

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.)

«02» 04 2024 г.

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

### **ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Направление подготовки (Специальность)

04.04.01 – ХИМИЯ

*код и наименование направления подготовки (специальности)*

Направленность программы (профиль)

Аналитическая химия

*наименование направленности (специализации) программы*

Уровень высшего образования

Магистратура

Форма обучения: очная

2024 г.

## *Аннотация рабочей программы дисциплины «ИСТОРИЯ И ФИЛОСОФИЯ НАУКИ»*

### **1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **Цель освоения дисциплины:**

- 1) формирование у студентов понимания сущности науки, её особенностей, основных характеристик и места в жизни человека, общества и государства;
- 2) выработка навыков философского и научного мышления, способности глубокого философско-мировоззренческого осмысления научных проблем.

#### **Задачи освоения дисциплины:**

- формирование у будущих выпускников магистратуры философского подхода к исследованию сущности науки, к сложным проблемам научной теории и практики;
- обеспечение глубокого понимания обучаемыми, что наука является не простым инструментом получения новых знаний, а важнейшим средством воплощения в жизни и деятельности современного общества идей и ценностей, принимаемых людьми в качестве основополагающих социальных и индивидуальных ориентиров;
- выработка у обучаемых методологических установок в объяснении сущности науки, её генезиса и системы; навыков философско-научного анализа её феноменов; основных подходов к воспитанию научного мировоззрения как у специалистов с высшим образованием, так и у всех граждан страны;
- формирование у выпускников понимания необходимости применения в исследовательской деятельности важнейших положений философии науки в качестве методологии естественно-научного и социально-гуманитарного познания.

### **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП. Дисциплина входит в модуль «Методология исследования в химии», является обязательной для освоения во 2 и 3 семестрах.

В ходе изучения данной учебной дисциплины рассматривается предмет и объект философии науки, анализируется наука как целостный феномен практической, духовной и социальной жизни человечества, раскрывается взаимосвязь философии и науки, дается анализ основных методологических подходов к изучению общественных и природных явлений. Дисциплина ориентирована на подготовку квалифицированного магистра химии, обладающего высокой культурой научного и теоретического мышления, при одновременном акценте на формирование обучаемого как личности и гражданина, носителя высокоразвитого научного мировоззрения, осознающего ценность человеческой личности. Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, полученные и сформированные студентами в ходе обучения в магистратуре.

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

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

#### Универсальные компетенции

- (УК – 1) способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;
- (УК-5) способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.

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

**ЗНАТЬ:** -содержание основных проблем современной философии и методологии науки, научных методов исследования природы, общества и человека;

– содержание научных проблем, связанных с областью будущей профессиональной деятельности;

**УМЕТЬ:** -понимать сущность и специфику науки как способа познания и духовного освоения мира, её места в жизни человека и общества;

– пользоваться приемами научно-философского мышления, научного анализа важнейших мировоззренческих проблем;

**ВЛАДЕТЬ:** - базовыми принципами и приемами научного познания;

– навыками работы с оригинальными научными и научно-философскими текстами;

– навыками критического восприятия и оценки источников информации, умения логично формулировать, излагать и аргументировано отстаивать собственное видение проблем и способов их разрешения.

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

Предмет и основные концепции современной философии науки. Наука в культуре современной цивилизации, её роль как социального института. Возникновение науки и основные стадии её исторической эволюции. Структура научного знания. Диалектика науки как процесс порождения нового знания. Понятие и сущность научной революции. Типы научной рациональности. Особенности современного этапа развития науки. Перспективы научно-технического прогресса.

Место и роль естествознания в культуре. Философские проблемы наук о неживой природе. *Философские проблемы химии. Учение об элементах* как исторически первый тип концептуальных систем. *Структурная химия* как теоретическое объяснение *динамической* характеристики вещества - его реакционной способности. *Кинетические теории* как теории химического процесса. *Философские проблемы наук о Земле.* Современные философские проблемы наук о живой природе.

#### **5. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 .

Итоговый контроль: зачет, экзамен

*Аннотация рабочей программы дисциплины*  
*«МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ В ХИМИИ»*

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

**Цель дисциплины:**

дать представления о научном исследовании, методологии, способах, методах, задачах исследования, структуре научных учреждений, формах и методах финансовой поддержки научных исследований, оформлении результатов исследования, их охрана.

**Задачи дисциплины**

- сформировать представление о научном исследовании,
- сформировать представление о методологии, способах, методах, задачах исследования,
- освоить способы планирования и проведения научных исследований в химии;
- изучить правила оформления результатов научного исследования

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

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП. Дисциплина входит в модуль «Методология исследования в химии», является обязательной для освоения в 1 семестре.

### **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):

- УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;
- УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели;
- ОПК-4 Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов.

**В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

**ЗНАТЬ:** методологию научного исследования в химии;

**УМЕТЬ:** выбирать способы решения научно-исследовательских задач;

**ВЛАДЕТЬ:** методологией выбора метода анализа, иметь навыки его применения при выполнении эксперимента;

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

Тема №1 Основы научно-исследовательской деятельности.

Тема №2 Методологические основы научных исследований.

Тема №3 Планирование и организация научных исследований

### **5. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы 144 часа.

Форма промежуточной аттестации: Экзамен.

**Аннотация рабочей программы дисциплины**  
**«ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК**  
**В СФЕРЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОММУНИКАЦИИ»**

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

Основной целью освоения учебной дисциплины «Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации» является повышение исходного уровня владения иностранным языком, достигнутого на предыдущей ступени образования (магистратуре), и овладение студентами необходимым и достаточным уровнем коммуникативной компетенции для решения социально-коммуникативных задач в различных областях профессиональной и научной деятельности при общении с зарубежными партнерами, а также для дальнейшего самообразования.

Изучение иностранного языка призвано обеспечить:

- повышение уровня учебной автономии, способности к самообразованию;
- развитие когнитивных и исследовательских умений;
- развитие информационной культуры;
- расширение кругозора и повышение общей культуры студентов;
- воспитание толерантности и уважения к духовным ценностям разных стран и народов;
- формирование профессиональной коммуникативной компетенции на английском языке.

Формирование у выпускников способности к межкультурному общению на английском языке и развитие умений осуществлять профессиональную коммуникацию на английском языке позволят магистру успешно работать в избранной сфере деятельности, расширить кругозор, совершенствовать профессиональные умения и навыки, что будет способствовать повышению его конкурентоспособности на рынке труда.

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

Дисциплина «Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации» относится к базовой части ОПОП. Дисциплина (модуль) является *обязательной для освоения* в 1-2 семестрах. Изложение материалов курса основано на знаниях, полученных студентами по дисциплине «Русский язык и культура речи», «Иностранный язык» на 1, 2 курсах бакалавриата. Преподавание данной учебной дисциплины (модуля) связано с другими учебными дисциплинами, такими как «История и философия науки».

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

В результате освоения дисциплины «Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации» формируются следующие компетенции:

УК-4 - Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия;

УК-5 - Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные положения грамматики и фонетики английского языка, иметь необходимый словарный запас в пределах программы магистратуры.

Уметь:

- пользоваться указанными знаниями в пределах программы магистратуры.

Владеть:

- видами речевой деятельности: чтением, письмом, говорением, аудированием в пределах программы магистратуры;

- культурой мышления и речевого высказывания;

- современной информационной и библиографической культурой;
- методиками поиска, анализа и обработки материала.

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

Раздел 1. Unit 1. The Verb

Раздел 2. Unit 2. Modal verbs

Раздел 3. Unit 3. Revision. The passive voice: Formation. Uses.

Раздел 4. Unit 4. Revision. The sequence of tenses

Раздел 5. Unit 5. Revision. Direct and indirect speech

Раздел 6. Unit 6. The sentence

Раздел 7. Unit 7. Revision. The gerund

Раздел 8. Unit 8. The infinitive

Раздел 9. Unit 9. Revision. Complexes with The infinitive

Раздел 10. Unit 10. The Participle

Раздел 11. Unit 11. Revision. Conditional Sentences

Раздел 12. Unit 12. Making a Wish

#### **5. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоёмкость дисциплины: 5 зачетных единиц, 180 часов.

Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен.

*Аннотация рабочей программы дисциплины  
«ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»*

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

Формирование и совершенствование процесса профессиональной подготовки магистрантов в области химии на основе использования информационных технологий.

#### **Задачи освоения дисциплины**

- сформировать представление об информационных технологиях в профессиональной деятельности химика;
- изучить методы организации и проведения научно-исследовательской работы в области химии;
- уметь применять навыки использования ИТ для решения конкретных задач в области химии;
- уметь применять навыки использования ИТ для подготовки выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации);
- сформировать умения и навыки, необходимые для профессиональной деятельности в области информатизации в химии.

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

Дисциплина «Информационные технологии в профессиональной деятельности» относится к обязательной части ОПОП. Дисциплина входит в модуль «Профессиональная коммуникация», является обязательной дисциплиной для освоения в 3 семестре.

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

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций.

#### **Универсальные компетенции:**

**-УК-4** - Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия

#### **Общепрофессиональные компетенции:**

**ОПК-1**-Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения

**ОПК-3**-Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности

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

Тема 1. Профессиональные базы данных в области химии

Тема 2. Программные продукты аналитической направленности в области химии

Тема 3. Автоматизированные системы в профессиональной деятельности

Тема 4. Интеллектуальные технологии в профессиональной деятельности

Тема 5. Цифровые технологии в профессиональной деятельности

Тема 6. Правовые основы ИТ в профессиональной деятельности

Тема 7. Основы защиты информации в компьютерных сетях

### **5. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоёмкость дисциплины: 3 зачетные единицы, 108 часов.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

*Аннотация рабочей программы дисциплины  
«АВТОМАТИЗАЦИЯ АНАЛИТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ И АНАЛИЗА»*

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1. Цель дисциплины

Формирование системы знаний, навыков и умений разработки систем автоматизированного контроля качества сырья и продукции химико-технологических процессов и экологических систем предприятий, выбора средств и методов измерения качественных показателей, необходимых для осуществления видов профессиональной деятельности

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору части ОПОП, формируемой участниками образовательных отношений и предназначена для освоения в 1 семестре. Дисциплина «Автоматизация аналитического контроля и анализа» связана с общими курсами: «Неорганическая химия», «Теоретические основы аналитической химии».

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

– Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения (ОПК-1).

– Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук (ОПК-2).

– Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-3).

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

**ЗНАТЬ:** принципы использования существующих и разработки новых методик получения и характеристики веществ и материалов для решения задач в избранной области химии или смежных наук современное оборудование; основы методологии анализа и исследования объектов различной природы современными химическими и физико-химическими методами анализа; современные вычислительные методы для обработки данных химического эксперимента.

**УМЕТЬ:** выбирать методы для моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием; использовать стандартные и оригинальные программные продукты для решения задач профессиональной деятельности; решать поставленные задачи с использованием информационных технологий; выбирать необходимое оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук.

**ВЛАДЕТЬ:** навыками применения современных вычислительных методов для обработки данных химического эксперимента; навыками применения оригинальных программных продуктов в нестандартной ситуации, связанной с профессиональной деятельностью; навыками использования средств обработки информации в практике научной деятельности; основными методами и рациональными приемами сбора, обработки и представления научной информации; навыками применения современного оборудования, программного обеспечения и профессиональных баз данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук; навыками разработки новых методик для решения задач в избранной области химии или смежных наук.



#### **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 трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы 144 часа.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

*Аннотация рабочей программы дисциплины*  
**«ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХИМИЧЕСКИХ И БИОХИМИЧЕСКИХ  
ПРОЦЕССОВ»**

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

Основной целью освоения дисциплины является расширение и углубление базовых представлений о теоретических основах химических и биохимических процессов.

### **Задачи дисциплины**

- 1) Расширение представлений об особенностях химических преобразований в неживых и живых системах;
- 2) Конкретизация знаний о механизмах отдельных направлений химических и биохимических преобразований в окружающей среде и живых объектах;
- 3) Формирование углубленных знаний по теоретическим основам химических и биохимических процессов, необходимых при интерпретации результатов экспериментов.

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

Дисциплина «Теоретические основы химических и биохимических процессов» относится к обязательной части ОПОП. Дисциплина обязательна для освоения в 1 семестре.

Дисциплина «Теоретические основы химических и биохимических процессов» имеет логическую и содержательно-методическую связь с другими химическими общепрофессиональными дисциплинами из профессионального цикла: «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия», «Аналитическая химия», а также с некоторыми разделами физики, математики и информатики – дисциплин базовой части математического и естественнонаучного цикла.

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

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у обучающихся в результате освоения дисциплин базовой части ОПОП подготовки магистра по направлению «Химия». В процессе освоения учебной программы дисциплины «Теоретические основы химических и биохимических процессов», магистр вырабатывает следующие компетенции:

**ОПК-1** – Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения;

**ОПК-2** – Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук;

**ОПК-4** – Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов.

## **4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Химическая термодинамика в неживых и живых системах

Кинетика химических процессов в неживых и живых системах

Катализ. Особенности ферментативного и неферментативного катализа

Растворение, как физико-химический процесс. Растворы в неживых и живых системах. Буферные системы

Коллоиды. Особенности и биологическое значение коллоидных растворов живых системах

Равновесие в растворах электролитов. Особенности электролитических процессов в живых системах

Молекулярная биофизика

### **5. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоёмкость дисциплины: 3 зачетные единицы, 108 часов.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

*Аннотация рабочей программы дисциплины*  
**«КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МОДЕЛИРОВАНИЕ В АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ»**

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

#### **Цель дисциплины**

Изучение компьютерных технологий и моделирования в аналитической химии.

#### **Задачи дисциплины**

- Создание представлений об актуальных проблемах развития хемоинформатики, направлениях использования информационных технологий для эффективной организации производственной и научно-исследовательской деятельности;
- Формирование умений поиска, организации, первичной обработки, анализа и представления химической информации с использованием специализированного программного обеспечения;
- Выработка навыков осмысленной работы с наиболее важными онлайн-информационными ресурсами и поисковыми инструментами;
- Освоение специализированных средств конструирования, визуализации химических структур
- Прогнозирование физико-химических параметров, обнаружения спектральных характеристик химических объектов.

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

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП. Дисциплина входит в модуль «Профессиональный», является обязательной для освоения в 3 семестре.

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

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

- **ОПК-1** Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения
- **ОПК-2** Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук
- **ОПК-3** Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности

**В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

**Знать:** основные понятия изучаемой дисциплины,

**Уметь:** использовать компьютерные технологии при решении профессиональных задач

**Владеть:** навыками использования компьютерные технологии

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

Тема 1. Онлайн-текстовые научные базы данных

Тема 2. Онлайн-структурные базы данных

Тема 3. Математическое и графическое моделирование в химии).

### **5. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы 144 часа.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

**Аннотация рабочей программы дисциплины**  
**«УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ АНАЛИЗА, ПРАВОВЫЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ**  
**АСПЕКТЫ ИЗМЕРЕНИЙ»**

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

Целью дисциплины является Формирование у студентов знаний и умений в решении профессиональных задач по организации управления качеством аналитических измерений в области входного контроля качества сырья, производственного контроля полуфабрикатов, параметров технологических и экономических процессов и качества готовой продукции в области технологической деятельности.

**Задачи дисциплины:**

- изучить современные представления о менеджменте качества;
- овладеть знаниями и приемами управления качеством производимых измерений;
- изучить основы управления качеством продукции.
- сформировать теоретические знания и приобрести практические навыки контроля производственных процессов и качества сырья, материалов, полуфабрикатов и готовой продукции, - научиться выявлять причины выпуска брака;
- применять полученные знания по дисциплине «Управление качеством анализа, правовые и экономические аспекты измерений» для улучшения качества проводимых аналитических измерений с целью повышения качества жизни на современном этапе развития общества.

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

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП и предназначена для освоения в 3 семестре.

Дисциплина «Управление качеством анализа, правовые и экономические аспекты измерений» связана с общими курсами «Автоматизация аналитического контроля и анализа», «Современные методы химического анализа», «Организация химического контроля промышленных объектов».

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

Процесс изучения дисциплины «Управление качеством анализа, правовые и экономические аспекты измерений» направлен на формирование следующих **компетенций в соответствии с ФГОС ВО** по данному направлению подготовки (специальности):

- **УК-1.** Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий;
- **УК-2.** Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;
- **УК-6.** Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки;
- **ОПК-2.** Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук

**В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

Знать основные понятия, методы и инструменты в области управления качеством анализа, правовых и экономических аспектов измерений.

Уметь проводить структурный и функциональный анализ качества сложных систем с различными схемами построения процедуры сертификации продукции и систем управления качеством.

Владеть методами контроля качества сырья, вспомогательных материалов, готовой продукции

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

Введение. **Основные понятия и категории управления качеством. Основы квалитметрии.** Качество химических измерений - основа правильных результатов. Контроль в системе управления качеством химических измерений. Управление качеством анализа на основе международных стандартов ИСО 9000. Правовое обеспечение управления качеством анализа. Затраты на качество.

#### **5. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоёмкость дисциплины: 4зачетные единицы, 144 часа.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

*Аннотация рабочей программы дисциплины  
«СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА»*

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1. Цель дисциплины.

Подготовка к профессиональному выбору метода, методики химического анализа для конкретных объектов и подхода к разработке методик анализа для научных исследований; понимания сущности и значимости химических методов химического анализа (титриметрии и гравиметрии) для решения различных аналитических задач в научных исследованиях, на производстве, возможности их применения в педагогической практике.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору части ОПОП, формируемой участниками образовательных отношений и предназначена для освоения в 1 семестре. Дисциплина «Современные методы анализа» связана с общими курсами «Неорганическая химия», «Теоретические основы аналитической химии».

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

– Способен использовать современные методы аналитической химии для установления количественного состава, структуры соединений и исследования свойств материалов (ПК-2).

– Способен определять способы, методы и средства решения аналитических задач в рамках прикладных НИР и НИОКР, в том числе применительно к инновационной химической продукции (ПК-4).

– Способен оптимизировать существующие методики анализа и адаптировать их для исследования свойств новых функциональных материалов (ПК-6).

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

**ЗНАТЬ:** принципы выбора средств и методов исследования для решения поставленных задач в рамках прикладных НИР и НИОКР для установления физико-химических характеристик соединений и материалов; основные способы, методы и средства решения аналитических задач в рамках прикладных НИР и НИОКР исследования выбранных объектов; принципы планирования отдельных стадий прикладных НИР и НИОКР исследования выбранных объектов; методики исследования свойств материалов и веществ в том числе и новых функциональных материалов; принципы построения стратегии поиска и оптимизации известных методик для исследования свойств выбранных объектов;

**УМЕТЬ:** выбирать оптимальные методики исследования свойств материалов и веществ в том числе и новых функциональных материалов; выбирать средства и методы исследования для решения поставленных задач в рамках прикладных НИР и НИОКР для установления физико-химических характеристик соединений и материалов; планировать отдельные стадии прикладных НИР и НИОКР исследования выбранных объектов; выбирать оптимальные способы, методы и средства решения аналитических задач в рамках прикладных НИР и НИОКР исследования выбранных объектов; составлять план исследования и детальные планы отдельных стадий химического эксперимента в аналитической химии и смежных науках.

**ВЛАДЕТЬ:** навыками выбора средств и методов исследования для решения поставленных задач в рамках прикладных НИР и НИОКР для установления физико-химических характеристик соединений и материалов; навыками планирования отдельных стадий прикладных НИР и НИОКР исследования выбранных объектов; навыками

применения выбранных способов, методов и средств решения аналитических задач в рамках прикладных НИР и НИОКР исследования выбранных объектов; навыками исследования свойств материалов, продукции и объектов окружающей среды; навыками применения на практике выбранных методик исследования свойств материалов и веществ в том числе и новых функциональных материалов; навыками применения выбранных методов анализа и адаптации известных методик для исследования свойств выбранных объектов.

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

Метрологические основы химического анализа. Метод и методика анализа.

Гравиметрический метод анализа. Сущность гравиметрического анализа, преимущества и недостатки метода

Титриметрические методы анализа. Методы титриметрического анализа.

Классификация.

#### **5. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц 180 часов.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.



*Аннотация рабочей программы дисциплины  
«ОРГАНИЗАЦИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ»*

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

**Цель дисциплины:**

дать представления о научном исследовании, способах, методах, задачах исследования, структуре научных учреждений, формах и методах финансовой поддержки научных исследований, оформлении результатов исследования, их охрана.

**Задачи дисциплины:**

- сформировать представление о научном исследовании, способах, методах, задачах исследования;
- рассмотреть организацию научных исследований в России;
- изучить структуру научных учреждений;
- усвоить приёмы сбора и анализа научной информации;
- освоить способы планирования и проведения эксперимента;
- изучить правила оформления результатов научного исследования.

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

Дисциплина относится к части ОПОП, формируемой участниками образовательных отношений. Дисциплина входит в модуль «Предметно-теоретический», является обязательной для освоения в 1 семестре.

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

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

- **УК-1** Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий;
- **ПК-3** Способен на основе критического анализа результатов НИР давать оценку их практической перспектив и планировать прикладные НИР и НИОКР для достижения практического результата в области аналитической химии и смежных наук;
- **ПК-4** Способен определять способы, методы и средства решения аналитических задач в рамках прикладных НИР и НИОКР, в том числе применительно к инновационной химической продукции;
- **ПК-5** Способен осуществлять документальное сопровождение прикладных НИР и НИОКР

**В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

**ЗНАТЬ:** технологии организация научно-исследовательских работ;

**УМЕТЬ:** планировать и выполнять, осуществлять сопровождение научно-исследовательских работ;

**ВЛАДЕТЬ:** навыками планирования и реализации НИР и НИОКР.

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

Тема №1 Наука и ее роль в современном обществе

Тема №2 Организация научных исследований в Российской Федерации

Тема №3 Алгоритм научного исследования

Тема №4 Информационное обеспечение НИР

Тема №5 Планирование НИР

Тема №6 Эксперимент

Тема №7 Оформление результатов научной работы

Тема №8 Аппробация и представления научных результатов

### **5. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы 144 часа.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

*Аннотация рабочей программы дисциплины*  
**«ОРГАНИЗАЦИЯ И СОПРОВОЖДЕНИЕ ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКИХ  
РАЗРАБОТОК»**

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

**Цель дисциплины:**

дать представления о организации и выполнении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

**Задачи дисциплины**

- Ознакомится с общими требованиями к организации и выполнению ОКР.
- Ознакомится с порядком подготовки технического задания на ОКР.
- Ознакомится с обеспечением научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ

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

Дисциплина относится к части ОПОП, формируемой участниками образовательных отношений. Дисциплина входит в модуль «Предметно-теоретический», является обязательной для освоения в 2 семестре.

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

Процесс изучения дисциплины «*Организация и сопровождение опытно-конструкторских разработок*» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки (специальности):

- **УК-2** Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла ;
- **ПК-3** Способен на основе критического анализа результатов НИР давать оценку их практической перспектив и планировать прикладные НИР и НИОКР для достижения практического результата в области аналитической химии и смежных науках;
- **ПК-4** Способен определять способы, методы и средства решения аналитических задач в рамках прикладных НИР и НИОКР, в том числе применительно к инновационной химической продукции;
- **ПК-5** Способен осуществлять документальное сопровождение прикладных НИР и НИОКР.

**В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

**ЗНАТЬ:** основы планирования и управления научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами

**УМЕТЬ:** планировать выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ

**ВЛАДЕТЬ:** навыками организации научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ

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

Тема №1 Организация и выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ

Тема №2 Основы планирования и управления научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами

Тема №3 Обеспечение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ

### **5. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоёмкость дисциплины: 2 зачетные единицы, 72 часов.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

## *Аннотация рабочей программы дисциплины «ИСТОРИЯ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ»*

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

#### **Цель дисциплины:**

раскрытие закономерностей в развитии аналитической химии в отдельные исторические эпохи и установление общих законов прогресса аналитической химии, позволяющих предвидеть пути дальнейшего развития науки.

#### **Задачи дисциплины**

- ✓ • Проследить становление аналитической химии как самостоятельной области научного знания.
- ✓ Изучить появление научных химических теорий, пути утверждения открытий, законов, преодоление устаревших научных воззрений в области химического анализа.
- ✓ Ознакомиться с основными чертами развития аналитической химии в различные периоды.
- ✓ Обогащать новыми сведениями о жизненном и творческом пути выдающихся химиков-аналитиков, их исследовательской, педагогической и общественной деятельности.

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

Дисциплина относится к части ОПОП, формируемой участниками образовательных отношений. Дисциплина входит в модуль «Предметно-теоретический», является обязательной для освоения в 3 семестре.

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

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

**УК-6** Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

**ПК-1** Способен планировать исследовательскую работу и подбирать соответствующие методы решения научно-исследовательских задач в области аналитической химии и смежных наук

**ПК-3** Способен на основе критического анализа результатов НИР давать оценку их практической перспективы и планировать прикладные НИР и НИОКР для достижения практического результата в области аналитической химии и смежных науках

**В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

#### **Знать:**

- характеризовать специфику аналитической химии и место среди других наук;
- вклад крупных химиков-аналитиков прошлого и настоящего в развитие методов анализа веществ;
- формирование химических понятий во времени и в пространстве;
- современное состояние аналитической химии.

#### **Уметь:**

- анализировать состояние аналитической химии на разных этапах ее развития;
- выявлять причинно-следственные связи и закономерности в развитии аналитической химии;
- проводить исторический анализ состояния химических знаний в различные исторические эпохи;
- обобщать, анализировать и обосновывать свою позицию по вопросам, касающимся достижений современной науки в целом и перспектив ее развития.

**Владеть:**

- способами ориентации в профессиональных источниках информации (журналы, сайты, образовательные порталы и т.д.);
- способами проектной и инновационной деятельности в образовании;
- различными средствами коммуникации в профессиональной деятельности;
- способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды образовательного учреждения, региона, области, страны.

**4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Возникновение и развитие химического анализа. Развитие классических методов анализа. Формирование аналитической химии как науки. Развитие инструментальных методов анализа. Развитие инструментальных методов анализа в XX веке. Методологические проблемы аналитической химии.

**5. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоёмкость дисциплины: 2 зачетные единицы, 72 часа.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

*Аннотация рабочей программы дисциплины*  
**«ОРГАНИЗАЦИЯ ХИМИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ  
ОБЪЕКТОВ»**

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

### **1. Цель дисциплины**

Формирование у студентов знаний и умений в решении профессиональных задач по организации управления качеством аналитических измерений в области входного контроля качества сырья, производственного контроля полуфабрикатов, параметров технологических и экономических процессов и качества готовой продукции в области технологической деятельности

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

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП и предназначена для освоения в 1 семестре. Дисциплина «Организация химического контроля промышленных объектов» связана с общими курсами «Автоматизация аналитического контроля и анализа», «Современные методы химического анализа».

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

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

- Способен планировать исследовательскую работу и подбирать соответствующие методы решения научно-исследовательских задач в области аналитической химии и смежных наук (ПК-1).
- Способен использовать современные методы аналитической химии для установления количественного состава, структуры соединений и исследования свойств материалов (ПК-2).
- Способен оптимизировать существующие методики анализа и адаптировать их для исследования свойств новых функциональных материалов (ПК-6).

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

- знать принципы и нормы техники безопасности в области организации химического контроля промышленных объектов;
- уметь реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях; работать на современной научной аппаратуре при организации химического контроля промышленных объектов;
- владеть нормами техники безопасности в химических лабораториях и технологических условиях; навыками выбора оптимального метода исследования функциональных материалов в зависимости от объема и целей исследования для организации химического контроля промышленных объектов

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

Основные понятия и категории управления качеством. Основы квалитметрии  
Качество химических измерений -основа правильных результатов. Контроль в системе управления качеством химических измерений

Управление качеством анализа на основе международных стандартов ИСО 9000.Правовое обеспечение управления качеством анализа.

### **5. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы 108 часов.  
Форма промежуточной аттестации: зачет.

*Аннотация рабочей программы дисциплины*  
*«ОРГАНИЗАЦИЯ ХИМИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ РАБОЧИХ МЕСТ»*

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

### **1. Цель дисциплины**

Формирование у студентов знаний и умений в решении профессиональных задач по организации управления качеством аналитических измерений в области входного контроля качества сырья, производственного контроля полуфабрикатов, параметров технологических и экономических процессов и качества готовой продукции в области технологической деятельности

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

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП и предназначена для освоения в 1 семестре. Дисциплина «Организация контроля рабочих мест» связана с общими курсами «Автоматизация аналитического контроля и анализа», «Современные методы химического анализа».

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

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

– Способен планировать исследовательскую работу и подбирать соответствующие методы решения научно-исследовательских задач в области аналитической химии и смежных наук (ПК-1).

– Способен использовать современные методы аналитической химии для установления количественного состава, структуры соединений и исследования свойств материалов (ПК-2).

– Способен оптимизировать существующие методики анализа и адаптировать их для исследования свойств новых функциональных материалов (ПК-6).

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

- знать принципы и нормы техники безопасности работы при организации химического контроля рабочих мест;

- уметь реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях при организации химического контроля рабочих мест;

- владеть нормами техники безопасности в химических лабораториях и технологических условиях; теорией и навыками практической работы в избранной области аналитической химии при организации химического контроля рабочих мест.

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

Основные понятия и категории управления качеством. Основы квалиметрии

Качество химических измерений - основа правильных результатов. Контроль в системе управления качеством химических измерений

Управление качеством анализа на основе международных стандартов ИСО 9000. Правовое обеспечение управления качеством анализа.

### **5. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы 108 часов.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

**Аннотация рабочей программы дисциплины**  
**«БИОХИМИЧЕСКИЕ И ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА КАЧЕСТВА**  
**ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ»**

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

Основной целью освоения дисциплины является формирование представлений о методах анализа качественных и количественных характеристик продуктов питания.

#### **Задачи дисциплины**

- 1) Ознакомление с качественным и количественным составом различных пищевых продуктов;
- 2) Изучение требований государственных стандартов, предъявляемых к составу пищевых продуктов;
- 3) Формирование умений и навыков качественного и количественного анализа пищевых продуктов физико-химическими методами.

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

Дисциплина «Биохимические и химические методы анализа качества продуктов питания» относится к вариативной части ОПОП, блоку дисциплин по выбору. Дисциплина предлагается для освоения в 7 семестре.

Дисциплина «Биохимические и химические методы анализа качества продуктов питания» имеет логическую и содержательно-методическую связь с другими химическими общепрофессиональными дисциплинами из профессионального цикла: «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия», «Аналитическая химия», а также с некоторыми разделами физики, математики и информатики – дисциплин базовой части математического и естественнонаучного цикла.

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

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у обучающихся в результате освоения дисциплин базовой части ОПОП подготовки бакалавра по направлению «Химия». В процессе освоения учебной программы дисциплины «Биохимические и химические методы анализа качества продуктов питания», бакалавр вырабатывает следующие **компетенции**:

**ПК-1** – Способен планировать исследовательскую работу и подбирать соответствующие методы решения научно-исследовательских задач в области аналитической химии и смежных наук;

**ПК-2** – Способен использовать современные методы аналитической химии для установления количественного состава, структуры соединений и исследования свойств материалов

**ПК-6** – Способен оптимизировать существующие методики анализа и адаптировать их для исследования свойств новых функциональных материалов

#### **Знать:**

- химические методы, положенные в основу качественного анализа продуктов питания;
- химические методы, положенные в основу количественного анализа продуктов питания;
- принципы, положенные в основу физико-химических методов анализа продуктов питания.

#### **Уметь:**

- проводить установление качества продуктов питания по реакциям на их структурные фрагменты при решении конкретных производственных задач;
- устанавливать количественное содержание конкретных компонентов в растительном и животном сырье различными методами при решении конкретных производственных задач.

***Владеть:***

- навыками установления качества продуктов питания по реакциям на их структурные фрагменты;
- навыками установления количественного содержания конкретных компонентов продуктов питания.

**4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Раздел 1. Введение. Аналитическая химия в контроле безопасности пищевых продуктов. Экспертиза качества продуктов питания

Раздел 2. Химические вещества пищи. Продовольственная безопасность

Раздел 3. Методы анализа пищевых продуктов

**5. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоёмкость дисциплины: 3 зачетные единицы, 108 часов.

Форма промежуточной аттестации: зачет.



**Аннотация рабочей программы дисциплины**  
**«МЕТОДЫ АНАЛИЗА МЕТАЛЛОВ, СПЛАВОВ И СТРОИТЕЛЬНЫХ**  
**МАТЕРИАЛОВ»**

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

**Цель дисциплины:**

Сформировать практические навыки анализа металлов, сплавов и строительных материалов

**Задачи дисциплины:**

- Сформировать практические навыки анализа металлов,
- Сформировать практические навыки анализа сплавов
- Сформировать практические навыки анализа строительных материалов

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

Дисциплина относится к части ОПОП, формируемой участниками образовательных отношений. Дисциплина входит в модуль «Предметно-технологический», является обязательной для освоения в 2 семестре.

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

Процесс изучения дисциплины «*Методы анализа металлов, сплавов и строительных материалов*» направлен на формирование следующих **компетенций в соответствии с ФГОС ВО** по данному направлению подготовки (специальности):

- ПК-1. Способен планировать исследовательскую работу и подбирать соответствующие методы решения научно-исследовательских задач в области аналитической химии и смежных наук
- ПК-2. Способен использовать современные методы аналитической химии для установления количественного состава, структуры соединений и исследования свойств материалов
- ПК-6. Способен оптимизировать существующие методики анализа и адаптировать их для исследования свойств новых функциональных материалов

**В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

**ЗНАТЬ:** методы анализа металлов, сплавов и строительных материалов;

**УМЕТЬ:** выбирать наиболее эффективные методы анализа металлов, сплавов и строительных материалов при решении профессиональных задач;

**ВЛАДЕТЬ:** методами анализа металлов, сплавов и строительных материалов/

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

Тема №1. Анализ металлов и сплавов

Тема №2. Анализ строительных материалов

### **5. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоёмкость дисциплины: 3 зачетные единицы, 108 часов.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

*Аннотация рабочей программы дисциплины  
«ПРАКТИЧЕСКАЯ МАСС-СПЕКТРОМЕТРИЯ»*

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1. Цель дисциплины

Целью данного курса является выработка у студентов теоретических знаний и практических навыков, представлений о масс-спектральных методах, позволяющих получать определения состава и строения органических веществ.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП и предназначена для освоения в 2 семестре. Дисциплина «Практическая масс-спектрометрия» связана с общими курсами: «Органическая химия», «Физическая химия», «Биологическая химия».

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

– Способен планировать исследовательскую работу и подбирать соответствующие методы решения научно-исследовательских задач в области аналитической химии и смежных наук (ПК-1).

– Способен использовать современные методы аналитической химии для установления количественного состава, структуры соединений и исследования свойств материалов (ПК-2).

– Способен оптимизировать существующие методики анализа и адаптировать их для исследования свойств новых функциональных материалов (ПК-6).

**В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

**ЗНАТЬ:** теоретические основы методов практической масс-спектрометрии.

**УМЕТЬ:** выбирать оптимальные методы практической масс-спектрометрии для решения практических задач.

**ВЛАДЕТЬ:** навыками использования методов практической масс-спектрометрии для решения практических задач.

### 4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Методы ионизации и ионные источники

Масс-анализаторы и регистрирующие устройства

Кнудсеновская (высокотемпературная) масс-спектрометрия (КСМС, НТМС)

### 5. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы 108 часов.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

*Аннотация рабочей программы дисциплины  
«ОСНОВЫ СХЕМОТЕХНИКИ И ОБРАБОТКИ АНАЛИТИЧЕСКОГО СИГНАЛА»*

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

### **Цель дисциплины**

Целью дисциплины является приобретение представления о измерении и обработке электрического и неэлектрического аналитического сигнала.

### **Задачи дисциплины**

- сформировать представления о измерении и обработки электрического аналитического сигнала.
- сформировать представления о измерении и обработки неэлектрического аналитического сигнала.
- усвоить приёмы сбора обработки аналитического сигнала;
- способствовать развитию творческой активности и освоению методов самостоятельной работы.

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

Дисциплина относится к части ОПОП, формируемой участниками образовательных отношений. Дисциплина входит в модуль «Предметно-технологический», является обязательной для освоения в 2 семестре.

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

Процесс изучения дисциплины «*Основы схемотехники и обработки аналитического сигнала*» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки (специальности):

**ПК-2.** Способен использовать современные методы аналитической химии для установления количественного состава, структуры соединений и исследования свойств материалов

**ПК-4** Способен определять способы, методы и средства решения аналитических задач в рамках прикладных НИР и НИОКР, в том числе применительно к инновационной химической продукции

**ПК-6** Способен оптимизировать существующие методики анализа и адаптировать их для исследования свойств новых функциональных материалов

**В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

**ЗНАТЬ:** основы схемотехники и обработки аналитического сигнала;

**УМЕТЬ:** использовать основы схемотехники для решения профессиональных задач;

**ВЛАДЕТЬ:** навыками обработки аналитического сигнала.

## **4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Тема №1 Измерение и обработка электрических сигналов

Тема №2 Измерение и обработка неэлектрических сигналов

Тема №3 Естественные пределы измерений

## **5. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоёмкость дисциплины: 4 зачетные единицы, 144 часа.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

*Аннотация рабочей программы дисциплины*  
**«МЕТРОЛОГИЧЕСКАЯ АТТЕСТАЦИЯ МЕТОДИК И АККРЕДИТАЦИЯ  
ЛАБОРАТОРИЙ»**

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

Целью дисциплины является формирование профессиональных компетенций, необходимых для успешного выполнения различных видов профессиональной деятельности, а так же теоретических и практических навыков, необходимых для подготовки к процедуре аттестации методик и аккредитации лабораторий.

#### **Задачи дисциплины:**

- формирование способности поиска и учета нормативно-правовых требований в областях технического регулирования и метрологии при аттестации методик и аккредитации лабораторий;
- формирование теоретических и практических основ методологии и современных тенденций развития стандартизации, сертификации и метрологии;
- формирование навыков выполнения работ по стандартизации и подготовке к подтверждению соответствия технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;
- формирование навыков по аттестации вновь разработанных методик, сертификации и аккредитации аналитических лабораторий для последующего применения полученных знаний в организации профессиональной деятельности

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

Дисциплина относится к части ОПОП, формируемой участниками образовательных отношений и предназначена для освоения в 3 семестре.

Дисциплина «Метрологическая аттестация методик и аккредитация лабораторий» связана с общими курсами «Автоматизация аналитического контроля и анализа», «Современные методы химического анализа», «Организация химического контроля промышленных объектов», «Управление качеством анализа, правовые и экономические аспекты измерений».

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

Процесс изучения дисциплины «Метрологическая аттестация методик и аккредитация лабораторий» направлен на формирование следующих **компетенций в соответствии с ФГОС ВО** по данному направлению подготовки (специальности):

- **ПК-3.** Способен на основе критического анализа результатов НИР давать оценку их практической перспективы и планировать прикладные НИР и НИОКР для достижения практического результата в области аналитической химии и смежных наук
- **ПК-5.** Способен осуществлять документальное сопровождение прикладных НИР и НИОКР

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

Знать способы поиска специализированной информации в патентно-информационных базах данных в области аттестации методик и аккредитации лабораторий; Знает нормативно-правовые акты по подготовке, проведению и результатам аттестации методик и аккредитации лабораторий;

Уметь осуществлять поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных в области аттестации методик и аккредитации лабораторий; умеет выбирать необходимую документацию по подготовке, проведению и результатам прикладных НИР и НИОКР;

Владеть навыками поиска специализированной информации в патентно-информационных базах данных в области аттестации методик и аккредитации лабораторий. Владеет навыками применения выбранной документации по подготовке, проведению и результатам аттестации методик и аккредитации лабораторий.

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

Общие требования к аттестации методик и аккредитации лабораторий. Требования к системе менеджмента качества лаборатории. Практическая реализация требований ГОСТ ИСО/МЭК 17025 в области обеспечения качества результатов испытаний. Система сертификации. Разработка методик выполнения измерений и их аттестация. Система аккредитации в РФ и ее связь с международной системой. Требования к лабораториям и их аккредитация. Метрологическая экспертиза технологической документации

#### **5. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоёмкость дисциплины: 3 зачетные единицы, 108 часов.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

*Аннотация рабочей программы дисциплины  
«МЕТОДЫ ИНФРАКРАСНОЙ СПЕКТРОСКОПИИ»*

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

### **1. Цель дисциплины**

Целью данного курса состоит в получении студентами теоретических знаний и практических навыков в области современных и классических методов определения состава и строения органических веществ.

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

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП и предназначена для освоения в 3 семестре. Дисциплина «Методы инфракрасной спектроскопии» связана с общими курсами: «Неорганическая химия», «Физическая химия», «Физика».

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

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

- Способен планировать исследовательскую работу и подбирать соответствующие методы решения научно-исследовательских задач в области аналитической химии и смежных наук (ПК-1).
- Способен использовать современные методы аналитической химии для установления количественного состава, структуры соединений и исследования свойств материалов (ПК-2).
- Способен оптимизировать существующие методики анализа и адаптировать их для исследования свойств новых функциональных материалов (ПК-6).

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

- знать теоретические основы методов инфракрасной спектроскопии соединений.
- уметь работать на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований, выбирать средства измерений, методику анализа, оценивать уровень загрязнений; анализировать современные материалы и средства регистрации информации; делать выбор средств и материалов регистрации информации при проведении научных исследований с использованием методов инфракрасной спектроскопии соединений.
- владеть теорией и навыками практической работы при использовании методов инфракрасной спектроскопии соединений.

## **4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая характеристика спектроскопических методов исследования.

ИК-спектроскопия в неорганической химии

Колебательная ИК спектроскопия

### **5. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы 108 часов.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

*Аннотация рабочей программы дисциплины  
«ТЕРМИЧЕСКИЙ И КАЛОРИМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ»*

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1. Цель дисциплины

Целью дисциплины является формирование представлений о сущности, формирование знаний, умений и навыков основах термического и калориметрического анализа.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору части ОПОП, формируемой участниками образовательных отношений и предназначена для освоения в 3 семестре. Дисциплина «Термический и калориметрический анализ» связана с общими курсами «Автоматизация аналитического контроля и анализа», «Современные методы химического анализа».

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

– Способен планировать исследовательскую работу и подбирать соответствующие методы решения научно-исследовательских задач в области аналитической химии и смежных наук (ПК-1).

– Способен использовать современные методы аналитической химии для установления количественного состава, структуры соединений и исследования свойств материалов (ПК-2).

– Способен оптимизировать существующие методики анализа и адаптировать их для исследования свойств новых функциональных материалов (ПК-6).

**В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

**ЗНАТЬ:** теоретические основы методов термического и калориметрического анализа.

**УМЕТЬ:** выбирать оптимальные методы термического и калориметрического анализа при решении практических задач.

**ВЛАДЕТЬ:** навыками использования методов термического и калориметрического анализа для решения практических задач.

## 4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы термических методов анализа.

Термометрические свойства веществ

Применение термического анализа для исследования однокомпонентных систем.

Методы исследования полиморфных превращений

Расшифровка термограмм. Влияние различных факторов на форму дифференциальной кривой

## 5. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы 108 часов.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

*Аннотация рабочей программы дисциплины*  
**«РЕНТГЕНОВСКИЕ МЕТОДЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ И ИССЛЕДОВАНИЯ  
СВОЙСТВ МАТЕРИАЛОВ»**

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

**Целью дисциплины** является овладение навыками проведения рентгеновского анализа материалов для идентификации и исследования их свойств.

**Задачи дисциплины:**

- сформировать базовые знания и умения в области рентгеновского анализа материалов;
- обеспечить овладение навыками проведения рентгеновского анализа;
- дать практические навыки работы на рентгеновском аппарате;
- способствовать развитию творческой активности и освоению методов самостоятельной работы.

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

Дисциплина относится к части ОПОП, формируемой участниками образовательных отношений. Дисциплина входит в модуль «Предметно-технологический», является дисциплиной по выбору в 3 семестре.

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

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

**ПК-1.** Способен планировать исследовательскую работу и подбирать соответствующие методы решения научно-исследовательских задач в области аналитической химии и смежных наук

**ПК-2.** Способен использовать современные методы аналитической химии для установления количественного состава, структуры соединений и исследования свойств материалов

**ПК-6** Способен оптимизировать существующие методики анализа и адаптировать их для исследования свойств новых функциональных материалов

**В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

**ЗНАТЬ:** методы идентификации и исследования свойств материалов

**УМЕТЬ:** идентифицировать материалы и исследовать свойств материалов.

**ВЛАДЕТЬ:** навыками идентификации и исследования свойств материалов при помощи рентгенографических методов

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

Тема №1. Рентгеновское излучение и его свойства.

Тема №2. Основные понятия и элементы структурной кристаллографии.

Тема №3. Основы теории рассеяния рентгеновского излучения на пространственной решетке.

Тема №4. Основные методы рентгеновского анализа.

Тема №5. Аппаратура рентгеновского анализа.

Тема №6. Основные направления применения рентгеновского анализа.

### **5. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоёмкость дисциплины: 3 зачетные единицы, 108 часов.

Форма промежуточной аттестации: зачет.



**Аннотация рабочей программы дисциплины**  
**«РЕНТГЕНОВСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»**

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

Целью дисциплины является овладение навыками проведения рентгеновского анализа объектов окружающей среды.

#### **Задачи дисциплины**

- сформировать базовые знания и умения в области рентгеновского анализа объектов окружающей среды.
- обеспечить овладение навыками проведения рентгеновского анализа объектов окружающей среды.
- дать практические навыки работы на рентгеновском аппарате.
- способствовать развитию творческой активности и освоению методов самостоятельной работы.

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

Дисциплина относится к части ОПОП, формируемой участниками образовательных отношений. Дисциплина входит в модуль «Предметно-технологический», является дисциплиной по выбору в 3 семестре.

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

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

**ПК-1.** Способен планировать исследовательскую работу и подбирать соответствующие методы решения научно-исследовательских задач в области аналитической химии и смежных наук

**ПК-2.** Способен использовать современные методы аналитической химии для установления количественного состава, структуры соединений и исследования свойств материалов

**ПК-6** Способен оптимизировать существующие методики анализа и адаптировать их для исследования свойств новых функциональных материалов

**В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

**ЗНАТЬ:** методы идентификации и исследования объектов окружающей среды.

**УМЕТЬ:** идентифицировать материалы и исследовать объекты окружающей среды..

**ВЛАДЕТЬ:** навыками идентификации и исследования объектов окружающей среды при помощи рентгенографических методов

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

Тема №1. Рентгеновское излучение и его свойства.

Тема №2. Основные понятия и элементы структурной кристаллографии.

Тема №3. Основы теории рассеяния рентгеновского излучения на пространственной решетке.

Тема №4. Основные методы рентгеновского анализа.

Тема №5. Аппаратура рентгеновского анализа.

Тема №6. Рентгеновский анализ при исследований объектов окружающей среды.

### **5. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоёмкость дисциплины: 3 зачетные единицы, 108 часов.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

*Аннотация рабочей программы дисциплины  
«МЕТОДЫ ГАЗО-ЖИДКОСТНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ»*

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

Целью дисциплины является формирование представлений о сущности и физико-химических основах хроматографического метода разделения веществ. приобретение навыков газожидкостной хроматографии - определения качественного и количественного состава пищевой, непищевой продукции, объектов окружающей среды.

#### **Задачи дисциплины**

- ознакомление с теоретическими подходами к описанию хроматографического процесса и практическими следствиями, определяющими выбор условий хроматографирования в газожидкостной (ГЖХ) хроматографии;
- формирование представлений об основных характеристиках хроматограмм и критериях хроматографического разделения веществ; о факторах, определяющих селективность разделения и эффективность колонки;
- обучение приемам идентификации компонентов в методах ГЖХ с учетом типа детекторов;
- обучение приемам обработки аналитического сигнала и методам проведения количественного хроматографического анализа;
- ознакомление с физико-химическими основами разделения, используемыми фазами и аналитическими возможностями методов газожидкостной хроматографии;
- формирование навыков обработки результатов качественного и количественного анализа и расчета хроматографических параметров по экспериментальным данным и при выполнении индивидуальных заданий.

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

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору части ОПОП, формируемой участниками образовательных отношений и предназначена для освоения в 3 семестре.

Дисциплина «Методы газожидкостной хроматографии» связана с общими курсами «Автоматизация аналитического контроля и анализа», «Современные методы химического анализа», «Организация химического контроля промышленных объектов», «Управление качеством анализа, правовые и экономические аспекты измерений».

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

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

- **ПК-1.** Способен планировать исследовательскую работу и подбирать соответствующие методы решения научно-исследовательских задач в области аналитической химии и смежных наук
- **ПК-2.** Способен использовать современные методы аналитической химии для установления количественного состава, структуры соединений и исследования свойств материалов
- **ПК-6** Способен оптимизировать существующие методики анализа и адаптировать их для исследования свойств новых функциональных материалов

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

- Знать теоретические основы методов газожидкостной хроматографии;
- Уметь выбирать средства и методы газожидкостной хроматографии для решения практических задач;
- Владеть использованием методов газожидкостной хроматографии при решении практических задач

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

Теоретические основы газожидкостной хроматографии и ее использование.

Аппаратурное оборудование в газо-жидкостной хроматографии. Применение газо-жидкостной хроматографии для анализа сложных смесей. Применение газо-жидкостной хроматографии в анализе объектов окружающей среды.

#### **5. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоёмкость дисциплины: 2 зачетные единицы, 72 часа.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

*Аннотация рабочей программы дисциплины  
«МЕТОДЫ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОЙ ЖИДКОСТНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ»*

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

Целью дисциплины является формирование представлений о сущности и физико-химических основах хроматографического метода разделения веществ. приобретение навыков ВЭЖХ - определения качественного и количественного состава пищевой, непивной продукции, объектов окружающей среды..

#### **Задачи дисциплины**

- ознакомление с теоретическими подходами к описанию хроматографического процесса и практическими следствиями, определяющими выбор условий хроматографирования в жидкостной (ВЭЖХ) хроматографии;
- формирование представлений об основных характеристиках хроматограмм и критериях хроматографического разделения веществ; о факторах, определяющих селективность разделения и эффективность колонки;
- обучение приемам идентификации компонентов в методах ВЭЖХ с учетом типа детекторов;
- обучение приемам обработки аналитического сигнала и методам проведения количественного хроматографического анализа;
- ознакомление с физико-химическими основами разделения, используемыми фазами и аналитическими возможностями методов высокоэффективной жидкостной хроматографии;

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

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору части ОПОП, формируемой участниками образовательных отношений и предназначена для освоения в 3 семестре.

Дисциплина «Методы высокоэффективной жидкостной хроматографии» связана с общими курсами «Автоматизация аналитического контроля и анализа», «Современные методы химического анализа», «Организация химического контроля промышленных объектов», «Управление качеством анализа, правовые и экономические аспекты измерений».

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

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

- **ПК-1.** Способен планировать исследовательскую работу и подбирать соответствующие методы решения научно-исследовательских задач в области аналитической химии и смежных наук
- **ПК-2.** Способен использовать современные методы аналитической химии для установления количественного состава, структуры соединений и исследования свойств материалов
- **ПК-6** Способен оптимизировать существующие методики анализа и адаптировать их для исследования свойств новых функциональных материалов

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

Знать принципы выбора средств и методов исследования для решения поставленных задач в рамках прикладных НИР и НИОКР для установления физико-химических характеристик соединений и материалов методом ВЭЖХ

Уметь выбирать средства и методы исследования для решения поставленных задач в рамках прикладных НИР и НИОКР для установления физико-химических характеристик соединений и материалов методом ВЭЖХ

Владеть навыками выбора средств и методов исследования для решения поставленных задач в рамках прикладных НИР и НИОКР для установления физико-

химических характеристик соединений и материалов методом ВЭЖХ

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

Теоретические основы ВЭЖХ и ее использование. Аппаратурное оборудование в жидкостной хроматографии. Современные варианты жидкостной хроматографии и электромиграционные методы. Введение в хроматомасс-спектрометрию.

#### **5. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоёмкость дисциплины: 2 зачетные единицы, 72 часа.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

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

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Цель практики:

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

Задачи практики

- 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 части, формируемой участниками образовательных отношений, 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: «Методология научного исследования в химии», «Теоретические основы химических и биохимических процессов», «Современные методы химического анализа».

## 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ

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

Способен использовать современные методы аналитической химии для установления количественного состава, структуры соединений и исследования свойств материалов (ПК-2);

Способен определять способы, методы и средства решения аналитических задач в рамках прикладных НИР и НИОКР, в том числе применительно к инновационной химической продукции (ПК-4);

Способен осуществлять документальное сопровождение прикладных НИР и НИОКР (ПК-5);

Способен оптимизировать существующие методики анализа и адаптировать их для исследования свойств новых функциональных материалов (ПК-6).

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 объёмов 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 научно-исследовательской работы (технологической практики)***

## **1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ**

Цель 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.

Задачи практики:

- 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:** научно-исследовательская работа (технологическая практика)

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

**Форма проведения практики:** дискретная.

**Место проведения практики:** Производственная 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 части формируемой участниками образовательных отношений и проводится во 2 и в 4 семестрах.

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

Производственная практика базируется на знаниях и умениях, приобретенных на курсах: «Методология научного исследования в химии», «Теоретические основы химических и биохимических процессов», «Современные методы химического анализа».

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

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

- Способен планировать исследовательскую работу и подбирать соответствующие методы решения научно-исследовательских задач в области аналитической химии и смежных наук (ПК-1);
- Способен использовать современные методы аналитической химии для установления количественного состава, структуры соединений и исследования свойств материалов (ПК-2);
- Способен на основе критического анализа результатов НИР давать оценку их практической перспективы и планировать прикладные НИР и НИОКР для



достижения практического результата в области аналитической химии и смежных науках (ПК-3);

- Способен определять способы, методы и средства решения аналитических задач в рамках прикладных НИР и НИОКР, в том числе применительно к инновационной химической продукции (ПК-4);
- Способен осуществлять документальное сопровождение прикладных НИР и НИОКР (ПК-5);
- Способен оптимизировать существующие методики анализа и адаптировать их для исследования свойств новых функциональных материалов (ПК-6).

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**

Объем практики составляет 18 зачетных единиц, 12 недель, 648 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 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:** научно-исследовательская работа

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

**Форма проведения практики:** дискретная.

**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 во 2 и 4 семестрах.

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

Производственная практика базируется на знаниях и умениях, приобретенных на курсах: «Методология научного исследования в химии», «Теоретические основы химических и биохимических процессов», «Современные методы химического анализа».

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

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

- Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий ( УК-1)
- Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла ( УК-2)
- Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели (УК-3)
- Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и

способы ее совершенствования на основе самооценки (УК-6)

- Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения (ОПК-1);
- Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук. (ОПК-2)

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 6 зачетных единиц, 4 недели, 216 часов в 4 семестре; 6 зачетных единиц, 4 недели, 216 часов в 5 семестре.

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 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:** 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 4 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: «Методология научного исследования в химии», «Теоретические основы химических и биохимических процессов», «Современные методы химического анализа».

**4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ**  
***Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики***

- Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий (УК-1);
- Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла (УК-2);
- Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (ых) языке (ах), для академического и профессионального взаимодействия (УК-4);
- Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки (УК-6);
- Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения (ОПК-1);
- Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук (ОПК-2);
- Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-3);
- Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов (ОПК-4);
- Способен планировать исследовательскую работу и подбирать соответствующие методы решения научно-исследовательских задач в области аналитической химии и смежных наук (ПК-1);
- Способен использовать современные методы аналитической химии для установления количественного состава, структуры соединений и исследования свойств материалов (ПК-2);
- Способен на основе критического анализа результатов НИР давать оценку их практической перспективы и планировать прикладные НИР и НИОКР для достижения практического результата в области аналитической химии и смежных науках (ПК-3);
- Способен определять способы, методы и средства решения аналитических задач в рамках прикладных НИР и НИОКР, в том числе применительно к инновационной химической продукции (ПК-4);
- Способен осуществлять документальное сопровождение прикладных НИР и НИОКР (ПК-5).
- Способен оптимизировать существующие методики анализа и адаптировать их для исследования свойств новых функциональных материалов (ПК-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 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 ИТ 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 9 зачетных единиц, 6 недель, 324 часа.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

*Аннотация рабочей программы дисциплины  
«ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА НЕФТЕПРОДУКТОВ»*

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель(и):**

формирование базы теоретических знаний о важных методах анализа нефти и нефтепродуктов, применяемых с целью контроля качества в нефтеперерабатывающей промышленности.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Учебная дисциплина «Исследование качества нефтепродуктов» – факультативная.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения (ОПК-1)

Способен использовать современные методы аналитической химии для установления количественного состава, структуры соединений и исследования свойств материалов (ПК-2)

Способен оптимизировать существующие методики анализа и адаптировать их для исследования свойств новых функциональных материалов (ПК-6)

**В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

**ЗНАТЬ:** свойства основных классов органических соединений; теоретические основы и принципы химических и физико-химических методов анализа нефтепродуктов; стандартные методы идентификации и исследования свойств веществ и материалов.

**УМЕТЬ:** выполнять основные химические операции, выбирать метод анализа для заданной аналитической задачи; проводить качественный и количественный анализ нефтепродуктов с использованием химических, физических и физико-химических методов анализа; формулировать методы исследования конкретного вещества (материала, процесса), определять требования к условиям диагностики, адаптировать стандартные методики эксперимента для решения конкретных задач исследования качества нефтепродуктов.

**ВЛАДЕТЬ:** экспериментальными методами определения физико-химических показателей органических соединений; методами проведения анализа нефтепродуктов как смеси индивидуальных соединений; навыками анализа нефтепродуктов согласно ГОСТ.

## 4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основные виды нефтепродуктов

Отбор проб нефтепродуктов

Общие методы анализа качества нефти и нефтепродуктов

Основы стандартизации и сертификации продуктов нефтепереработки

## 5. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость дисциплины: 1 зачетная единица, 36 часов.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

*Аннотация рабочей программы дисциплины «Государственная политика в области противодействия коррупции»*

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

### **Цель(и):**

- развитие у обучающихся личностных качеств и формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО;
- формирование системы антикоррупционного самосознания у обучающихся, создание устойчивой системы внутренней мотивации обучающихся в противодействии коррупции.

### **Задачи дисциплины**

- формирование систематизированных знаний о правовых проблемах антикоррупционной политики в России;
- формирование понятийного аппарата антикоррупционной политики;
- изучение нормативной базы антикоррупционной политики;
- разграничение компетенций субъектов профилактической деятельности в области борьбы с коррупцией.

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

Дисциплина «Государственная политика в области противодействия коррупции» является факультативом.

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

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

Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий (УК-1);

**В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

**ЗНАТЬ:** принципы, методы анализа и оценки антикоррупционного поведения и способы противодействия коррупции, как проблемной ситуации.

**УМЕТЬ:** формулировать собственное суждение о антикоррупционном поведении и предлагать варианты решения проблемной ситуации при осуществлении профессиональной деятельности

**ВЛАДЕТЬ:** Владеет: навыками анализа фактов, способствующих коррупционным проявлениям, а также способами противодействия этой проблемной ситуации.

## **4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Тема 1. Понятие, основные принципы и этапы развития антикоррупционной политики. Тема 2. Коррупционная преступность в России: криминологическая характеристика, причины, предупреждение. Тема 3. Международные стандарты и законодательство РФ в сфере противодействия коррупции. Тема 4. Уголовная ответственность за коррупционные преступления. Тема 5. Особенности уголовного судопроизводства по делам о преступлениях коррупционной направленности. Тема 6. Антикоррупционная экспертиза нормативных правовых актов. Тема 7. Административная ответственность за коррупционные правонарушения. Тема 8. Дисциплинарная ответственность за коррупционные проступки.

## **5. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоёмкость дисциплины: 1 зачетная единица, 36 часов.

Форма промежуточной аттестации: зачет.