Теоретические основы аналитической химии» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)», модуль «Аналитическая химия».

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Теоретические основы аналитической химии» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки (специальности):

Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1)

Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы (ПК-2)

Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения, проводить паспортизацию товарной продукции (ПК-4)

Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно – конструкторские работы и технологические испытания (ПК-5)

#### В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

##### ЗНАТЬ:

- метрологические основы аналитической химии, закон действия масс применительно к различным аналитическим реакциям, групповые и частные реакции на неорганические ионы, классификацию, сущность и применение методов химического и физико-химического анализа, общие принципы отбора и подготовки проб.

##### УМЕТЬ:

- выполнять расчеты состава равновесной смеси аналитической реакции и представлять диаграммы распределения мольных долей участников реакции в состоянии равновесия в зависимости от условий ее проведения, выбирать доступный метод пробоподготовки и анализа образца исходя из целей, задач анализа, выполнять расчеты по результатам анализа, производить их статистическую обработку.

##### ВЛАДЕТЬ:

- навыками проведения качественного и количественного определения, использования оборудования аналитической лаборатории и проведения основных операций по отделению, концентрированию, открытию и маскированию компонентов анализируемого образца с соблюдением правил техники безопасности.

### 4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Метрологические основы химического анализа. Типы химических реакций и процессов в аналитической химии. Методы обнаружения и идентификации. Методы разделения и концентрирования. Химические методы анализа. Физико-химические методы анализа.

### 5. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость дисциплины: 5 зачетные единицы, 180 часов.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

## *Аннотация рабочей программы дисциплины «Практикум по качественному анализу»*

### **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **Цель(и):**

- Формирование знаний о качественных методах химического анализа аналитической химии; выработка практических навыков работы в лаборатории аналитической химии, в том числе по методам идентификации, определения и обнаружения компонентов смеси; создание условий для понимания сущности и значимости качественных методов химического анализа для решения различных аналитических задач в научных исследованиях, на производстве.

### **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Учебная дисциплина «Практикум по качественному анализу» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)», модуль «Аналитическая химия».

### **3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс изучения дисциплины «Практикум по качественному анализу» направлен на формирование следующих **компетенций в соответствии с ФГОС ВО** по данному направлению подготовки (специальности):

Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1)

Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации (ПК-1)

Способен выбирать технические средства и методы испытания для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации (ПК-3)

Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения, проводить паспортизацию товарной продукции (ПК-4)

#### **В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

##### **ЗНАТЬ:**

-методы и приемы работы на химическом оборудовании для проведения качественного химического анализа.

##### **УМЕТЬ:**

- работать на химическом оборудовании при выполнении качественного анализа.

##### **ВЛАДЕТЬ:**

- оборудованием и методиками, необходимым для исследования

### **4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общие положения по методам аналитической химии, способах проведения качественного химического анализа. Задачи и выбор метода обнаружения и идентификации химических соединений. Основные способы перевода в форму, необходимую для данного вида анализа. Аналитические классификации катионов и анионов

### **5. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоёмкость дисциплины: 5 зачетных единиц, 180 часов.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

## *Аннотация рабочей программы дисциплины «Химические методы анализа»*

### **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **Цель(и):**

- раскрыть теоретические основы современных методов анализа веществ, обеспечить их освоение и понимание возможности их применения для решения конкретных практических задач.

### **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Учебная дисциплина «Химические методы анализа» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)», модуль «Аналитическая химия».

### **3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс изучения дисциплины «Химические методы анализа» направлен на формирование следующих **компетенций в соответствии с ФГОС ВО** по данному направлению подготовки (специальности):

Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1)

Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации (ПК-1)

Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы (ПК-2)

Способен выбирать технические средства и методы испытания для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации (ПК-3)

Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения, проводить паспортизацию товарной продукции (ПК-4)

Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно – конструкторские работы и технологические испытания (ПК-5)

#### **В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

##### **ЗНАТЬ:**

- метрологические основы аналитической химии, закон действия масс применительно к различным аналитическим реакциям, групповые и частные реакции на неорганические ионы, классификацию, сущность и применение методов химического и физико-химического анализа, общие принципы отбора и подготовки проб.

##### **УМЕТЬ:**

- выполнять расчеты состава равновесной смеси аналитической реакции и представлять диаграммы распределения мольных долей участников реакции в состоянии равновесия в зависимости от условий ее проведения, выбирать доступный метод пробоподготовки и анализа образца исходя из целей, задач анализа, выполнять расчеты по результатам анализа, производить их статистическую обработку.

##### **ВЛАДЕТЬ:**

- навыками проведения качественного и количественного определения, использования оборудования аналитической лаборатории и проведения основных операций по отделению, концентрированию, открытию и маскированию компонентов анализируемого образца с соблюдением правил техники безопасности.

### **4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Метрологические основы химического анализа. Типы химических реакций и процессов в аналитической химии. Методы обнаружения и идентификации. Методы разделения и концентрирования. Химические методы анализа. Физико-химические методы анализа.

### **5. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоёмкость дисциплины: 11 зачетные единицы, 396 часов.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

## *Аннотация рабочей программы дисциплины «Метрологические основы химического анализа»*

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Цель(и):

- Формирование представлений об основах метрологии как одном из теоретических положениях аналитической химии; понимания сущности и значимости математико-статистических расчетов как неотъемлемой стороны работы химика-аналитика

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Учебная дисциплина «Химические методы анализа» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)», модуль «Аналитическая химия».

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Химические методы анализа» направлен на формирование следующих **компетенций в соответствии с ФГОС ВО** по данному направлению подготовки (специальности):

- Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);
- Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы (ПК-2);
- Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-конструкторские работы и технологические испытания (ПК-5).

#### **В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

##### **ЗНАТЬ:**

- метрологические основы аналитической химии. Способы проведения первичного поиска информации для решения задач в области метрологии химического анализа

##### **УМЕТЬ:**

- обрабатывать и представлять результаты анализа в соответствии с метрологическими требованиями

##### **ВЛАДЕТЬ:**

- опытом обработки и обобщения материала и поиска новых экспериментальных и теоретических результатов.

### 4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Метрологические основы химического анализа. Дисперсионный анализ. Метод наименьших квадратов. Основы теории планирования эксперимента. Обработка аналитического сигнала. Методы численного интегрирования. Дифференциальная спектроскопия. Многокомпонентный анализ.

### 5. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость дисциплины: 6 зачетные единицы, 216 часов.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

## *Аннотация рабочей программы дисциплины «Инструментальные методы анализа»*

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### **Цель(и):**

- раскрыть теоретические основы современных методов анализа веществ, обеспечить их освоение и понимание возможности их применения для решения конкретных практических задач.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Учебная дисциплина «Инструментальные методы анализа» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)», модуль «Аналитическая химия».

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Инструментальные методы анализа» направлен на формирование следующих **компетенций в соответствии с ФГОС ВО** по данному направлению подготовки (специальности):

Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1)

Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации (ПК-1)

Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы (ПК-2)

Способен выбирать технические средства и методы испытания для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации (ПК-3)

Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения, проводить паспортизацию товарной продукции (ПК-4)

Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно – конструкторские работы и технологические испытания (ПК-5)

#### **В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

##### **ЗНАТЬ:**

- метрологические основы аналитической химии, закон действия масс применительно к различным аналитическим реакциям, групповые и частные реакции на неорганические ионы, классификацию, сущность и применение методов химического и физико-химического анализа, общие принципы отбора и подготовки проб.

##### **УМЕТЬ:**

- выполнять расчеты состава равновесной смеси аналитической реакции и представлять диаграммы распределения мольных долей участников реакции в состоянии равновесия в зависимости от условий ее проведения, выбирать доступный метод пробоподготовки и анализа образца исходя из целей, задач анализа, выполнять расчеты по результатам анализа, производить их статистическую обработку.

##### **ВЛАДЕТЬ:**

- навыками проведения качественного и количественного определения, использования оборудования аналитической лаборатории и проведения основных операций по отделению, концентрированию, открытию и маскированию компонентов анализируемого образца с соблюдением правил техники безопасности.

### 4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Метрологические основы химического анализа. Типы химических реакций и процессов в аналитической химии. Методы обнаружения и идентификации. Методы разделения и концентрирования. Химические методы анализа. Физико-химические методы анализа.

### 5. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость дисциплины: 13 зачетных единиц, 468 часов.

Форма промежуточной аттестации: 2 экзамена.

## *Аннотация рабочей программы дисциплины «Физические методы исследования»*

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Цель(и):

- раскрыть теоретические основы современных методов анализа веществ, обеспечить их освоение и понимание возможности их применения для решения конкретных практических задач.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Учебная дисциплина «Физические методы исследования» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)», модуль «Аналитическая химия».

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Физические методы исследования» направлен на формирование следующих **компетенций в соответствии с ФГОС ВО** по данному направлению подготовки (специальности):

Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1)

Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации (ПК-1)

Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы (ПК-2)

Способен выбирать технические средства и методы испытания для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации (ПК-3)

Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения, проводить паспортизацию товарной продукции (ПК-4)

Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно – конструкторские работы и технологические испытания (ПК-5)

#### **В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

##### **ЗНАТЬ:**

- метрологические основы аналитической химии, закон действия масс применительно к различным аналитическим реакциям, групповые и частные реакции на неорганические ионы, классификацию, сущность и применение методов химического и физико-химического анализа, общие принципы отбора и подготовки проб.

##### **УМЕТЬ:**

- выполнять расчеты состава равновесной смеси аналитической реакции и представлять диаграммы распределения мольных долей участников реакции в состоянии равновесия в зависимости от условий ее проведения, выбирать доступный метод пробоподготовки и анализа образца исходя из целей, задач анализа, выполнять расчеты по результатам анализа, производить их статистическую обработку.

##### **ВЛАДЕТЬ:**

- навыками проведения качественного и количественного определения, использования оборудования аналитической лаборатории и проведения основных операций по отделению, концентрированию, открытию и маскированию компонентов анализируемого образца с соблюдением правил техники безопасности.

### 4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Метрологические основы химического анализа. Типы химических реакций и процессов в аналитической химии. Методы обнаружения и идентификации. Методы разделения и концентрирования. Химические методы анализа. Физико-химические методы анализа.

### 5. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость дисциплины: 6 зачетных единиц, 216 часов.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

## *Аннотация рабочей программы дисциплины «Анализ реальных объектов»*

### **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **Цель(и):**

- целью изучения курса «Анализ реальных объектов» является формирование теоретических основ, практических возможностей и ограничений, важнейших химических, физико-химических, физических и др. методов исследования, знакомство с их аппаратным оснащением и условиями проведения эксперимента.

### **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Учебная дисциплина «Анализ реальных объектов» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)», модуль «Аналитическая химия».

### **3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс изучения дисциплины «Анализ реальных объектов» направлен на формирование следующих **компетенций в соответствии с ФГОС ВО** по данному направлению подготовки (специальности):

Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1)

Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации (ПК-1)

Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы (ПК-2)

Способен выбирать технические средства и методы испытания для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации (ПК-3)

Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения, проводить паспортизацию товарной продукции (ПК-4)

Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно – конструкторские работы и технологические испытания (ПК-5)

#### **В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

##### **ЗНАТЬ:**

- теоретические основы методов анализа реальных объектов, устройство и схемы современных приборов методов исследования, применяемых в химии

##### **УМЕТЬ:**

- адаптировать знания и умения, полученные в данном курсе, к решению конкретных задач, связанных с профессиональной деятельностью, осуществлять оптимальный выбор методов для решения поставленных задач, работать на серийной аппаратуре применяемой в химических исследованиях

##### **ВЛАДЕТЬ:**

- системой теоретических знаний, положенных в основу методов анализа; современными физическими методами исследования веществ и процессов; методами химических и математических расчетов; методами обработки получаемых результатов..

### **4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Логика анализа реального объекта. Химические методы анализа. УФ, ИК и КР– спектроскопия. Масс–спектрометрия. Дифрактометрия. Магнетохимические и электрооптические методы исследования. Резонансные методы. Обработка результатов.

### **5. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоёмкость дисциплины: 5 зачетных единиц, 180 часов.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

## *Аннотация рабочей программы дисциплины «Анализ пищевых продуктов»*

### **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **Цель(и):**

- формирование готовности студентов к анализу основных групп пищевых продуктов.

### **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Учебная дисциплина «Анализ пищевых продуктов» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)», Дисциплины по выбору Б1.В.01.ДВ.01.

### **3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс изучения дисциплины «Анализ пищевых продуктов» направлен на формирование следующих **компетенций в соответствии с ФГОС ВО** по данному направлению подготовки (специальности):

Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1)

Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации (ПК-1)

Способен выбирать технические средства и методы испытания для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации (ПК-3)

Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения, проводить паспортизацию товарной продукции (ПК-4)

#### **В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

##### **ЗНАТЬ:**

- химический состав и пищевую ценность основных продуктов питания, основы их производства, общие методы анализа; современные приборы; нормативную документацию и справочную литературу.

##### **УМЕТЬ:**

- использовать полученные знания и экспериментальные результаты для оценки качества пищевых продуктов на основе сравнения с нормативными характеристиками;

##### **ВЛАДЕТЬ:**

- общими методами анализа, применяемые при оценке качества продуктов питания.

### **4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Состав пищевых продуктов. Общие методы анализа пищевых продуктов. Анализ фруктов и овощей. Анализ хлеба, хлебобулочных и макаронных изделий. Анализ кондитерских изделий. Анализ молока и молочных продуктов. Анализ пищевых жиров и масел. Анализ мяса и мясных продуктов. Анализ рыбы и рыбных продуктов. Анализ вина и пива.

### **5. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоёмкость дисциплины: 3 зачетные единицы, 108 часа.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Анализ растительного и животного сырья»**

### **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **Цель(и):**

- формирование теоретических и практических знаний о строении, свойствах, способах получения и переработки, методах физико-химического анализа сырья животного и растительного происхождения.

### **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Учебная дисциплина «Анализ растительного и животного сырья» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)», Дисциплины по выбору Б1.В.01.ДВ.01.

### **3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс изучения дисциплины «Анализ растительного и животного сырья» направлен на формирование следующих **компетенций в соответствии с ФГОС ВО** по данному направлению подготовки (специальности):

Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1)

Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации (ПК-1)

Способен выбирать технические средства и методы испытания для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации (ПК-3)

Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения, проводить паспортизацию товарной продукции (ПК-4)

#### **В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

##### **ЗНАТЬ:**

- основные понятия, термины и их определения, основные характеристики сырья, методы получения и переработки сырья, признаки и методы классификации, характеристики ассортимента сырья животного и растительного происхождения; приемы его идентификации.

##### **УМЕТЬ:**

- систематизировать и обобщать информацию о сырье, анализировать сырье по строению и химическому составу, физико-химическим свойствам; применять методы его классификации и идентификации.

##### **ВЛАДЕТЬ:**

- навыками систематизации и идентификации сырья, практическими методами определения структуры, химического состава сырья.

### **4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Сырье для производства кожи и меха (классификация, строение, химический состав, свойства, методы анализа, особенности идентификации). Сырье для производства текстильных и трикотажных изделий (классификация, строение, химический состав, свойства, методы анализа, особенности идентификации). Сырье для производства парфюмерно-косметических товаров (классификация, строение, химический состав, свойства, методы анализа, особенности идентификации). Сырье для производства древесно-мебельных товаров (классификация, строение, химический состав, свойства, методы анализа, особенности идентификации).

### **5. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоёмкость дисциплины: 3 зачетные единицы, 108 часа.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

# *Аннотация рабочей программы дисциплины «Рентгеновский флуоресцентный анализ»*

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### **Цель(и):**

изучение физических основ метода РФА и его применение в исследовании различных материалов, формирование навыков самостоятельного проведения рентгенофлуоресцентного анализа.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Учебная дисциплина «Рентгеновский флуоресцентный анализ» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)», дисциплины по выбору Б1.В.01.ДВ.02.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Рентгеновский флуоресцентный анализ» направлен на формирование следующих **компетенций в соответствии с ФГОС ВО** по данному направлению подготовки (специальности):

Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1)

Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации (ПК-1)

Способен выбирать технические средства и методы испытания для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации (ПК-3)

Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения, проводить паспортизацию товарной продукции (ПК-4)

### **В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

#### **ЗНАТЬ:**

- теоретические основы метода рентгенофлуоресцентного анализа;
- способы подготовки образцов для исследования;
- нормативные документы, регламентирующие процесс проведения измерений;
- теоретические основы процесса рассеяния рентгеновского излучения и протекание процессов ионизации и др.

#### **УМЕТЬ:**

-Сбор, систематизация и анализ научно-технической и другой профессиональной информации о методе рентгеноспектрального флуоресцентного анализа вещества;

-Включать приобретенные знания о методе РФА в уже имеющуюся систему знаний и применять полученные знания и навыки в самостоятельных методических разработках.

-Иметь представление о рентгеновском излучении его свойствах, видах взаимодействия данного излучения с веществом; о принципах построения рентгеновских флуоресцентных спектрометров; способах подготовки образцов к исследованию; о границах применимости метода РФА;

#### **ВЛАДЕТЬ:**

- навыками сбора, систематизации и анализа научно-технической и другой профессиональной информации о методе рентгеноспектрального флуоресцентного анализа вещества;

-включать приобретенные знания о методе РФА в уже имеющуюся систему знаний и применять полученные знания и навыки в самостоятельных методических разработках.

## 4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Введение. Общая характеристика рентгеновского излучения и его свойства. Спектры испускания лучей. Характеристические рентгеновские спектры. Возникновение характеристических спектров. Закон Мозли. Относительные интенсивности линий характеристического рентгеновского спектра. Спектры поглощения рентгеновских лучей. Рассеяние рентгеновских лучей. Рассеяние свободным электроном. Эффект Комптона. Фотоэффект. Явление дифракции. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом. Процесс рассеяния рентгеновского излучения. Ионизация. Выход флуоресценции. Флуоресценция. Зависимость от энергии возбуждающего рентгеновского излучения относительного числа ионизации К-, L- и M-оболочек атомов. Методы рентгенофлуоресцентного анализа - метод монитора, метод ширины стандартной линии,

метод адсорбционного анализа, микрорентгеноспектральный анализ. Чувствительность современных методов флуоресцентного анализа. Принцип построения рентгеновских флуоресцентных спектрометров. Основные узлы спектрометра. Рентгеновская трубка. Характеристические спектры и выбор анода рентгеновской трубки. Дисперсионное устройство. Выбор кристаллов-анализаторов. Детекторы рентгеновского излучения. Газонаполненные счетчики. Сцинтилляционные счетчики. Дискриминатор импульсов. Подготовка образцов для исследования: пробоподготовка твердых образцов, брикетирование и сплавление порошков, методы повышения концентрации жидких проб.

#### **5. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоёмкость дисциплины: 3 зачетные единицы, 108 часа.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

# *Аннотация рабочей программы дисциплины «Рентгеновский дифракционный анализ»*

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Цель(и):**

изучение физических основ метода РДА и его применение в исследовании различных материалов, формирование навыков самостоятельного проведения рентгенодифракционного анализа.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Учебная дисциплина «Рентгеновский дифракционный анализ» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)», Дисциплины по выбору Б1.В.01.ДВ.02

## **3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс изучения дисциплины «Рентгеновский дифракционный анализ» направлен на формирование следующих **компетенций в соответствии с ФГОС ВО** по данному направлению подготовки (специальности):

Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1)

Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации (ПК-1)

Способен выбирать технические средства и методы испытания для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации (ПК-3)

Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения, проводить паспортизацию товарной продукции (ПК-4)

### **В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

#### **ЗНАТЬ:**

- теоретические основы метода рентгеновского дифракционного анализа;
- способы подготовки образцов для исследования;
- нормативные документы, регламентирующие процесс проведения измерений;
- теоретические основы процесса рассеяния рентгеновского излучения и протекание процессов ионизации и др.

#### **УМЕТЬ:**

- Сбор, систематизация и анализ научно-технической и другой профессиональной информации о методе рентгеноспектрального дифракционного анализа вещества;
- Включать приобретенные знания о методе РФА в уже имеющуюся систему знаний и применять полученные знания и навыки в самостоятельных методических разработках;
- Иметь представление о рентгеновском излучении его свойствах, видах взаимодействия данного излучения с веществом; о принципах построения рентгеновских дифракционных спектрометров; способах подготовки образцов к исследованию; о границах применимости метода РДА;

#### **ВЛАДЕТЬ:**

- навыками сбора, систематизации и анализа научно-технической и другой профессиональной информации о методе рентгеноспектрального дифракционного анализа вещества
- включать приобретенные знания о методе РДА в уже имеющуюся систему знаний и применять полученные знания и навыки в самостоятельных методических разработках.

## **4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая характеристика рентгеновского излучения и его свойства. Спектры испускания лучей. Характеристические рентгеновские спектры. Закон Мозли. Относительные интенсивности линий характеристического рентгеновского спектра. Спектры поглощения рентгеновских лучей. Эффект Комптона. Явление дифракции. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом. Процесс рассеяния рентгеновского излучения. Ионизация. Выход флуоресценции. Флуоресценция. Методы регистрации интенсивности рентгеновского спектра - метод монитора, метод ширины стандартной линии, метод адсорбционного анализа, микрорентгеноспектральный анализ. Чувствительность современных методов флуоресцентного анализа. Аппаратура для спектрального анализа. Принцип построения рентгеновских флуоресцентных спектрометров. Основные узлы спектрометра. Рентгеновская трубка. Дисперсионное устройство. Детекторы рентгеновского излучения. Подготовка объектов для исследования. Качественный анализ. Методы обработки спектров и идентификация сканов.

## **5. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоёмкость дисциплины: 3 зачетные единицы, 108 часов.

Форма промежуточной аттестации: зачет

## *Аннотация рабочей программы дисциплины «Основы техники лабораторных работ»*

### **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **Цель(и):**

формирование системы знаний касающихся теоретических основ и практических навыков работы в химико-аналитической лаборатории

### **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Учебная дисциплина «Основы техники лабораторных работ» входит в части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)», модуль «Прикладная химия».

### **3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс изучения дисциплины «Основы техники лабораторных работ» направлен на формирование следующих **компетенций в соответствии с ФГОС ВО** по данному направлению подготовки (специальности):

Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1)

Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации (ПК-1)

Способен выбирать технические средства и методы испытания для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации (ПК-3)

#### **В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

##### **ЗНАТЬ:**

- основное химическое оборудование и правила обращения с ним

##### **УМЕТЬ:**

- осуществлять поиск и выбор методики исследования, проводить основные расчеты.

##### **ВЛАДЕТЬ:**

- навыками работы на приборах, навыками выполнения общехимических операций (обработка стекла, нагревание, выпаривание, перегонка, фильтрование, высушивание, приготовление растворов, взвешивание, отмеривание объемов).

### **4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Техника безопасности при работе в химико-аналитической лаборатории. Оборудование. Реактивы. Сборка и эксплуатация простейших приборов. Основные навыки химика-аналитика

### **5. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоёмкость дисциплины: 3 зачетные единицы, 108 часов.

Форма промежуточной аттестации: зачет

## *Аннотация рабочей программы дисциплины «Основы химических технологий»*

### **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **Цель(и):**

- формирование системы знаний прикладной химии, направленных на обладание общекультурными и профессиональными компетенциями, необходимыми для подготовки к профессиональной деятельности.

### **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Учебная дисциплина «Основы химических технологий» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)», модуль «Прикладная химия».

### **3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс изучения дисциплины «Основы химических технологий» направлен на формирование следующих **компетенций в соответствии с ФГОС ВО** по данному направлению подготовки (специальности):

Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1)

Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы (ПК-2)

Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения, проводить паспортизацию товарной продукции (ПК-4)

Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно – конструкторские работы и технологические испытания (ПК-5)

#### **В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

##### **ЗНАТЬ:**

- научные основы химической технологии, основные типы химико-технологических схем, основные аппараты, методы подготовки и анализа сырья, продуктов и отходов производства, методы защиты окружающей среды.

##### **УМЕТЬ:**

- анализировать и оценивать работу аппарата и технологического процесса, производить расчеты технико-экономических показателей химического производства.

##### **ВЛАДЕТЬ:**

- навыками экспериментальной работы с учетом специфики химико-технологического эксперимента, чтения упрощенных химико-технологических схем, мониторинга и химического анализа объектов окружающей среды.

### **4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общие вопросы химической технологии. Процессы и аппараты химических производств. Основные закономерности химической технологии. Важнейшие группы химических производств.

### **5. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоёмкость дисциплины: 12 зачетные единицы, 432 часа.

Форма промежуточной аттестации: 2 экзамена.

## *Аннотация рабочей программы дисциплины «Кристаллохимия»*

### **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **Цель(и):**

дать основные представления о теории кристаллического строения материи, принципах ее построения и описания кристаллических структур, элементах симметрии и математического описания преобразований симметрии

### **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Учебная дисциплина «Кристаллохимия» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)», дисциплины по выбору Б1.В.02.ДВ.01.

### **3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс изучения дисциплины «Кристаллохимия» направлен на формирование следующих **компетенций в соответствии с ФГОС ВО** по данному направлению подготовки (специальности):

Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1)

Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации (ПК-1)

Способен выбирать технические средства и методы испытания для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации (ПК-3)

Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения, проводить паспортизацию товарной продукции (ПК-4)

#### **В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

##### **ЗНАТЬ:**

- общие принципы теоретического описания кристаллических структур, основные положения теории кристаллохимических явлений и обобщенной кристаллохимии, методы физико-химических исследований структуры твердых конденсированных фаз.

##### **УМЕТЬ:**

- идентифицировать кристаллические вещества по их структурной принадлежности, прогнозировать физические и химические свойства конденсированных фаз на основе кристаллохимических данных.

##### **ВЛАДЕТЬ:**

- основными принципами кристаллохимического описания структуры, методами исследования структуры кристаллических веществ.

### **4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Кристаллохимия. Строение кристаллов. Оси симметрии. Общие принципы теоретического описания кристаллических структур. Основные положения теории кристаллохимических явлений и обобщенной кристаллохимии. Методы физико-химических исследований структуры твердых конденсированных фаз.

### **5. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоёмкость дисциплины: 3 зачетные единицы, 108 часа.

Форма промежуточной аттестации: зачет

## *Аннотация рабочей программы дисциплины «Химия твердого тела»*

### **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **Цель(и):**

дать основные представления о закономерностях химических реакций в твердых телах; основы современной теории строения твердых тел; характеристики ионных и электрон-дырочных стадий процессов в твердых телах; основные процессы с участием дефектов и методы их регистрации; расчет и оценка константы скоростей и времена релаксации твердофазных химических реакций.

### **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Учебная дисциплина «Химия твердого тела» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» дисциплины по выбору Б1.В.02.ДВ.01.

### **3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс изучения дисциплины «Химия твердого тела» направлен на формирование следующих **компетенций в соответствии с ФГОС ВО** по данному направлению подготовки (специальности):

Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1)

Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации (ПК-1)

Способен выбирать технические средства и методы испытания для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации (ПК-3)

Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения, проводить паспортизацию товарной продукции (ПК-4)

#### **В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

##### **ЗНАТЬ:**

- основные закономерности химических реакций в твердых телах, основы современной теории строения твердых тел; характеристики ионных и электрон-дырочных стадий процессов в твердых телах, основные процессы с участием дефектов и методы их регистрации.

##### **УМЕТЬ:**

- проводить расчет и оценку константы скоростей и времени релаксации твердофазных химических реакций, идентифицировать кристаллические вещества по их структурной принадлежности

##### **ВЛАДЕТЬ:**

- владеть основными принципами кристаллохимического описания структуры, методами исследования структуры веществ.

### **4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Основные закономерности химических реакций в твердых телах; основы современной теории строения твердых тел; характеристики ионных и электрон-дырочных стадий процессов в твердых телах; основные процессы с участием дефектов и методы их регистрации; расчет и оценка константы скоростей и времена релаксации твердофазных химических реакций.

### **5. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоёмкость дисциплины: 3 зачетные единицы, 108 часов.

Форма промежуточной аттестации: зачет

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Общая физическая подготовка»**

### **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **Цель(и):**

- формирование физической культуры личности и способности использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности.

### **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Учебная дисциплина «Общая физическая подготовка» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» дисциплины по выбору

### **3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс изучения дисциплины «Общая физическая подготовка» направлен на формирование следующих **компетенций в соответствии с ФГОС ВО** по данному направлению подготовки (специальности):

Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-6)

Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (УК-7)

#### **В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

##### **ЗНАТЬ:**

- роль физической культуры в развитии человека;
- методы и средства физического воспитания для повышения адаптационных резервов;
- факторы, определяющие здоровье человека, навыки здорового образа жизни, способы сохранения и укрепления здоровья.

##### **УМЕТЬ:**

- применять методы и средства физического воспитания; самостоятельно выбирать виды спорта или систему физических упражнений для укрепления здоровья.
- следовать социально значимым представлениями о здоровом образе жизни;
- использовать различные системы физических упражнений во внеурочное время.

##### **ВЛАДЕТЬ:**

- навыками самостоятельного использования средств и методов физической культуры для сохранения и укрепления здоровья;
- современными технологиями формирования здорового образа жизни.

### **4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов. Социально-биологические основы физической культуры. Основы здорового образа жизни студента. Физическая культура в обеспечении здоровья. Психофизиологические основы учебного труда и интеллектуальной деятельности. Средства физической культуры в регулировании работоспособности. Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания. Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями. Спорт. Индивидуальный выбор видов спорта или систем физических упражнений. Особенности занятий избранным видом спорта или системой физических упражнений. Самоконтроль, занимающихся физическими упражнениями и спортом. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов. Физическая культура в профессиональной деятельности бакалавра.

### **5. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоёмкость дисциплины: 328 часов.

Форма промежуточной аттестации: 5 зачетов.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Спортивные игры»**

### **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **Цель(и):**

- формирование систематизированных знаний в области физической культуры и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры (спортивных игр), спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей профессиональной деятельности.

### **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Учебная дисциплина «Спортивные игры» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» дисциплины по выбору

### **3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс изучения дисциплины «Спортивные игры» направлен на формирование следующих **компетенций в соответствии с ФГОС ВО** по данному направлению подготовки (специальности):

Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-6)

Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (УК-7)

#### **В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

##### **ЗНАТЬ:**

- основы здорового образа жизни, основы самостоятельных занятий физическими упражнениями, основы методик развития физических качеств, основные методы оценки физического состояния, методы регулирования психоэмоционального состояния, средства и методы мышечной релаксации.

##### **УМЕТЬ:**

- осуществлять самоконтроль психофизического состояния организма, контролировать и регулировать величину физической нагрузки самостоятельных занятий физическими упражнениями, составлять индивидуальные программы физического самосовершенствования различной направленности, проводить общеразвивающие физические упражнения и подвижные игры.

##### **ВЛАДЕТЬ:**

- основными жизненно важными двигательными действиями, навыками использования физических упражнений с целью сохранения и укрепления здоровья, физического самосовершенствования.

### **4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

В рабочей программе определено содержание дисциплины, практические занятия базируются на широком использовании теоретических знаний и методических умений в применении разнообразных средств физической культуры спортивной и профессионально-прикладной подготовки студентов для приобретения индивидуального и коллективного практического опыта физкультурно-спортивной деятельности. Средства практического раздела, направленные на обучение двигательным действиям, развитие и совершенствование психофизических способностей, личностных качеств и свойств студентов. Обязательными видами физических упражнений для включения в рабочую программу по физической культуре являются: отдельные виды легкой атлетики, плавание, спортивные игры, лыжные гонки, упражнения профессионально-прикладной физической подготовки и силовой направленности.

### **5. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоёмкость дисциплины: 328 часов.

Форма промежуточной аттестации: 5 зачетов.

# **Аннотация рабочей программы Учебной практики (ознакомительной практики)**

## **1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ**

Основная цель практики состоит в формировании первичных профессиональных умений и навыков научно-исследовательской деятельности у бакалавров очной формы обучения.

К основным задачам практики относятся: ознакомление с программой научно-исследовательских работ той организации (отдел, лаборатории НИИ, кафедры), в которой проводится практика; в соответствии с видами и задачами профессиональной деятельности практика может включать в себя: изучение установок, аппаратуры, приборов, методик и техники эксперимента; проведение теоретических и экспериментальных исследований; обработку, анализ и интерпретацию результатов эксперимента; компьютерное моделирование изучаемых физических процессов и явлений; получение научно значимых результатов; подбор и анализ литературных источников; подготовка отчета и возможных публикаций; приобретение начального опыта в сфере химика-аналитика.

## **2. ВИД ПРАКТИКИ, ТИП, СПОСОБ И ФОРМА ЕЁ ПРОВЕДЕНИЯ**

**Вид практики:** учебная.

**Тип практики:** ознакомительная.

**Способ проведения практики:** стационарная.

**Форма проведения практики:** непрерывная.

**Место проведения практики:** БГУ, ЕГФ, кафедра химии.

## **3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Практика относится к обязательной части и проводится во 2 семестре.

Данный курс обеспечивает содержательную взаимосвязь естественнонаучных дисциплин с профессиональными дисциплинами «Предметно-содержательного» модуля и модуля «Прикладной химии».

Учебная практика базируется на знаниях и умениях, приобретенных на курсах: «Общая химия», «Химия комплексных соединений», «Химия элементов», «Основы техники лабораторных работ».

## **4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ**

### ***Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики***

- Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);
- Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации (ПК-1) (ПС: 40.010, 40.011);
- Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы (ПК-2) (ПС: 40.010, 40.011);
- Способен выбирать технические средства и методы испытаний для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации (ПК-3) (ПС: 40.010, 40.011);
- Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения, проводить паспортизацию товарной продукции (ПК-4) (ПС: 40.010, 40.011);
- Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-конструкторские работы и технологические испытания (ПК-5) (ПС: 40.011).

При прохождении практики обучающийся осваивает трудовую (ые) функцию (ии):

- Анализ качества сырья и материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий А/01.5
- Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок А/02.5
- Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований В/02.6

## **В результате освоения практики обучающийся должен:**

### **ЗНАТЬ:**

современные методы анализа; современные проблемы аналитической химии и способы их решения; основы анализа и интерпретации литературных данных; принципы работы с химическими веществами с соблюдением норм безопасности; основные принципы проведения химического эксперимента и правила техники безопасности при его выполнении; основные методы исследования состава и строения химических соединений; как планировать исследование по плану НИР; как проводить первичный поиск информации по заданной тематике; как выполнять стандартные операции на высокотехнологическом оборудовании; как составить отчет о выполненной работе; как проводить поиск информации в профессиональных базах данных;

### **УМЕТЬ:**

выбирать источники информации для решения поставленных задач; находить пути решения для анализа, при помощи поэтапного решения поставленной задачи; планировать исследование по плану НИР; использовать документацию для решения поставленной задачи поэтапно; работать на химическом оборудовании; Готовить объекты исследования; выбирать источники информации для решения поставленной задачи; планировать исследование по плану НИОКР; использовать документацию для решения поставленной задачи поэтапно; работать на химическом оборудовании;

### **ВЛАДЕТЬ:**

выявлением научных проблем и использованием адекватных методов для их решения; применением, полученного знания, в зависимости от поставленной задачи; выявлением возможных вариантов решения поставленной задачи; способностью аргументированно оценивать достоинства и недостатки различных вариантов решения поставленной задачи; методиками исследования; документацией НИР; методиками и расчетными методами для подготовки объекта к исследованию; оборудованием, необходимым для исследования; методиками и расчетными методами для подготовки объекта к исследованию; формой выполнения отчета по выполненной работе; навыком поиска необходимой информации; формой выполнения отчета по выполненной работе.

## **5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ**

Организация практики состоит из трех этапов:

- 1 этап – организационно-подготовительный;
- 2 этап – экспериментальный;
- 3 этап – основной;
- 4 этап – отчетный.

Все этапы практики проходят на базе образовательной организации.

Содержание практики структурировано по этапам в соответствии с распределением объемов учебной нагрузки, видами деятельности обучающихся и формами контроля.

## **6. ОБЪЁМ ПРАКТИКИ**

Объём практики составляет 3 зачетных единицы, 2 недели, 108 часов.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой

# **Аннотация рабочей программы учебной практики (предметно-содержательной практики по аналитической химии)**

## **1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ**

Цель практики:

сформировать профессиональные умения и опыт профессиональной научно-исследовательской деятельности у бакалавров очной формы обучения.

Задачи практики:

знакомство студентов с направлениями перспективных научных исследований, организационной структурой образовательных и научных организаций, современными методами и оборудованием, применяемыми в образовательных и научных организациях; приобретение навыков по выполнению простейших операций в научно-исследовательских лабораториях;

закрепление теоретических знаний и практических навыков, полученных при изучении дисциплины «Аналитическая химия»;

собеседования с руководителями и сотрудниками конкретных структурных подразделений образовательных и научных организаций, руководителем практики для предварительного выбора тематики НИР.

## **2. ВИД ПРАКТИКИ, ТИП, СПОСОБ И ФОРМА ЕЁ ПРОВЕДЕНИЯ**

**Вид практики:** учебная.

**Тип практики:** предметно-содержательная практика по аналитической химии.

**Способ проведения практики:** стационарная.

**Форма проведения практики:** непрерывная.

**Место проведения практики:** БГУ, ЕГФ, кафедра химии.

## **3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Практика относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, и проводится в 3 и 4 семестре.

Данный курс обеспечивает содержательную взаимосвязь естественнонаучных дисциплин с профессиональными дисциплинами профиля подготовки «Аналитическая химия».

Учебная практика базируется на знаниях и умениях, приобретенных на курсах: «Общая химия», «Химия комплексных соединений», «Химия элементов», «Теоретические основы аналитической химии», «Практикум по качественному анализу», «Химические методы анализа», «Метрологические основы химического анализа».

## **4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ**

**Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики**

- Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);
- Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации (ПК-1) (ПС: 40.010, 40.011);
- Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы (ПК-2) (ПС: 40.010, 40.011);
- Способен выбирать технические средства и методы испытаний для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации (ПК-3) (ПС: 40.010, 40.011);
- Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения, проводить паспортизацию товарной продукции (ПК-4) (ПС: 40.010, 40.011);
- Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-конструкторские работы и технологические испытания (ПК-5) (40.011).

При прохождении практики обучающийся осваивает трудовую (ые) функцию (ии):

- Анализ качества сырья и материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий А/01.5
- Организация работ по контролю состояния оборудования и технологической оснастки

В/01.6

- Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок А/02.5

**В результате освоения практики обучающийся должен:**

**ЗНАТЬ:**

методы, используемые в курсах «Общая химия», «Химия комплексных соединений», «Химия элементов», «Основы техники лабораторных работ»; как планировать исследование по плану НИР; как использовать документацию для решения поставленной задачи поэтапно; как приготовить объекты анализа для дальнейшего исследования; как планировать исследование по плану НИОКР; как выполнять стандартные операции на высокотехнологическом оборудовании; как составить отчет о выполненной работе.

**УМЕТЬ:**

выбирать источники информации для решения поставленных задач; находить пути решения для анализа, при помощи поэтапного решения поставленной задачи; организовывать наблюдения за химическими объектами в окружающей среде и в лаборатории; ставить цель и задачи работы и выбирать пути их достижения; анализировать и обобщать полученные в ходе изучения литературных источников результаты, самостоятельно расширять и углублять знания в области аналитической химии; работать на химическом оборудовании; готовить объекты исследования; планировать исследование по плану НИОКР; селективно выбирать нужную информацию.

**ВЛАДЕТЬ:**

выявлением научных проблем и использованием адекватных методов для их решения; применением, полученного знания, в зависимости от поставленной задачи; выявлением возможных вариантов решения поставленной задачи; способностью аргументированно оценивать достоинства и недостатки различных вариантов решения поставленной задачи; методиками исследования; документацией НИР; методиками и расчетными методами для подготовки объекта к исследованию; поиском первичной информации; оборудованием, необходимым для исследования; формой выполнения отчета по проделанной работе

## **5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ**

Организация практики состоит из трех этапов:

1 этап – организационно-подготовительный;

2 этап – экспериментальный;

3 этап – основной;

4 этап – отчетный.

Все этапы практики проходят на базе образовательной организации.

Содержание практики структурировано по этапам в соответствии с распределением объемов учебной нагрузки, видами деятельности обучающихся и формами контроля.

## **6. ОБЪЁМ ПРАКТИКИ**

Объём практики составляет 6 зачетных единиц, 4 недели, 216 часов.

Форма промежуточной аттестации: дифференцированный зачет

# **Аннотация рабочей программы Технологической практики**

## **1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ**

Целью прохождения практики является знакомство студентов с современными химическими технологиями для формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, необходимых для подготовки обучающихся к профессиональной деятельности.

К основным задачам практики относятся: изучение основных технологических процессов предприятий региональной экономики; ознакомление студентов со структурой предприятий химико-технологического профиля; ознакомление обучающихся с принципами организации работы исследовательских лабораторий химического профиля; развитие мотивации студентов, повышение уровня их готовности к будущей профессиональной деятельности.

## **2. ВИД ПРАКТИКИ, ТИП, СПОСОБ И ФОРМА ЕЁ ПРОВЕДЕНИЯ**

**Вид практики:** производственная.

**Тип практики:** технологическая практика

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

**Форма проведения практики:** непрерывная.

**Место проведения практики:** Производственная (технологическая) практика проводится в лабораториях кафедры химии, физики и физико-химических методов исследования ФГБОУ ВО «БГУ», на промышленных предприятиях, в научно-исследовательских, проектных учреждениях и организациях химической отрасли, оснащенных современным оборудованием и использующих передовые (инновационные) технологии.

## **3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Практика относится к обязательной части и проводится в 6 семестре.

Данный курс обеспечивает содержательную взаимосвязь естественнонаучных дисциплин с профессиональными дисциплинами профиля подготовки «Аналитическая химия».

Производственная практика базируется на знаниях и умениях, приобретенных на курсах: «Неорганическая химия», «Основы научных исследований в химии», «Основы техники лабораторных работ», «Аналитическая химия», «Теоретические основы аналитической химии», «Химические методы анализа», «Инструментальные методы анализа», «Физическая химия».

## **4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ**

### ***Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики***

- Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);
- Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений (ОПК-1);
- Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием (ОПК-2);
- Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники (ОПК-3);
- Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач (ОПК-4);
- Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-5);
- Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе (ОПК-6);
- Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы (ПК-2) (Анализ опыта, ПС: 40.010, 40.011);

- Способен выбирать технические средства и методы испытаний для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации (ПК-3) (ПС:40.010, 40.011);
- Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-конструкторские работы и технологические испытания (ПК-5) (ПС 40.011).

При прохождении практики обучающийся осваивает трудовую (ые) функцию (ии):

- Анализ качества сырья и материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий А/01.5
- Внедрение новых методов и средств технического контроля А/03.5
- Проведение испытаний новых и модернизированных образцов продукции А/04.5
- Организация работ по контролю состояния оборудования и технологической оснастки В/01.6
- Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок А/02.5

**В результате освоения практики обучающийся должен:**

**ЗНАТЬ:**

современные методы анализа; современные проблемы аналитической химии и способы их решения; основы анализа и интерпретации литературных данных; принципы работы с химическими веществами с соблюдением норм безопасности; основные принципы проведения химического эксперимента и правила техники безопасности при его выполнении; основные методы исследования состава и строения химических соединений; аспекты применения информационных технологий с позиций научно-исследовательской и правовой деятельности; типовые алгоритмы обработки данных; структуры данных, используемые для представления типовых информационных объектов; понятия и классификацию программного обеспечения; основные законы математики и физики; способы обработки данных исследования; принципы составления презентации по проблеме исследования на русском и английском языках; как проводить первичный поиск информации по заданной тематике; как работать на химическом оборудовании; как проводить поиск информации в профессиональных базах данных.

**УМЕТЬ:**

выбирать источники информации для решения поставленных задач; находить пути решения для анализа, при помощи поэтапного решения поставленной задачи; организовывать наблюдения за химическими объектами в окружающей среде и в лаборатории; ставить цель и задачи работы и выбирать пути их достижения; анализировать и обобщать полученные в ходе изучения литературных источников результаты, самостоятельно расширять и углублять знания в области аналитической химии; формулировать заключения по результатам работ химической направленности; работать с химическими веществами с соблюдением норм безопасности; применять теоретические знания и навыки проведения химического эксперимента при решении практических задач в профессиональной деятельности; применять известные методики для анализа свойств веществ и материалов; применять математические методы для решения задач с использованием стандартных программных средств; обрабатывать экспериментальные данные; осуществлять подбор оптимальных IT технологий для проведения, обработки и представления результатов химико-аналитических исследований; грамотно строить доклад по проблеме, аргументировано отвечать на вопросы; осуществлять диалог на русском языке; планировать исследование по плану НИОКР; проводить критический анализ литературы и оформлять его в правильной форме.

**ВЛАДЕТЬ:**

выявлением научных проблем и использованием адекватных методов для их решения; навыками систематизации и анализа химических экспериментов; навыками составления заключений и выводов по результатам собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности; владеет навыками использования серийного научного оборудования для химического анализа свойств веществ и материалов; основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией; навыками обработки данных

с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик; методами физико-химического анализа для решения поставленных задач; методами физико-химического моделирования в производственной практике; навыками использования современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности; способами ориентации в профессиональных источниках информации (журналы, сайты, образовательные порталы); навыками анализа научно-технической информации и сравнения отечественного и зарубежного опыта при представлении презентации на русском и английском языках; методиками исследования; методиками и расчетными методами для подготовки объекта к исследованию; формой выполнения отчета по работе.

#### **5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ**

Организация практики состоит из трех этапов:

- 1 этап – организационно-подготовительный;
- 2 этап – экспериментальный;
- 3 этап – основной;
- 4 этап – отчетный.

Все этапы практики проходят на базе образовательной организации.

Содержание практики структурировано по этапам в соответствии с распределением объемов учебной нагрузки, видами деятельности обучающихся и формами контроля.

#### **6. ОБЪЁМ ПРАКТИКИ**

Объём практики составляет 6 зачетных единицы, 4 недели, 216 часов.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

# ***Аннотация рабочей программы производственной практики (научно-исследовательская работа)***

## **1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ**

Цель практики:

Целью производственной практики (научно-исследовательской работы) является вовлечение обучающихся в научные исследования, проводимые в научно-исследовательских лабораториях кафедры химии, физики и физико-химических методов исследования, научно-исследовательских институтов и профильных предприятий и учреждений региона, закрепление теоретических знаний и приобретение обучающимися профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности; накопление и анализ материалов для подготовки к выполнению квалификационной работы.

Задачи практики:

закрепление теоретических основ и практических знаний, полученных за время обучения на основе глубокого изучения опыта работы предприятия (учреждения) - базы практики;

освоение современного химического оборудования и общих принципов организации химических исследований;

всестороннее рассмотрение проблемы экологии и используемых методов по защите окружающей среды и утилизации отходов производства;

приобретение практических навыков в будущей профессиональной деятельности;

выработка умений работы в команде, использования современных методик и технологий в профессиональной среде.

## **2. ВИД ПРАКТИКИ, ТИП, СПОСОБ И ФОРМА ЕЁ ПРОВЕДЕНИЯ**

**Вид практики:** производственная.

**Тип практики:** научно-исследовательская работа

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

**Форма проведения практики:** непрерывная.

**Место проведения практики:** БГУ, ЕГФ, кафедра химии, другие образовательные и научные организации.

## **3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Практика относится к обязательной части и проводится в 7 семестре.

Данный курс обеспечивает содержательную взаимосвязь естественнонаучных дисциплин с профессиональными дисциплинами профиля подготовки «Аналитическая химия».

Производственная практика базируется на знаниях и умениях, приобретенных на курсах: «Неорганическая химия», «Основы научных исследований в химии», «Основы техники лабораторных работ», «Аналитическая химия», «Теоретические основы аналитической химии», «Химические методы анализа», «Инструментальные методы анализа», «Физическая химия».

## **4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ**

***Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики***

- Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений (ОПК-1);
- Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники (ОПК-3);
- Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач (ОПК-4);
- Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-5);
- Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе (ОПК-6);
- Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для

решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации (ПК-1) (ПС: 40.010, 40.011);

- Способен выбирать технические средства и методы испытаний для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации (ПК-3) (ПС: 40.010, 40.011);
- Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-конструкторские работы и технологические испытания (ПК-5) (ПС: 40.011).

При прохождении практики обучающийся осваивает трудовую (ые) функцию (ии):

- Анализ качества сырья и материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий А/01.5
- Внедрение новых методов и средств технического контроля А/03.5
- Проведение испытаний новых и модернизированных образцов продукции А/04.5
- Организация работ по контролю состояния оборудования и технологической оснастки В/01.6
- Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок А/02.5

**В результате освоения практики обучающийся должен:**

**ЗНАТЬ:**

современные методы анализа; современные проблемы аналитической химии и способы их решения; основы анализа и интерпретации литературных данных; аспекты применения информационных технологий с позиций научно-исследовательской и правовой деятельности; типовые алгоритмы обработки данных; структуры данных, используемые для представления типовых информационных объектов; понятия и классификацию программного обеспечения; основные законы математики и физики; способы обработки данных исследования; принципы отбора современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности; принципы составления отчета по проблеме исследования на русском языке; наиболее значимые и существенные работы по исследуемой проблеме; как планировать исследование по плану НИР; как использовать документацию для решения поставленной задачи поэтапно; как приготовить объекты анализа для дальнейшего исследования; как планировать исследование по плану НИОКР; как работать на химическом оборудовании; как проводить поиск информации в профессиональных базах данных; как составить отчет о выполненной работе.

**УМЕТЬ:**

организовывать наблюдения за химическими объектами в окружающей среде и в лаборатории; ставить цель и задачи работы и выбирать пути их достижения; анализировать и обобщать полученные в ходе изучения литературных источников результаты, самостоятельно расширять и углублять знания в области аналитической химии; формулировать заключения по результатам работ химической направленности; применять математические методы для решения задач с использованием стандартных программных средств; работать с компьютером на уровне пользователя и применять навыки работы с компьютерами в области познавательной и профессиональной деятельности; пользоваться теоретическими представлениями законов математики и физики; обрабатывать экспериментальные данные; объяснить основные наблюдаемые явления и эффекты с позиций фундаментальных физико-химических взаимодействий; использовать методы адекватного математического моделирования; осуществлять подбор оптимальных IT технологий для проведения, обработки и представления результатов химико-аналитических исследований; применять современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности; решать профессиональные задачи на основе понимания принципов работы современных информационных технологий; грамотно строить доклад по проблеме, аргументировано отвечать на вопросы; осуществлять диалог на русском языке; оформлять справочно- библиографический аппарат; пользоваться справочной литературой; обосновать актуальность темы исследования; определять объекты и предмет исследования, корректно сформулировать цели исследования; грамотно строить тезисы доклада, аргументировано отвечать на вопросы; осуществлять диалог по проблеме исследования химической направленности на русском и английском языках; планировать исследование по плану НИР; использовать документацию для решения

поставленной задачи поэтапно; готовить объекты исследования; работать на химическом оборудовании; селективно выбирать нужную информацию; проводить критический анализ литературы и оформлять его в правильной форме; навыками составления заключений и выводов по результатам собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности;

#### **ВЛАДЕТЬ:**

навыками систематизации и анализа химических экспериментов; навыками поиска оптимального подхода к решению поставленных вопросов; навыками применения стандартных программных средств; компьютером как средством управления информацией; основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией; использованием математических и физических данных для предсказания реакционной способности и строения соединений; навыками обработки данных с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик; методами физико-химического анализа для решения поставленных задач; методами физико-химического моделирования в производственной практике; навыками анализа научно-технической информации и сравнения отечественного и зарубежного опыта при ответе на поставленные по проблеме вопросы на русском языке; способами ориентации в профессиональных источниках информации (журналы, сайты, образовательные порталы); методиками исследования; оборудованием и методиками, необходимым для исследования; навыком поиска необходимой информации; формой выполнения отчета по выполненной работе

#### **5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ**

Организация практики состоит из трех этапов:

- 1 этап – организационно-подготовительный;
- 2 этап – экспериментальный;
- 3 этап – основной;
- 4 этап – отчетный.

Все этапы практики проходят на базе образовательной организации.

Содержание практики структурировано по этапам в соответствии с распределением объемов учебной нагрузки, видами деятельности обучающихся и формами контроля.

#### **6. ОБЪЁМ ПРАКТИКИ**

Объём практики составляет 3 зачетных единицы, 2 недели, 108 часов.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

# ***Аннотация рабочей программы производственной практики (химико-технологической практики)***

## **1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ**

Цель практики:

Целью прохождения практики является закрепление теоретических знаний о современных химических технологиях для формирования универсальных и профессиональных компетенций, необходимых для подготовки обучающихся к профессиональной деятельности.

Задачи практики:

Изучение основных направлений деятельности промышленных предприятий в региональной экономике.

Ознакомление студентов со спецификой и особенностями функционирования предприятий химико-технологического профиля.

Участие в работе исследовательских лабораторий химического профиля в качестве лаборанта.

Развитие организационных и личностных качеств студентов, их профессиональной подготовленности к производственной работе по избранной специальности.

## **2. ВИД ПРАКТИКИ, ТИП, СПОСОБ И ФОРМА ЕЁ ПРОВЕДЕНИЯ**

**Вид практики:** производственная.

**Тип практики:** химико-технологическая.

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

**Форма проведения практики:** непрерывная.

**Место проведения практики:** производственная химико-технологическая практика предназначена для ознакомления студентов с реальным технологическим процессом и закрепления теоретических знаний, полученных в ходе обучения. Проводится на предприятиях химического профиля, на полузаводских и макетных установках в лабораториях научно-исследовательских институтов.

## **3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Практика относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, и проводится в 8 семестре.

Данный курс обеспечивает содержательную взаимосвязь естественнонаучных дисциплин с профессиональными дисциплинами «Предметно-содержательного» модуля, модуля «Прикладной химии», модуля «Аналитическая химия», модуля «Прикладная химия».

Учебная практика базируется на знаниях и умениях, приобретенных на курсах: «Общая химия», «Химия комплексных соединений», «Химия элементов», «Основы техники лабораторных работ», «Аналитическая химия», «Инструментальные методы анализа», «Основы химических технологий».

## **4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ**

***Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики***

- Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);
- Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации (ПК-1) (ПС: 40.010, 40.011);
- Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы (ПК-2) (ПС: 40.010, 40.011);
- Способен выбирать технические средства и методы испытаний для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации (ПК-3) (ПС: 40.010, 40.011);
- Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения, проводить паспортизацию товарной продукции (ПК-4) (ПС: 40.010, 40.011);
- Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-конструкторские работы и технологические испытания (ПК-5) (ПС: 40.011).

При прохождении практики обучающийся осваивает трудовую (ые) функцию (ии):

- Анализ качества сырья и материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий А/01.5
- Внедрение новых методов и средств технического контроля А/03.5
- Проведение испытаний новых и модернизированных образцов продукции А/04.5
- Организация работ по контролю состояния оборудования и технологической оснастки В/01.6
- Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок А/02.5

**В результате освоения практики обучающийся должен:**

**ЗНАТЬ:**

основные принципы используемые в курсах «Общая химия», «Химия комплексных соединений», «Химия элементов», «Основы техники лабораторных работ»; современные методы анализа; современные проблемы аналитической химии и способы их решения; как планировать исследование по плану НИР; как использовать документацию для решения поставленной задачи поэтапно; как работать на химическом оборудовании; как приготовить объекты анализа для дальнейшего исследования; как планировать исследование по плану НИОКР; как приготовить объекты анализа для дальнейшего исследования; как выполнять стандартные операции на высокотехнологическом оборудовании; как проводить поиск информации в профессиональных базах данных;

**УМЕТЬ:**

выбирать источники информации для решения поставленных задач; находить пути решения для анализа, при помощи поэтапного решения поставленной задачи; организовывать наблюдения за химическими объектами в окружающей среде и в лаборатории; ставить цель и задачи работы и выбирать пути их достижения; использовать документацию для решения поставленной задачи поэтапно; работать на химическом оборудовании; Готовить объекты исследования; выбирать источники информации для решения поставленной задачи; использовать документацию для решения поставленной задачи поэтапно; выполнять стандартные операции на высокотехнологическом оборудовании; составлять протоколы испытаний.

**ВЛАДЕТЬ:**

выявлением научных проблем и использованием адекватных методов для их решения; применением, полученного знания, в зависимости от поставленной задачи; способностью аргументированно оценивать достоинства и недостатки различных вариантов решения поставленной задачи; оборудованием и методиками, необходимым для исследования; методиками и расчетными методами для подготовки объекта к исследованию; документацией НИОКР; оборудованием, необходимым для исследования; методиками и расчетными методами для подготовки объекта к исследованию; навыком работы на высокотехнологическом оборудовании; формой выполнения отчета по выполненной работе.

**5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ**

Организация практики состоит из трех этапов:

- 1 этап – организационно-подготовительный;
- 2 этап – экспериментальный;
- 3 этап – основной;
- 4 этап – отчетный.

Все этапы практики проходят на базе образовательной организации.

Содержание практики структурировано по этапам в соответствии с распределением объемов учебной нагрузки, видами деятельности обучающихся и формами контроля.

**6. ОБЪЁМ ПРАКТИКИ**

Объём практики составляет 6 зачетных единицы, 4 недели, 216 часов.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

# ***Аннотация рабочей программы производственной практики (преддипломной практики)***

## **1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ**

Цель практики:

Целью производственной (преддипломной) практики является вовлечение обучающихся в научные исследования, проводимые в научно-исследовательских лабораториях кафедры химии, физики и физико-химических методов исследования, научно-исследовательских институтов и профильных предприятий и учреждений региона, закрепление теоретических знаний и приобретение обучающимися устойчивых профессиональных умений и навыков, в том числе умений и навыков научно-исследовательской деятельности как основного вида деятельности; накопление и анализ материалов для подготовки к выполнению квалификационной работы. В ходе практики проверяется сформированность навыков выполнения профессиональных функций в научной деятельности: подготовка объектов исследования, выбор технических средств и методов испытаний, проведение экспериментальных исследований по заданной методике, обработка результатов эксперимента, подготовка отчета о выполненной работе, умений проведения научных исследований, экспертного исследования свойств и реальной структуры материалов, продукта и сырья, в том числе, навыков самостоятельной высококвалифицированной эксплуатации современного оборудования и приборов по избранному направлению исследований.

Задачи практики:

закрепление теоретических основ и практически знаний, полученных за время обучения на основе глубокого изучения опыта работы предприятия (учреждения) - базы практики; освоение современного химического оборудования и общих принципов организации химических исследований; всестороннее рассмотрение проблемы экологии и используемых методов по защите окружающей среды и утилизации отходов производства; приобретение практических навыков в будущей профессиональной деятельности; выработка умений работы в команде, использования современных методик и технологий в профессиональной среде.

## **2. ВИД ПРАКТИКИ, ТИП, СПОСОБ И ФОРМА ЕЁ ПРОВЕДЕНИЯ**

**Вид практики:** производственная.

**Тип практики:** преддипломная

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

**Форма проведения практики:** непрерывная.

**Место проведения практики:** Производственная (преддипломная) практика проводится в лабораториях кафедры химии, физики и физико-химических методов исследования ФГБОУ ВО «БГУ», на промышленных предприятиях, в научно-исследовательских, проектных учреждениях и организациях химической отрасли, оснащенных современным оборудованием и использующих передовые (инновационные) технологии.

## **3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Практика относится к обязательной части и проводится в 8 семестре.

Данный курс обеспечивает содержательную взаимосвязь естественнонаучных дисциплин с профессиональными дисциплинами профиля подготовки «Аналитическая химия».

Производственная практика базируется на знаниях и умениях, приобретенных на курсах: «Неорганическая химия», «Основы научных исследований в химии», «Основы техники лабораторных работ», «Аналитическая химия», «Теоретические основы аналитической химии», «Химические методы анализа», «Инструментальные методы анализа», «Физическая химия», «Основы химических технологий», «Рентгеновский флуоресцентный анализ».

## **4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ**

**Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики**

- Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);

- Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений (ОПК-1);
- Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием (ОПК-2);
- Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники (ОПК-3);
- Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач (ОПК-4);
- Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-5);
- Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе (ОПК-6);
- Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы (ПК-2) (ПС: 40.010, 40.011);
- Способен выбирать технические средства и методы испытаний для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации (ПК-3) (ПС: 40.010, 40.011);
- Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-конструкторские работы и технологические испытания (ПК-5) (ПС: 40.011).

При прохождении практики обучающийся осваивает трудовую (ые) функцию (ии):

- Анализ качества сырья и материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий А/01.5
- Внедрение новых методов и средств технического контроля А/03.5
- Проведение испытаний новых и модернизированных образцов продукции А/04.5
- Организация работ по контролю состояния оборудования и технологической оснастки В/01.6
- Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок А/02.5

**В результате освоения практики обучающийся должен:**

**ЗНАТЬ:**

современные методы анализа; современные проблемы аналитической химии и способы их решения; основы анализа и интерпретации литературных данных; принципы работы с химическими веществами с соблюдением норм безопасности; основные принципы проведения химического эксперимента и правила техники безопасности при его выполнении; основные методы исследования состава и строения химических соединений свойства основных классов органических и неорганических веществ и материалов, полученных на их основе; аспекты применения информационных технологий с позиций научно-исследовательской и правовой деятельности; типовые алгоритмы обработки данных; структуры данных, используемые для представления типовых информационных объектов; понятия и классификацию программного обеспечения; основные законы математики и физики; способы обработки данных исследования; принципы отбора современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности; способы обработки данных исследования; основные физические явления и основные законы физики и химии; применение этих законов в важнейших практических приложениях; классификацию современных IT технологий, используемых в химико-аналитических исследованиях; принципы составления отчета по проблеме исследования на русском языке; принципы составления презентации по проблеме исследования на русском и английском языках; наиболее значимые и существенные работы по исследуемой проблеме; как планировать исследование по плану НИР; как использовать документацию для решения поставленной задачи поэтапно; как приготовить объекты анализа для дальнейшего исследования; как планировать исследование по плану НИОКР; как работать на химическом оборудовании; как проводить поиск информации в профессиональных базах данных; как составить отчет о

выполненной работе.

#### **УМЕТЬ:**

выбирать источники информации для решения поставленных задач; находить пути решения для анализа, при помощи поэтапного решения поставленной задачи; организовывать наблюдения за химическими объектами в окружающей среде и в лаборатории; ставить цель и задачи работы и выбирать пути их достижения; анализировать и обобщать полученные в ходе изучения литературных источников результаты, самостоятельно расширять и углублять знания в области аналитической химии; формулировать заключения по результатам работ химической направленности; работать с химическими веществами с соблюдением норм безопасности; применять теоретические знания и навыки проведения химического эксперимента при решении практических задач в профессиональной деятельности; решать поставленные задачи с использованием химических методов; применять известные методики для анализа свойств веществ и материалов; применять математические методы для решения задач с использованием стандартных программных средств; работать с компьютером на уровне пользователя и применять навыки работы с компьютерами в области познавательной и профессиональной деятельности; пользоваться теоретическими представлениями законов математики и физики; объяснить основные наблюдаемые явления и эффекты с позиций фундаментальных физико-химических взаимодействий; использовать методы адекватного математического моделирования; осуществлять подбор оптимальных IT технологий для проведения, обработки и представления результатов химико-аналитических исследований; применять современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности; оформлять справочно- библиографический аппарат; пользоваться справочной литературой; обосновать актуальность темы исследования; определять объекты и предмет исследования, корректно сформулировать цели исследования; грамотно строить тезисы доклада, аргументировано отвечать на вопросы; осуществлять диалог по проблеме исследования химической направленности на русском и английском языках; выбирать источники информации для решения поставленной задачи; планировать исследование по плану НИОКР; использовать документацию для решения поставленной задачи поэтапно; готовить объекты исследования; проводить критический анализ литературы и оформлять его в правильной форме.

#### **ВЛАДЕТЬ:**

выявлением научных проблем и использованием адекватных методов для их решения; применением, полученного знания, в зависимости от поставленной задачи; выявлением возможных вариантов решения поставленной задачи; способностью аргументированно оценивать достоинства и недостатки различных вариантов решения поставленной задачи; навыками систематизации и анализа химических экспериментов; навыками поиска оптимального подхода к решению поставленных вопросов; навыками составления заключений и выводов по результатам собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности; навыками работы с химическими веществами с соблюдением норм безопасности; основными методами и рациональными приемами проведения химического эксперимента, обработки и представления полученных результатов; навыками работы на приборах для химического и физико-химического анализа; владеет навыками использования серийного научного оборудования для химического анализа свойств веществ и материалов; навыками применения стандартных программных средств; компьютером как средством управления информацией; основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией; навыками обработки данных с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик; методами физико-химического анализа для решения поставленных задач; методами физико-химического моделирования в производственной практике; навыками использования современных IT технологий при проведении, представлении и обработке информации химического профиля; навыками использования современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности; навыками решения профессиональных задач с использованием современных информационных технологий; навыками анализа научно-технической информации и сравнения отечественного и зарубежного опыта при ответе на поставленные по проблеме вопросы на русском языке; способами ориентации в профессиональных источниках информации

(журналы, сайты, образовательные порталы); навыками анализа научно-технической информации химической направленности и сравнения отечественного и зарубежного опыта при составлении тезисов доклада на русском и английском языках; навыками анализа научно-технической информации и сравнения отечественного и зарубежного опыта при представлении презентации на русском и английском языках; поиском первичной информации; методиками исследования; документацией НИОКР; оборудованием, необходимым для исследования; методиками и расчетными методами для подготовки объекта к исследованию; навыком поиска необходимой информации; формой выполнения отчета по проделанной работе

#### **5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ**

Организация практики состоит из трех этапов:

- 1 этап – организационно-подготовительный;
- 2 этап – экспериментальный;
- 3 этап – основной;
- 4 этап – отчетный.

Все этапы практики проходят на базе образовательной организации.

Содержание практики структурировано по этапам в соответствии с распределением объемов учебной нагрузки, видами деятельности обучающихся и формами контроля.

#### **6. ОБЪЁМ ПРАКТИКИ**

Объём практики составляет 3 зачетных единицы, 2 недели, 108 часов.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

## *Аннотация рабочей программы факультативной дисциплины «Методы исследования в естественных науках»*

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### **Цель(и):**

изучение основ теории и практики физико-химического анализа веществ, основных экспериментальных закономерностей, лежащих в основе физико-химических методов исследования, их связи с современными технологиями, а также формирование у студентов компетенций, позволяющих осуществлять экспериментальное определение физико-химических свойств. Установление области и границы применимости различных методов.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Методы исследования в естественных науках» относится к факультативным дисциплинам.

Изучение этого курса взаимосвязано с дисциплинами: «Теоретические основы аналитической химии», «инструментальные методы анализа».

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Методы исследования в естественных науках» направлен на формирование следующих **компетенций в соответствии с ФГОС ВО** по данному направлению подготовки (специальности): УК-2.

#### **В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

##### **ЗНАТЬ:**

Знать базовую терминологию, относящуюся к физико-химическим методам исследования, классификацию методов, основные понятия и законы, лежащие в основе различных методов.

##### **УМЕТЬ:**

Уметь использовать закономерности физико-химических процессов и физико-химические методы исследования при выполнении экспериментальных работ и интерпретации экспериментальных данных; характеризовать метод ИК спектроскопии; характеризовать гравиметрический и титриметрические методы анализа; описывать импульсный метод ЯМР.

##### **ВЛАДЕТЬ:**

Владеть методами качественного и количественного анализа соединений с использованием физико-химических методов анализа; навыками характеристики и проведения метода ИК спектроскопии; навыками характеристики гравиметрический титриметрические методы анализа; навыками характеристики этапов проведения импульсного метода ЯМР.

### 4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ИК спектроскопия. Физические основы метода: частота и интенсивность поглощения в колебательных спектрах двухатомных молекул, основные колебания многоатомных молекул. Взаимосвязь инфракрасных спектров и структуры органических молекул: валентные и деформационные колебания, характеристичность колебаний и ее физические причины, факторы, вызывающие сдвиг полос поглощения и изменение их интенсивности. Характеристическое поглощение важнейших структурных фрагментов и функциональных групп органических соединений: C–C, C=C, C≡C, C<sub>аром</sub>–C<sub>аром</sub>, C<sub>sp<sup>3</sup></sub>–H, C<sub>sp<sup>2</sup></sub>–H, C<sub>sp</sub>–H, C–O, C–N, O–H, N–H, S–H, C=O, CNO, COOH, COOR, CONa, NO<sub>2</sub>, C≡N. Структурные области ИК спектра. Принципы отнесения полос поглощения. Последовательность проведения структурного анализа. Количественная ИК спектроскопия. Принцип работы ИК спектрофотометра. Условия измерения ИК спектров. Примеры структурного анализа органических соединений по ИК спектру (область 4000 – 650 см<sup>-1</sup>)

Хроматографические методы анализа. Введение. Классификация методов. Адсорбционная жидкостная колоночная хроматография. Плоскостойная хроматография (ТСХ, БХ). Ионообменная хроматография. Гель-хроматография. Газовая хроматография. Высокоэффективная жидкостная хроматография.

### 5. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость дисциплины: 1 зачетная единица, 36 часов.

Форма промежуточной аттестации: зачет

# **Аннотация рабочей программы факультативной дисциплины «Противодействие коррупции»**

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Цель(и):**

является получение знаний о проблемах коррупции в российском и международном контексте, теоретических и практических подходах к противодействию коррупции, способах и методах разработки стратегии противодействия коррупции и путях её применения.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Дисциплина «Противодействие коррупции» относится к факультативным дисциплинам.

Изучение этого курса взаимосвязано с дисциплинами: «История», «Правоведение».

## **3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс изучения дисциплины «Противодействие коррупции» направлен на формирование следующих **компетенций в соответствии с ФГОС ВО** по данному направлению подготовки (специальности):

Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению (УК-10)

**В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

**ЗНАТЬ:**

- понятие, сущность и структуру противодействия коррупции.

**УМЕТЬ:**

- проявлять нетерпимость к коррупционному поведению, уважительно относиться к праву и закону

**ВЛАДЕТЬ:**

- достаточным уровнем профессионального сознания.

## **4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Противодействие коррупции: понятие, сущность, структура. Коррупция и противодействие ей в мировой истории. Коррупция и противодействие ей в истории Российского государства. Правовые основы противодействия коррупции. Характеристика правонарушений коррупционной направленности и ответственность за их совершение. Криминологическая характеристика коррупционной преступности. Субъекты противодействия коррупции

## **5. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоёмкость дисциплины: 1 зачетная единица, 36 часов.

Форма промежуточной аттестации: зачет