Основная профессиональная образовательная программа основана на требованиях Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 04.03.01 Химия (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 г. № 210 и выполнена в соответствии с учебным планом направления подготовки 04.03.01 Химия (уровень бакалавриата) направленности (профиля) программы «Аналитическая химия», утвержденным ректором ФГБОУ ВО «ЧГУ им. И.Н. Ульянова» 20.04.2016 г.

Утверждена Ученым советом химико-фармацевтического факультета (протокол № 01 от 01.09.2016 г.).

Обсуждена на заседании кафедры общей, неорганической и аналитической химии (протокол № 1 от 31 августа 2016 г.).

**1. Общие положения**

1.1. Основная профессиональная образовательная программа высшего образования (ОПОП ВО)

1.2. Нормативные документы для разработки ОПОП ВО по направлению подготовки 04.03.01 Химия

1.3. Общая характеристика ОПОП ВО по направлению подготовки 04.03.01 Химия

1.4. Требования к абитуриенту

**2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 04.03.01 Химия: Программа академического бакалавриата. Направленность (профиль) «Аналитическая химия»**

2.1. Область профессиональной деятельности выпускника

2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника

2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника

2.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника

**3. Компетенции выпускника, формируемые в результате освоения данной** ОПОП ВО**.**

**4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации** ОПОП ВО **бакалавриата по направлению подготовки 04.03.01 Химия**

4.1. Структура ОПОП ВО

4.2. Календарный учебный график

4.3. Учебный план

4.4. Рабочие программы учебных дисциплин (модулей)

4.5. Матрица соответствия компетенций и составных частей ОПОП ВО

4.6. Программы практик и научно-исследовательской работы обучающихся

**5. Ресурсное обеспечение** ОПОП ВО **по направлению подготовки 04.03.01 Химия: Программа академического бакалавриата**

5.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение образовательного процесса при реализации ОПОП ВО

5.2. Кадровое обеспечение реализации ОПОП ВО

5.3. Основные материально-технические условия для реализации образовательного процесса в вузе в соответствии с ОПОП ВО

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

**7. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимися** ОПОП ВО **бакалавриата по направлению подготовки 04.03.01 Химия**

7.1. Фонды оценочных средств, для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

7.2. Государственная итоговая аттестация выпускников ОПОП ВО бакалавриата

**8. Регламент организации периодического обновления** ОПОП ВО **целом и составляющих ее документов**

**9. Разработчики и эксперты**

**Приложения**

**1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

**1.1. Основная профессиональная образовательная программа высшего образования (ОПОП ВО)**

Основная профессиональная образовательная программа бакалавриата, реализуемая в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова» по направлению подготовки 04.03.01 «Химия» представляет собой систему документов, разработанную высшим учебным заведением с учетом потребностей регионального рынка труда на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по соответствующему направлению подготовки высшего образования (ФГОС ВО), а также с учетом рекомендованной примерной основной професссиональной образовательной программы.

ОПОП регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника по данному направлению подготовки и включает в себя: учебный план, рабочие программы учебных дисциплин и другие материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся, а также рабочие программы производственной практики, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии.

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

Нормативно-правовую базу разработки ОПОП бакалавриата составляют:

- Федеральные законы Российской Федерации: «Об образовании» и «О высшем и послевузовском профессиональном образовании» (в редакции Федеральных законов № 232 и 309); (от 22 августа 1996 года №125-ФЗ);

- Типовое положение об образовательном учреждении высшего профессионального образования (высшем учебном заведении), утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 14 февраля 2008 года № 71 (далее – Типовое положение о вузе);

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 04.03.01 Химия квалификация (степень) бакалавр, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015г. № 210;

**Локальные нормативные акты:**

- Устав ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени

И.Н. Ульянова»;

- Комплексная программа развития ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова» на 2015-2019 гг.

**1.3. Общая характеристика ОПОП ВО по направлению подготовки 04.03.01 Химия**

**1.3.1. Цель (миссия) ОПОП бакалавриата**

Миссия – обеспечить качественное, доступное, эффективное и современное образование через развитие научных и образовательных технологий, воспитательных процессов, с целью подготовки конкурентоспособных специалистов, способных к практической реализации полученных знаний в науке, производстве, предпринимательской деятельности во благо развития Чувашской Республики и России.

Цель программы –подготовка высококвалифицированных, конкурентоспособных и восприимчивых ко всему новому специалистов, готовых к профессиональной деятельности в соответствии с фундаментальной и специальной подготовкой.

**1.3.2. Срок освоения ОПОП бакалавриата**

Срок получения образования по программе бакалавриата очной формы обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий, составляет 4 года.

**1.3.3. Трудоемкость ОПОП бакалавриата**

Трудоемкость освоения студентом данной ОПОП за весь период обучения в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению составляет 242 зачетные единицы и включает все виды аудиторной и самостоятельной работы студента, практики и время, отводимое на контроль качества освоения студентом ОПОП. Одна зачетная единица соответствует 36 академическим часам. Трудоемкость основной професссиональной образовательной программы по очной форме обучения за учебный год равна 60 зачетным единицам.

**Распределение трудоемкости освоения учебных блоков и разделов**

**ОПОП по направлению подготовки 04.03.01 Химия.**

**Программа бакалавриата.**

**Направленность (профиль)**

**«Аналитическая химия»**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Блоки** | **Структура программы бакалавриата** | **Трудоемкость, зачетные единицы** |
| Блок 1 | Дисциплины (модули), в т.ч.:  Базовая часть  Вариативная часть | 220  157  63 |
| Блок 2 | Практики, в т.ч. научно-исследовательская работа (НИР) | 11 |
| Блок 3 | Государственная итоговая | 9 |
| Блок 4 | Факультативы | 2 |
| Объем программы бакалавриата | | 242 |

**1.4. Требования к абитуриенту**

Абитуриент должен иметь документ государственного образца о среднем (полном) общем образовании или среднем профессиональном образовании.

Зачисление на обучение по программам бакалавриата осуществляется по результатам вступительных испытаний (единый государственный экзамен, вступительные испытания, проводимых вузом самостоятельно).

**2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 04.03.01 Химия: Программа академического бакалавриата. Направленность (профиль) «Аналитическая химия»**

**2.1. Область профессиональной деятельности выпускника**

В соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки область профессиональной деятельности бакалавров включает: научно-исследовательскую работу, связанную с использованием химических явлений и процессов; производственно-технологическую, педагогическую и организационно-управленческую сферы деятельности.

**2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника**

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, являются: химические элементы, простые молекулы и сложные соединения в различном агрегатном состоянии, неорганические и органические вещества и материалы на их основе, полученные в результате лабораторного, промышленного химического синтеза или выделенные из природных объектов.

**2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника**

- научно-исследовательская;

- производственно-технологическая;

- организационно-управленческая;

- педагогическая.

**2.4. Задачи профессиональной деятельности**

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, в соответствии с видом (видами) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа бакалавриата, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

*научно-исследовательская деятельность:*

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

*производственно-технологическая деятельность:*

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

*организационно-управленческая деятельность:*

планирование и организация работы структурного подразделения (малочисленного трудового коллектива) для решения конкретных производственно-технологических задач химической направленности;

*педагогическая деятельность:*

подготовка учебных материалов и проведение теоретических и лабораторных занятий в образовательных организациях общего, среднего профессионального образования.

**3. Компетенции выпускника, формируемые в результате освоения данной ОПОП ВО**

В результате освоения программы бакалавриата у выпускника должны быть сформированы общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими общекультурными компетенциями:

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

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

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

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

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

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

способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

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

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

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:

способностью использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов

химии при решении профессиональных задач (ОПК-1);

владением навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и

аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций (ОПК-2);

способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной

деятельности (ОПК-3);

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

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

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

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа бакалавриата: научно-исследовательская деятельность:

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

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

владением системой фундаментальных химических понятий (ПК-3);

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

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

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

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

производственно-технологическая деятельность:

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

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

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

организационно-управленческая деятельность:

владением навыками планирования и организации работы структурного подразделения (ПК-11);

способностью принимать решения в стандартных ситуациях, брать на себя ответственность за результат выполнения заданий (ПК-12);

педагогическая деятельность:

способностью планировать, организовывать и анализировать результаты своей педагогической деятельности (ПК-13);

владением различными методиками преподавания химии для достижения наибольшей эффективности усвоения знаний учащимися с разным уровнем базовой подготовки (ПК-14).

При разработке программы бакалавриата все общекультурные и общепрофессиональные компетенции, а также профессиональные компетенции, отнесенные к тем видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа бакалавриата, включаются в набор требуемых результатов освоения программы бакалавриата.

При разработке программы бакалавриата организация вправе дополнить набор компетенций выпускников с учетом направленности программы бакалавриата на конкретные области знания и (или) вид (виды) деятельности.

При разработке программы бакалавриата требования к результатам обучения по отдельным дисциплинам (модулям), практикам организация устанавливает самостоятельно с учетом требований соответствующих примерных основных образовательных программ.

**4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 04.03.01 Химия**

В соответствии с ФГОС ВО содержание и организация образовательного процесса при реализации данной ОПОП регламентируется учебным планом; рабочими программами учебных дисциплин; материалами, обеспечивающими качество подготовки и воспитания обучающихся; рабочими программами производственных практик; годовым календарным учебным графиком, а также методическими материалами, обеспечивающими реализацию соответствующих образовательных технологий.

Вуз ежегодно обновляет ОПОП (в части состава дисциплин (модулей), установленных вузом в учебном плане, и (или) содержания рабочих программ учебных дисциплин (модулей), программ практик и научно-исследовательской работы, методических материалов, обеспечивающих реализацию соответствующей образовательной технологии) с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, технологий и социальной сферы.

**4.1. Структура ОПОП**

Основная профессиональная образовательная программа по направлению подготовки **04.03.01 Химия** (уровень бакалавриат) в соответствии с ФГОС ВО состоит из следующих блоков:

Блок 1 «Дисциплины (модули)», который включает дисциплины (модули), относящиеся к базовой части программы, и дисциплины (модули), относящиеся к ее вариативной части, в том числе дисциплины по выбору..

Блок 2 «Практики», который в полном объеме относится к вариативной части программы.

Блок 3 «Государственная итоговая аттестация», который в полном объеме относится к базовой части программы и завершается присвоением квалификации, указанной в перечне специальностей и направлений подготовки высшего образования, утверждаемом Министерством образования и науки Российской Федерации .

Дисциплины (модули), относящиеся к базовой части программы бакалавриата, являются обязательными для освоения обучающимся вне зависимости от направленности (профиля) программы бакалавриата, которую он осваивает. Набор дисциплин (модулей), относящихся к базовой части программы бакалавриата, организация определяет самостоятельно в объеме, установленном настоящим ФГОС ВО, с учетом соответствующей (соответствующих) примерной (примерных) основной (основных) образовательной (образовательных) программы (программ)

**4.2. Годовой календарный учебный график**

Календарный учебный график отражает последовательность реализации ОПОП по годам, включая теоретическое обучение, практики, промежуточные и итоговую аттестации, каникулы, и рассчитан на 208 недель.

Календарный учебный график и сводные данные по бюджету времени (в зачетных единицах и неделях) приведены в **приложении 1 «Учебный план».**

**4.3. Учебный план**

Основная образовательная программа составлена в полном соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования.

Учебный план рассчитан на 4 года обучения и состоит их трех основных блоков. Согласно ФГОС ВО, учебная нагрузка составляет 9040 часов (242 зачетные единицы).

Государственная аттестация выпускника – защита выпускной квалификационной работы.

**4.4. Рабочие программы учебных дисциплин (модулей)**

Рабочие программы учебных дисциплин (модулей) Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана являются составной частью ОПОП бакалавриата по направлению 04.03.01 Химия.

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 04.03.01 Химия: программа академического бакалавриата, направленность (профиль) «Аналитическая химия» предусмотрено изучение следующих дисциплин:

Б1.Б Базовая часть

Б1.Б.1 Иностранный язык

Б1.Б.2 Философия

Б1.Б.3 История

Б1.Б.4 Основы экономики и управления предприятием

Б1.Б.5 Правоведение

Б1.Б.6 Информатика

Б1.Б.7 Психология и педагогика

Б1.Б.8 Безопасность жизнедеятельности

Б1.Б.9 Теория вероятностей и математическая статистика

Б1.Б.10 Биология

Б1.Б.11 Основы экологии и ресурсоведения

Б1.Б.12 Математика

Б1.Б.13 Физика

Б1.Б.14 Физика неравновесных процессов

Б1.Б.15 Неорганическая химия

Б1.Б.16 Аналитическая химия

Б1.Б.17 Органическая химия

Б1.Б.18 Физическая химия

Б1.Б.19 Биологическая химия и химические основы жизни

Б1.Б.20 Общая химическая технология

Б1.Б.21 Физическая культура и спорт

Б1.Б.22 История химии и фармации

Б1.Б.23 Квантовая химия

Б1.Б.24 Химия природных соединений

Б1.Б.25 Оптические методы анализа

Б1.В Вариативная часть

Б1.В.ОД Обязательные дисциплины

Б1.В.ОД.1 Чувашский язык

Б1.В.ОД.2 История и культура Чувашии

Б1.В.ОД.3 Методика преподавания химии

Б1.В.ОД.4 Анализ реальных объектов

Б1.В.ОД.5 Коллоидная химия

Б1.В.ОД.6 Высокомолекулярные соединения

Б1.В.ОД.7 Теоретические основы аналитической химии

Б1.В.ОД.8 Электрохимические методы анализа

Б1.В.ОД.9 Анализ органических соединений

Б1.В.ОД.10 Анализ объектов окружающей среды

Б1.В.ДВ Дисциплины по выбору

Б1.В.ДВ.1.1 Основы нанотехнологии

Б1.В.ДВ.1.2 Процессы и аппараты химического производства

Б1.В.ДВ.2.1 Физические методы исследования

Б1.В.ДВ.2.2 Спектральные методы исследования

Б1.В.ДВ.3.1 Метрологические основы химического анализа

Б1.В.ДВ.3.2 Методология химического эксперимента

Б1.В.ДВ.4.1 Хроматографические методы анализа

Б1.В.ДВ.4.2 Резонансные методы химического анализа

Б1.В.ДВ.5.1 Методы разделения и концентрирования

Б1.В.ДВ.5.2 Методы пробоподготовки

Б1.В.ДВ.6.1 Анализ металлов

Б1.В.ДВ.6.2 Анализ силикатных пород

Б1.В.ДВ.7.1 Современные методы аналитической химии

Б1.В.ДВ.7.2 Современные проблемы аналитической химии

Б2.У.1. Ознакомительная практика по химической технологии (практика по получению первых профессиональных умений и навков научно-исследовательской деятельности, учебная)

Б2.П.1 Практика по методики преподавания химии (практика педагогическая, производственная)

Б2.П.2 Химико-технологическая (технологическая практика, производственная)

Б2.П.3 Практика по исследованию химических процессов и превращений (Научно-исследовательская работа, производственная, производственная)

Б2.П.4 Химико-экспериментальная (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельноси, производственная)

Б2.П.5 Химико-исследовательская (преддипломная практика, производственная)

Каждая рабочая программа дисциплины включает: цели и задачи учебной дисциплины, место дисциплины в структуре ОПОП ВО, компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины, ожидаемые результаты образования, содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов, темы занятий и их краткое содержание, используемые образовательные технологии, оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов, перечень основной и дополнительной литературы, информационное и материально-техническое обеспечение учебной дисциплины, а также приложения, включающие методические рекомендации преподавателю по проведению практических занятий по учебной дисциплине и методические указания студентам по выполнению самостоятельной работы по дисциплине.

В рабочие программы базовых дисциплин профессионального цикла включены задания, способствующие развитию компетенций профессиональной деятельности, к которой готовится выпускник, в объеме, позволяющем сформировать соответствующие общекультурные и профессиональные компетенции. Общая трудоемкость дисциплины составляет не менее двух зачетных единиц. По дисциплинам, трудоемкость которых составляет более трех зачетных единиц, выставляется оценка («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

В рабочих программах учебных дисциплин по направлению подготовки 04.03.01 Химия: программа академического бакалавриата, направленность (профиль) «Аналитическая химия» в рамках обучения по вышеуказанной программе предусмотрено применение инновационных технологий обучения, развивающих навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества (чтение интерактивных лекций, проведение групповых дискуссий и проектов, анализ деловых ситуаций и имитационных моделей, проведение ролевых игр, тренингов и других технологий).

Рабочие программы учебных дисциплин подготовки бакалавра по 04.03.01 Химия: программа академического бакалавриата, направленность (профиль) «Аналитическая химия» разрабатываются ведущими преподавателями кафедры общей, неорганической и аналитической химии а и преподавателями других кафедр, задействованными в реализации программы «Аналитическая химия».

Аннотации рабочих программ дисциплин приведены в **приложении 2**.

**4.5. Матрица соответствия компетенций и составных частей ОПОП**

Матрица соответствия составных частей ОПОП и компетенций, формируемых в результате освоения ОПОП по направлению подготовки 04.03.01 Химия: программа академического бакалавриата, направленность (профиль) «Аналитическая химия» представлена в **Приложении 1 «Учебный план»**.

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

**4.6. Программы практик и научно-исследовательская работа обучающихся**

В соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 04.03.01 Химия: программа академического бакалавриата, направленность (профиль) «Аналитическая химия» практика и научно-исследовательская работа являются обязательным разделом ОПОП бакалавриата.

Практика представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку и научную деятельность обучающихся. В результате освоения теоретической части учебных дисциплин, практики закрепляют знания и умения, приобретаемые обучающимися, вырабатывают практические навыки и способствуют комплексному формированию общекультурных и профессиональных компетенций обучающихся.

При реализации программы академического бакалавриата, направленности (профиля) «Аналитическая химия» по данному направлению подготовки предусматриваются научно-исследовательская работа в семестре, учебная и производственная практика.

Тип *учебной практики*:

- практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности - ознакомительная практика по химической технологии.

Типы *производственной практики*:

- практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности – химико-экспериментальная;

- технологическая практика – химико-технологическая;

- педагогическая практика – практика по методике преподавания химии;

- научно-исследовательская работа – практика по исследованию химических процессов и превращений;

- преддипломная практика – химико-исследовательская.

Основными нормативно-методическими документами, регламентирующими работу бакалавров на практике, являются: программа практики, путевка бакалавра-практиканта, дневник практики.

Распределение по местам практики и руководство всей практикой осуществляются в конкретных отделах и службах организации (учреждения).

Аннотации рабочих программ практик приведены в **приложении 2**

Учебная и (или) производственная практики могут проводиться в структурных подразделениях организации. Бакалавр вправе проходить производственную практику в любом месте, отвечающем общим требованиям, предъявляемым к базам практики в порядке, предусмотренном правилами об организации учебного процесса Университета.

В качестве базы производственно-профессиональной практики подготовки студентов могут быть организации, ранее заключившие договоры о подготовке бакалавров направления «Химия» на платной основе для укомплектования своего кадрового состава специалистами высшей квалификации, либо предоставившие возможность пройти практику студенту без обязательств по последующему его трудоустройству.

**5. Ресурсное обеспечение ОПОП по направлению подготовки 04.03.01 Химия: Программа академического бакалавриата**

Ресурсное обеспечение ОПОП по направлению подготовки 04.03.01 Химия программы академического бакалавриата, направленности (профиля) «Аналитическая химия» формируется на основе требований к условиям реализации основных образовательных программ бакалавриата, определяемых ФГОС ВО по данному направлению подготовки.

**5.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение образовательного процесса при реализации ОПОП ВО**

Основная профессиональная образовательная программа бакалавров по направлению подготовки 04.03.01 Химия программы бакалавриата, направленности (профиля) «Аналитическая химия» обеспечена необходимой учебно-методической документацией и материалами по всем учебным курсам, дисциплинам (модулям). Содержание каждой из таких учебных дисциплин (модулей) представлено в локальной сети ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова».

Реализация ОПОП подготовки бакалавров обеспечена соответствующими учебно-методическими материалами:

- учебниками или учебными пособиями;

- методическими разработками к семинарским занятиям;

- методическими разработками к проведению практик;

- методическими разработками к самостоятельной работе.

Учебно-методическое и информационное обеспечение образовательного процесса при реализации ОПОП ВО по направлению подготовки 04.03.01 Химия программы бакалавриата, направленности (профиля) «Аналитическая химия» также реализуется и в электронной образовательной среде ФГБОУ ВО» Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова», состоящей из следующих элементов:

1. Официальный сайт ФГБОУ ВО» ЧГУ им. И.Н. Ульянова», на котором сосредоточена информация об административных, финансовых и организационных функциях администрации вуза; информация, необходимая для привлечения абитуриентов и слушателей; методические и информационные материалы, обеспечивающие устойчивое функционирование учебного процесса. Адрес административной системы – http://www.chuvsu.ru.

С титульной страницы официального сайта ФГБОУ ВО «ЧГУ им. И.Н. Ульянова» возможен переход на другие разделы портала – образовательную среду, пресс-службу, сайты подразделений университета и другие ресурсы, предоставляющие сервисы, направление на поддержание учебной, научной и воспитательной деятельности университета.

2. Образовательная среда ФГБОУ ВО «ЧГУ им. И.Н. Ульянова» сформирована в формате учебно-методического комплекса по реализуемым ОПОП, который включает информацию о преподавателях; электронные учебные ресурсы и интерактивные элементы учебных курсов. Образовательная среда сформирована на базе системы Moodle – это система управления обучением или виртуальными образовательными средами.

Все дисциплины учебных планов в рамках соответствующих направленностей (профилей) обеспечены рабочими учебными программами, составленными в соответствии с требованиями обеспечения качества теоретической и практической подготовки бакалавра, формирующие соответствующие общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции. Каждая рабочая программа имеет следующую структуру:

* Цель и задачи освоения учебной дисциплины;
* Место учебной дисциплины в структуре ОПОП ВО;
* Компетенции студента, формируемые в результате освоения учебной дисциплины ожидаемые результаты образования и компетенции студента по завершении освоения программы учебной дисциплины;
* Структура и содержание учебной дисциплины;
* Образовательные технологии;
* Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое
* обеспечение самостоятельной работы студентов;
* Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины;
* Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины.

В рабочих программах дисциплин в категориях компетенций сформулированы конечные результаты обучения в четкой увязке с осваиваемыми знаниями, умениями, навыками и приобретаемыми компетенциями в целом по ОПОП по направлению подготовки 04.03.01 Химия программы академического бакалавриата, направленности (профиля) «Аналитическая химия».

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе, содержащей издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированной на основании прямых договоров с правообладателями, а также к электронной информационно-образовательной среде университета. Электронно-библиотечная система обеспечивает возможность индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО» ЧГУ им. И.Н. Ульянова» обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин, практик, к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах. Электронно-библиотечная система и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают одновременный доступ не менее 25 процентов обучающихся по программе бакалавриата.

Фонд дополнительной литературы помимо учебной включает официальные, справочно-библиографические и специализированные периодические издания в расчете1-2 экземпляра на каждые 100 обучающихся.

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 50 экземпляров каждого из изданий основной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, и не менее 25 экземпляров дополнительной литературы на 100 обучающихся.

Организация обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит ежегодному обновлению).

Электронно-библиотечные системы (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивает одновременный доступ не менее 25 процентов обучающихся по программе бакалавриата.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит ежегодному обновлению.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

**5.2. Кадровое обеспечение реализации ОПОП**

Реализация программы бакалавриата обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы бакалавриата на условиях гражданско-правового договора.

Реализация ОПОП подготовки бакалавров по направлению 04.03.01 Химия программы академического бакалавриата, направленности (профиля) «Аналитическая химия» обеспечивается научно-педагогическими кадрами, имеющими базовое образование, соответствующе профилю преподаваемой дисциплины, и ученую степень или опыт деятельности в соответствующей профессиональной сфере и систематически занимающимися научной и (или) научно-методической деятельностью. Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу бакалавриата, составляет не менее 70 процентов. Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень и (или) ученое), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу бакалавриата, не менее 70 процентов.

Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы бакалавриата (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет), в общем числе работников, реализующих программу бакалавриата, не менее 10 процентов.

Квалификационные требования к ППС содержатся на сайте ФГБОУ ВО «ЧГУ им. И.Н. Ульянова»

(<http://www.chuvsu.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=12655:2015-03-04-08-23-21&catid=391:2015-03-04-08-21-05&Itemid=594>).

**5.3. Основные материально-технические условия для реализации образовательного процесса в вузе в соответствии с ОПОП ВО**

ФГБОУ ВО «ЧГУ им. И.Н. Ульянова», реализующее ОПОП ВО, располагает необходимой материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, которые предусмотрены ФГОС ВО по направлению подготовки 04.03.01 Химия (уровень «бакалавр») и учебным планом, и соответствует действующим санитарно-техническим нормам и правилам.

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного, лабораторного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие примерным программам дисциплин (модулей), рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы бакалавриата, включает в себя лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

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

Развитие общекультурных (социально-личностных) компетенций через воспитание в вузе представляет собой важнейший способ социализации и адаптации молодого человека в постоянно меняющемся обществе. Воспитание как управление процессом социализации индивида заключается в процессе влияния на интеллектуальное, духовное, физическое и культурное развитие личности.

Необходимость воспитания в вузе подтверждена государственными правовыми актами. Федеральный закон «Об образовании» определяет воспитание как деятельность, направленную на развитие личности, создание условий для самОПОПределения и социализации обучающегося на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства.

Проводимая в ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова» научно-исследовательская, образовательная, социальная и культурно-воспитательная деятельность имеет своим результатом формирование общекультурных (социально-личностных) компетенций выпускников вуза.

Цель социально-воспитательной работы со студентами – воспитание гармонично развитой и физически здоровой личности, способной к высококачественной профессиональной деятельности и моральной ответственности за принимаемые решения, формирование у студентов социально-личностных компетенций, нравственных, духовных и культурных ценностей и потребностей; создание условий для интеллектуальной и творческой самореализации личности. Этому способствует:

• сформировавшаяся социокультурная среда вуза;

• условия, созданные для развития личности и регулирования социально-культурных процессов, которые способствуют укреплению нравственных, гражданственных и общекультурных качеств обучающихся;

• воспитательная работа на факультетах и кафедрах университета;

• участие обучающихся в работе общественных организаций, спортивных и творческих клубов, а также научных студенческих обществ;

• высокие профессионально-личностные качества профессорско-преподавательского состава и др.

Воспитательная деятельность в Университете проводится по следующим направлениям:

- формирование и развитие духовно-нравственных ценностей;

- формирование гражданско-патриотических ценностей;

- формирование системы правовых знаний и правовой культуры;

- воспитательная работа в процессе адаптации студентов к новым условиям их жизнедеятельности;

- формирование у студентов стремления к получению знаний, потребности к профессионально-трудовой деятельности;

- приобщение студентов к научно-исследовательской деятельности;

- развитие корпоративной культуры;

- реализация мер социальной поддержки студентов;

- поддержка социальных инициатив студентов;

- создание условий для организации работы студенческих СМИ;

- формирование эстетических ценностей, высокого уровня культуры и развитие творческого потенциала студентов;

- воспитание основ физической культуры и здорового образа жизни;

- воспитание у студентов культуры семейно-бытовых отношений.

В реализации программы используются различные виды и средства работы и формы взаимодействия со студентами, такие, как:

1. Кураторство преподавателей, осуществляемое в целях обеспечения адаптации магистрантов первого курса к новым условиям обучения в ВУЗе.

2. Взаимодействие администрации и ППС факультета и ВУЗа со студенческими органами самоуправления в следующих формах:

- систематическое участие зам. декана по воспитательной работе в заседаниях органов студенческого самоуправления,

- участие председателя студенческого совета в заседаниях ученого совета экономического факультета,

- обязательный учет мнения студенческого совета по вопросам поощрения студентов.

3. Содействие в организации научно-исследовательской работы, с целью их обучения профессиональным навыкам.

4. Содействие в организации и деятельности обучающихся в городских студенческих мероприятиях.

5. Участие представителей деканата и профессорско-преподавательского состава в студенческих культурно-массовых и спортивных мероприятиях.

6. Вовлечения магистрантов в участие в деятельности межфакультетских формирований (команде КВН, художественной самодеятельности, спортивных мероприятиях и др.).

Традиционными мероприятиями факультета, помимо проводимых в ФГБОУ ВО «ЧГУ им. И.Н. Ульянова», являются:

- торжественное вручение студенческих билетов и зачетных книжек;

- Посвящение в студенты;

- День химика;

- Стань звездой;

- Новый год на ХФФ;

- Студенческая Весна;

- Кросс Наций;

- легкоатлетический забег на призы газеты Ульяновец;

- Неделя донора;

- День здоровья;

- торжественное вручение дипломов и др.

**7. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимися ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 04.03.01 Химия**

ФГБОУ ВО «ЧГУ им. И.Н. Ульянова» обеспечивает гарантию качества подготовки, в том числе путем:

разработки стратегии по обеспечению качества подготовки выпускников с привлечением представителей работодателей;

мониторинга, периодического рецензирования образовательных программ;

разработки объективных процедур оценки уровня знаний и умений обучающихся, компетенций выпускников;

обеспечения компетентности преподавательского состава;

регулярного проведения самообследования по согласованным критериям для оценки деятельности стратегии) и сопоставления с другими образовательными учреждениями с привлечением представителей работодателей;

информирования общественности о результатах своей деятельности, планах, инновациях.

Внешняя оценка качества реализации ОПОП организуется с целью установления удовлетворенности выпускников полученным образованием и успешностью карьеры в выбранной сфере, а также удовлетворенности работодателей профессиональными и личностными качествами специалистов – выпускников кафедры.

Материалы и результаты оценки качества реализации ОПОП формируются в результате проведения следующих мероприятий:

- сбора отзывов работодателей с мест практик;

- проведения исследования удовлетворенности выпускников;

- организации встреч и круглых столов студентов, преподавателей и работодателей.

Нормативными документами, обеспечивающими систему оценки качества освоения обучающимися ОПОП бакалавриата, являются:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 04.03.01 Химия (уровень бакалавриат), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 г. № 210;

- Приказ Минобрнауки России от 19.12.2013 №1367 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

- Положение об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений Российской Федерации (утв. приказом Минобразования РФ от 25 марта 2003 г. №1155);

- Стратегия внутривузовской гарантии качества в области образования Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова» (утверждено решением Ученого совета ФГБОУ ВПО» ЧГУ им. И.Н. Ульянова» от 09 июля 2014 г., протокол №7).

- Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова» (утверждено решением Ученого совета ФГБОУ ВПО» ЧГУ им. И.Н. Ульянова» от25 ок-тября2012 г., протокол №11).

- Положение об организации учебного процесса в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова» (утверждено решением Ученого совета ФГБОУ ВПО» ЧГУ им. И.Н. Ульянова» от 25 октября2012 г., протокол №11).

- Положение об отчислении и восстановлении студентов в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова» (утверждено решением Ученого совета ФГБОУ ВПО» ЧГУ им. И.Н. Ульянова» от 25 октября2012 г., протокол №11).

- Положение о порядке зачисления и перевода студентов в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова» (утверждено решением Ученого совета ФГБОУ ВПО» ЧГУ им. И.Н. Ульянова» от25 октября2012 г., протокол №11).

- Положение о порядке перевода и организации обучения студентов по индивидуальным учебным планам и индивидуальным учебным графикам в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования» Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова» (утверждено решением Ученого совета ФГБОУ ВПО «ЧГУ им. И.Н. Ульянова» от 25 октября 2012 г., протокол №11).

- Положение о предоставлении академических отпусков студентам Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова» (утверждено решением Ученого совета ФГБОУ ВПО «ЧГУ им. И.Н. Ульянова» от 25 октября 2012 г., протокол №11).

- Положение об учебно-методическом комплексе в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования» Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова» (утверждено решением Ученого совета ФГБОУ ВПО «ЧГУ им. И.Н. Ульянова» от 06 декабря 2010 г., протокол №10).

- Положение о Методической школе в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова» (утверждено решением Ученого совета ФГБОУ ВПО» ЧГУ им. И.Н. Ульянова» от 25 октября 2012 г., протокол №11).

- Положение об итоговой государственной аттестации выпускников в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова» (утверждено решением Ученого совета ФГБОУ ВПО «ЧГУ им. И.Н. Ульянова» от 25 октября 2012 г., протокол №11).

- Положение о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова» (утверждено решением Ученого совета ФГБОУ ВПО» ЧГУ им. И.Н. Ульянова» от 26 января 2012 г., протокол №1).

- Положение о порядке проведения практики студентов в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова» (утверждено решением Ученого совета ФГБОУ ВПО» ЧГУ им. И.Н. Ульянова» от 17 февраля 2009 г., протокол №3).

- Положение об организации методической работы в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования» Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова» (утверждено решением Ученого совета ФГБОУ ВПО «ЧГУ им. И.Н. Ульянова» от 26 апреля 2012 г., протокол №4).

- Положение о научно-исследовательской работе студентов, обучающихся в магистратуре Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова» (утверждено решением Ученого совета ФГБОУ ВПО» ЧГУ им. И.Н. Ульянова» от09 июля 2014 г., протокол №7).

- Положение о разработке и утверждении основной професссиональной образовательной программы Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова» (утверждено решением Ученого совета ФГБОУ ВПО» ЧГУ им. И.Н. Ульянова» от09 июля2014 г., протокол №7).

- Положение о формировании фонда оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова» (утверждено решением Ученого совета ФГБОУ ВПО «ЧГУ им. И.Н. Ульянова» от 09 июля 2014 г., протокол №7).

- Положение о магистратуре Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова» (утверждено решением Ученого совета ФГБОУ ВПО» ЧГУ им. И.Н. Ульянова» от 09 июля2014 г., протокол №7).

- Положение о формирования и реализации учебных дисциплин по выбору студентов в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова» (утверждено решением Ученого совета ФГБОУ ВПО» ЧГУ им. И.Н. Ульянова» от09 июля2014 г., протокол №7).

- Положение о мониторинге качества образования обучающихся в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова» (утверждено решением Ученого совета ФГБОУ ВПО «ЧГУ им. И.Н. Ульянова» от 09 июля 2014 г., протокол №7).

- Положение об использовании системы «Антиплагиат» в оценке качества выполнения письменных работ в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования» Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова» (утверждено решением Ученого совета ФГБОУ ВПО» ЧГУ им. И.Н. Ульянова» от 09 июля 2014 г., протокол №7).

В соответствии с ФГОС ВО магистратуры по направлению подготовки 04.03.01 Химия оценка качества освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы включает текущий контроль успеваемости, промежуточную и государственную итоговую аттестацию обучающихся. Конкретные формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по каждой дисциплине разрабатываются вузом самостоятельно и доводятся до сведения обучающихся в течение первого месяца обучения. Вузом созданы условия для максимального приближения программ текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации обучающихся к условиям их будущей профессиональной деятельности, для чего, кроме преподавателей конкретной дисциплины, в качестве внешних экспертов активно привлекаются работодатели, преподаватели, читающие смежные дисциплины, и другие. Обучающимся предоставлена возможность оценивания содержания, организации и качества учебного процесса в целом, а также работы отдельных

преподавателей.

**7.1. Фонды оценочных средств, для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям ОПОП бакалавриата (текущая и промежуточная аттестация) сформированы фонды оценочных средств, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций.

Фонды оценочных средств полно и адекватно отображают требования ФГОС ВО по данному направлению подготовки, соответствуют целям и задачам ОПОП магистратуры и ее учебным планам. Они призваны обеспечивать оценку качества общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, приобретаемых выпускником.

При разработке оценочных средств для контроля качества изучения дисциплин, практик учитываются все виды связей между включенными в них знаниями, умениями, навыками, позволяющие установить качество сформированных у обучающихся компетенций по видам деятельности и степень общей готовности выпускников к профессиональной деятельности.

При проектировании оценочных средств предусматривается оценка способности обучающихся к творческой деятельности, их готовности вести поиск решения новых задач, связанных с недостаточностью конкретных специальных знаний и отсутствием общепринятых алгоритмов профессионального поведения.

Фонды оценочных средств для текущего контроля разработаны каждым преподавателем по соответствующей дисциплине и представлены в качестве составной части учебно-методических комплексов дисциплины. Оценочные средства разнообразны и позволяют оценить уровень приобретенных обучающимися по программе компетенций.

Фонды оценочных средств включают:

- паспорт фонда оценочных средств;

- вопросы для экзамена(зачета);

- экзаменационные билеты;

- комплект разноуровневых задач (заданий), включающий задания репродуктивного уровня, задания реконструктивного уровня, задания творческого уровня;

- перечень дискуссионных тем, вопросов и заданий для круглого стола

(дискуссии, полемики, диспута, дебатов);

- темы рефератов, докладов, сообщений эссе;

- фонд тестовых заданий;

- контрольные вопросы по дисциплине.

**7.2. Государственная итоговая аттестация выпускников ОПОП бакалавриата**

Итоговая государственная аттестация направлена на установление соответствия уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям ФГОС ВО.

Итоговая государственная аттестация включает защиту выпускной квалификационной работы (ВКР).

Выпускная квалификационная работа выполняется в период прохождения химико-исследовательской практики и выполнения научно-исследовательской работы. Она представляет собой самостоятельную и логически завершенную работу, связанную с решением задач того вида деятельности, к которому готовится бакалавр. Выпускная квалификационная работа является важнейшим элементом учебного процесса и выполняется студентом самостоятельно под руководством научного руководителя на завершающей стадии обучения в соответствии с профессиональной образовательной программой подготовки бакалавра по направлению 04.03.01 Химия.

Основными целями выполнения и защиты ВКР являются:

• углубление, систематизация и интеграция теоретических знаний и практических навыков по бакалпвской программе;

• развитие умения критически оценивать и обобщать теоретические положения;

• применение полученных знаний при решении прикладных задач;

• стимулирование навыков самостоятельной аналитической работы;

• овладение современными методами научного исследования;

• выяснение подготовленности к практической деятельности в современных условиях;

• презентация навыков публичной дискуссии и защиты научных идей, предложений и рекомендаций.

В ВКР должны присутствовать:

• аргументация актуальности темы, теоретическая и практическая ее значимость;

• самостоятельность и системность подхода соискателя в выполнении исследования конкретной проблемы по теме магистерской диссертации;

• отражение знаний монографической литературы и публикаций в периодических изданиях по теме ВКР;

• рассмотрение различных точек зрения по исследуемым вопросам, аргументированное обоснование выводов, предложений и рекомендаций, которые могли бы представить научный и практический интерес (с обязательным использованием практического материала, применением различных методов анализа, включая экономико-математические методы и компьютерную технику);

• четкое, грамотное, логически оправданное изложение результатов исследования, оформление работы в целом в соответствии с рекомендациями.

Выбор темы ВКР является наиболее важным и ответственным моментом, предопределяющим успех ее выполнения. Тема ВКР выбирается студентом самостоятельно в соответствии с тематикой, разработанной кафедрой «Аналитической химии», соответствующими профилю кафедры и индивидуальными интересами.

Тематика ВКР направлена на решение профессиональных задач, и в качестве обязательных частей включает в себя как теоретическую часть, где обучающийся должен продемонстрировать теоретические знания по разрабатываемой проблеме, так и практическую часть, в которой необходимо показать умение использовать методы ранее изученных учебных дисциплин для решения поставленных в работе задач.

При выполнении ВКР обучающиеся должны показать свою способность и умение, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные общекультурные и профессиональные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

Для руководства процессом подготовки ВКР студенту назначается научный руководитель. Не рекомендуется закрепление за одним руководителем более 5 бакалавров.

Основные функции научного руководителя ВКР:

- формирование задания на подготовку ВКР;

- оказание студенту помощи в разработке плана-графика работы над ВКР;

- оказание студенту помощи в составлении рабочего плана, подборе литературных источников и информации, необходимых для выполнения работы;

- проведение систематических консультаций по проводимому исследованию;

- контроль выполнения хода работы над диссертацией, оценка содержания выполненной работы по частям и в случае необходимости внесение корректировок;

- оказание помощи (консультирование студента) в подготовке презентации и вступительного слова (доклада) для защиты ВКР;

- представление письменного отзыва на работу с рекомендацией ее к защите или с отклонением от защиты.

Руководитель должен изложить в отзыве:

• сведения об актуальности темы ВКР;

• особенности выбранных материалов и полученных решений (новизна используемых методов, оригинальность поставленных задач, уровень исследовательской части);

• соответствие содержания теме;

• достоинства и недостатки ВКР;

• владение методами сбора, хранения и обработки информации, применяемыми в сфере его профессиональной деятельности;

• владение современными методами научных исследований;

• владение применяемыми в сфере своей профессиональной деятельности компьютерными средствами;

• оценку полученных результатов при решении поставленных задач;

• научную новизну и практическую ценность ВКР;

• умение выпускника бакалавриата работать с литературными источниками, справочниками и способность ясно и четко излагать материал.

Для объективной оценки магистерской диссертации назначается рецензент, который в рецензии оценивает:

• актуальность темы ВКР;

• соответствие содержания ВКР теме исследования;

• достоинства и недостатки ВКР;

• владение методами сбора, хранения и обработки информации, применяемыми в сфере его профессиональной деятельности;

• владение современными методами научных исследований;

• оценку содержания ВКР;

• оценку полученных результатов;

• научную новизну и практическую значимость результатов ВКР;

• оценку подготовленности выпускника факультета к самостоятельности в научной работе;

• соответствие содержания и оформления ВКР предъявляемым требованиям;

• оценку за ВКР.

Полностью законченная и оформленная ВКР вместе с отзывом научного руководителя и рецензией внешнего рецензента должна быть сдана на кафедру для принятия решения о допуске ее к защите не позднее, чем за две недели до даты защиты ВКР перед Государственной экзаменационной комиссией (ГЭКом).

ВКР низкого качества или представленная позже установленного срока к защите не допускается.

Выпускная квалификационная работа является заключительным этапом обучения студентов в вузе.

Требования к содержанию, объему и структуре ВКР в структуре рассматриваемой ОПОП регулируются соответствующими методическими указаниями к ВКР. Тематика должна соответствовать современному состоянию и перспективам развития химической науки.

Выпускная квалификационная работа оформляется в виде текста с приложениями графиков, таблиц, рисунков, диаграмм, схем и других материалов, иллюстрирующих содержание работы.

Оптимальный объем ВКР – 3-5 п.л. (50-60 страниц машинописного текста).

ВКР должна оцениваться по следующим критериям:

• уровень теоретической, и научно-исследовательской проработки проблемы;

• качество методики анализа;

• полнота и системность вносимых предложений по рассматриваемой проблеме;

• самостоятельность ее разработки.

Общая оценка результатов защиты ВКР складывается из:

• оценки представленной к защите ВКР;

• оценки доклада выпускника;

• оценки уровня и качества ответов на вопросы членов ГЭК по существу представленной к защите ВКР;

• отзыва научного руководителя;

• оценки внешнего независимого рецензента.

Оценка представленной к защите ВКР осуществляется членами ГЭК, исходя из степени актуальности избранной темы, анализа научных достижений по ней, анализа статистических и других материалов по избранной теме и обоснованности выводов и предложений, уровню научной новизны исследования, научной и практической значимости его результатов.

Результаты защиты выпускной квалификационной работы определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

При выставлении оценки члены ГЭК должны руководствоваться следующим:

Оценка «отлично» – ВКР выполнена в соответствии с целевой установкой, отвечает предъявляемым требованиям и оформлена в соответствии со стандартом. ВКР имеет высокий уровень научной новизны, научной и практической значимости его результатов. Доклад структурирован и раскрывает причины выбора и актуальность темы, цель работы и ее задачи, предмет, объект и хронологические рамки исследования, логику выведения каждого наиболее значимого вывода; в заключительной части доклада показаны перспективы и задачи дальнейшего исследования данной темы, освещены вопросы научной новизны и практической значимости результатов проведенного исследования. Ответы на вопросы членов ГЭК носят четкий характер, раскрывают сущность вопроса, подкрепляются положениями нормативно-правовых актов, выводами и расчетами из ВКР. Выводы в отзыве научного руководителя и в рецензии на ВКР без замечаний. Заключительное слово выпускника краткое, но емкое по сути. Широкое применение и уверенное использование новых информационных технологий, как в самой работе, так и во время доклада.

Оценка «хорошо» – ВКР выполнена в соответствии с целевой установкой, отвечает предъявляемым требованиям и оформлена в соответствии с требованиями, предъявляемыми к ней. Исследование имеет достаточный уровень научной новизны, научной и практической значимости его результатов. Доклад структурирован, но в его ходе допущены одна-две неточности при раскрытии причин выбора и актуальности темы, целей работы и ее задач, предмета, объекта и хронологических рамок исследования, допускается погрешность в логике выведения одного из наиболее значимого вывода. Эти неточности должны быть устранены в ходе ответов на дополнительные уточняющие вопросы; в заключительной части нечетко начертаны перспективы и задачи дальнейшего исследования данной темы, вопросы практического применения и внедрения результатов исследования в практику. Ответы на вопросы членов ГЭК носят расплывчатый характер, но при этом раскрывают сущность вопроса, подкрепляются, выводами и расчетами из ВКР. Выводы в отзыве руководителя и в рецензии на ВКР без замечаний или имеют незначительные замечания, которые не влияют на полное раскрытие темы. Заключительное слово краткое, но допускается расплывчатость сути. Несколько узкое применение и сдержанное использование новых информационных технологий, как в самой работе, так и во время доклада.

Оценка «удовлетворительно» – ВКР выполнена в соответствии с целевой установкой, но не в полной мере отвечает предъявляемым к ней требованиям, оформлена небрежно. Исследование имеет недостаточный уровень научной новизны, научной и практической значимости его результатов. Доклад структурирован, но в его ходе допущены неточности при раскрытии причин выбора и актуальности темы, целей работы и ее задач, предмета, объекта и хронологических рамок исследования, допущена грубая погрешность в логике выведения одного из наиболее значимых выводов, которая при указании на нее устраняются с трудом; в заключительной части слабо показаны перспективы и задачи дальнейшего исследования данной темы, вопросы практического применения и внедрения результатов исследования в практику. Ответы на вопросы членов ГЭК носят поверхностный характер, не раскрывают до конца сущности вопроса, выводами и расчетами из дипломной работы, показывают недостаточную самостоятельность и глубину изучения проблемы. Выводы в отзыве руководителя и в рецензии на ВКР указывают на наличие замечаний, недостатков, которые не позволили полностью раскрыть тему и разработать значимые научные и практические предложения и рекомендации. В заключительном слове докладчик не до конца уяснил допущенные им ошибки в работе. Недостаточное применение и неуверенное использование новых информационных технологий, как в самой работе, так и во время доклада.

Оценка «неудовлетворительно» – ВКР выполнена с нарушением целевой установки и не отвечает предъявляемым требованиям, в оформлении имеются отступления от стандарта. В ВКР отсутствуют элементы научной новизны, не четко представлена практическая значимость его результатов. Доклад не полностью структурирован, в его ходе слабо раскрыты причины выбора и актуальность темы, цели работы и ее задачи, предмет, объект и хронологические рамки исследования, допускаются грубые погрешности в логике выведения нескольких из наиболее значимых выводов, которые при указании на них не устраняются; в заключительной части слабо отражаются перспективы и задачи дальнейшего исследования данной темы, вопросы практического применения и внедрения результатов исследования в практику. Ответы на вопросы членов ГЭК носят поверхностный характер, не раскрывают его сущности, не подкрепляются выводами и расчетами из дипломной работы, показывают отсутствие самостоятельности и глубины изучения проблемы. В выводах в одном из документов или обоих документах (отзыв руководителя, рецензия) на ВКР имеются существенные замечания. В заключительном слове диссертант продолжает «плавать» в допущенных им ошибках. Слабое применение и использование новых информационных технологий, как в самой работе, так и во время доклада.

Результаты защиты ВКР объявляются в день проведения защиты после оформления в установленном порядке протокола заседания ГЭК.

ГЭК может определить и отметить в протоколе особое мнение о новизне выполненного исследования, профессионализме выпускника факультета бакалаврской подготовки.

При неудовлетворительной оценке работы, а также при неявке выпускника на защиту по уважительной (подтвержденной документально) причине, устанавливается дополнительный срок защиты ВКР.

**8. Регламент организации периодического обновления ОПОП ВО в целом и составляющих ее документов**

Разработанная ОПОП после согласования утверждается Ученым советом химико-фармацевтического факультета и подписывается ректором университета.

Целью обновления ОПОП является гибкое реагирование на потребности рынка труда, а также учет новых достижений науки и техники. Основанием для ежегодного переутверждения ОПОП являются предложения преподавателей в части изменения содержания и педагогических технологий обучения; результаты самообследования, административных проверок, внутреннего аудита; изменения в учебно-методическом, кадровом, материально-техническом обеспечении реализации ОПОП и другие условия.

Основные образовательные программы ежегодно обновляются в части:

* дисциплин, установленных вузом в учебном плане;
* содержания программ дисциплин;
* программ практик;
* методических материалов, обеспечивающих реализацию соответствующих образовательных технологий.

В связи с этим ОПОП переутверждаются ежегодно. Полностью обновление ОПОП в целом осуществляется после выхода ФГОС ВО по данному направлению подготовки. Ученый совет химико-фармацевтического факультета при обновлении ОПОП в целом утверждает изменения в следующих разделах ОПОП:

* Общие положения;
* Характеристика профессиональной деятельности выпускника;
* Компетенции выпускника вуза как совокупный ожидаемый результат образования по завершении освоения ОПОП ВО;
* Учебный план по направлению подготовки;
* Ресурсное обеспечение ОПОП ВО;
* Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимися ОПОП ВО;
* Матрица соответствия компетенций и составных частей ОПОП;
* Программа государственной итоговой аттестации;
* Характеристики социально-культурной среды института, обеспечивающие развитие общекультурных компетенций студентов;
* Регламент обновления ОПОП в целом и составляющих ее документов.

**9. Разработчики и эксперты.**

ОПОП по специальности 04.03.01 Химия, направленность (профиль) программы «Аналитической химия» разработана профессорско-преподавательским составом химико-фармацевтического факультета ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова» при участии экспертов.

**Разработчики:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Фамилия, Имя, Отчество | Должность | Подпись |
| Насакин Олег Евгеньевич | Декан химико-фармацевтического факультета |  |
| Лыщиков Анатолий Николаевич | Зав. кафедрой общей, неорганической и аналитической химии |  |
| Ященко Наталия Николаевна | Доценткафедрой общей, неорганической и аналитической химии |  |

**Эксперты:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Фамилия, Имя Отчество | Должность | Организация, предприятие | Контактная информация | Подпись |
| Мелехин Евгений Александрович | директор | Центр лабораторного анализа и технических измерений по Чувашской Республике | 428024, г. Чебоксары пр-т Мира, д. 90/2  тел.(8352) 55-15-52, (8352) 28-76-55  факс (8352) 55-19-12  email clati-chuvashia@mail.ru |  |
| Гофман Ольга Викторовна | Начальник ЦЗЛ | ОАО «Завод Чувашкабель» | 428022, Россия, Чувашская республика, г. Чебоксары, Кабельный проезд, 7, тел. 800-707-00-69 доб 4-65 |  |
| Федорова Лариса Вахтанговна | Начальник ЦЗЛ | АО «ЭЛАРА» | 428015, Россия, Чувашская Республика, г. Чебоксары, Московский проспект, д. 40. |  |

**Приложение 2**

**АННОТАЦИИ**

рабочих программ дисциплин Учебного плана

**Б1.Б.1** «Иностранный язык»

1. Общая трудоемкость дисциплины: ЗЕТ: 9, часов 324.

**2. Цель освоения дисциплины:** изучения иностранного языка студентами – химикамиявляется совершенствование языковой компетенции и наиболее полное использование знаний в сфере межкультурной коммуникации и в научной деятельности.

**3. Задачи дисциплины** заключаются в развитии следующих знаний, умений и навыков личности:

* переориентировать студентов в психологическом плане на понимание иностранного языка как внешнего источника информации и иноязычного средства коммуникации, на усвоение и использование иностранного языка для выражения собственных высказываний и понимания других людей;
* подготовить студентов к естественной коммуникации в устной и письменной формах иноязычного общения,
* научить студентов видеть в иностранном языке средство получения, расширения и углубления системных знаний по специальности и средство самостоятельного повышения своей профессиональной квалификации;
* раскрыть перед студентами потенциал иностранного языка как возможности расширения их языковой, лингвострановедческой и социокультурной компетенции.
* понимать многообразия культур в их взаимодействии;
* уметь логически мыслить, вести научные дискуссии;

4. Содержание разделов учебной программы:

**Раздел 1. Вводно-коррективный курс.** Фонетика. Спряжение глаголов to be, to have Имя существительное. Падеж. Множественное число. Оборот there is. There are. Указательные местоимения. Местоимения it, one, that, как слова – заместители. Степени сравнения прилагательных. Типы вопросов.

**Раздел 2.** Основы химии: обучение чтению и переводу специальной литературы. Введение в химию. Временные формы глагола в активном и пассивном залоге.

**Алхимия.** Согласование времен. **Д.И. Менделеев. Периодическая таблица. Согласование времен. Три фазы вещества.** Модальные глаголы. **Значение воды в природе**. Прямая и косвенная речь. **Органическая химия. Значение углерода.** Причастие. Инфинитив. Герундий. **Газы. Виды газов.** Причастный оборот. Инфинитивный оборот. Герундиальный оборот. **Полимеры**. Сложное подлежащие. Сложное дополнение. **Человек и окружающая среда.** Типы условных предложений.

**Наука и ее перспективы.** Сослагательное наклонение.

**Раздел 3. Устное профессиональное общение: умение вести беседу по следующим темам:**

Chemistry

History of chemistry: alchemy

The development of modern chemistry

Periodic Table

D. I. Mendeleyev

States of matter

A. L. Lavoisier

Water

Water purification

Air

Oxygen

Organic chemistry

Carbon

Polymers

Plastics

Greenhouse effect

Acid rain

Energy supply

Science and society

5. В результате освоения дисциплины обучающийся должен

**Знать:**

* + фонетическую базу изучаемого языка;
  + базовую терминологическую лексику;
  + лексико-грамматические и грамматические конструкции;
  + страноведческие аспекты изучаемого языка;
  + культурные связи изучаемого языка.

**Уметь:**

* + логически мыслить, вести научные дискуссии;
  + работать с разноплановыми словарями и справочниками;
  + составлять активный словарь для чтения, перевода и реализации коммуникативных умений по выбранному профессиональному направлению;
  + выполнять лексические и грамматические задания;
  + составлять монологическое высказывание;
  + читать дополнительную литературу по специальности;
  + оформлять заявки к участию в научных конференциях, конгрессах и симпозиумах международного уровня;
  + вести беседы и принимать участие в дискуссиях, связанных с научной работой и организаторской деятельностью на иностранном языке;
  + оформлять извлеченную информацию в удобную для использования форму в виде аннотаций, переводов, рефератов.

**Владеть:**

* + навыками анализа источников на иностранном языке;
  + монологической и диалогической речью;
  + навыками чтения, перевода, аннотирования и реферирования.

6. Перечень компетенций, вклад в формирование которых осуществляет дисциплина: ОК-5.

7. Виды учебной работы: лекции с мультимедийным сопровождением, лабораторные занятия, дискуссии, ролевая игра, самостоятельная работа,.

8. Изучение дисциплины заканчивается: зачет (3 семестр) и экзамен (4 семестры).

Б1.Б.2 «Философия»

1. Общая трудоемкость дисциплины: ЗЕТ: 4, часов 144.

**2. Цель и задачи освоения дисциплины:** Выработка у студентов целостного представления о философии как жизненно важного мировоззрения. Это достигается через изучение причин возникновения философии как специфического элемента духовной культуры, основных проблем и предмета философии, важнейших этапов ее развития и современного состояния мировой философии, формирование диалектического отношения к явлениям действительности включая проблемы основной специальности, расширение общегуманитарного кругозора.

4. Содержание разделов учебной программы:

1. Дисциплинарная организация философии. Определение концептуальных, мировоззренческих, категориально-понятийных, объектно-предметных рамок философского знания.

2. История развития философского знания. Этапы развития философии.

3. Системный курс философии. Структура и содержание современной философии.

5. В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

* главные направления истории философии, наиболее крупных представителей философской мысли и круг проблем ими решаемых;
* основные закономерности социально-исторического развития человечества, осмысливаемых в философских учениях;
* специфику познания и преобразования социальной реальности;
* понимать место и роль в своей профессиональной деятельности в системе целостной социально-значимой практике.

**Уметь:**

* применять знания, приобретенные в процессе учебы в вузе, в контексте целостного социального общения;
* аргументировано и логически убедительно выражать свои взгляды и занимать активную позицию в жизни;
* отзываться на запросы времени и органично интегрироваться в жизнь общества;
* философски оценивать наблюдаемое явление, понимая глубинный смысл происходящего.

**Владеть:**

* владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации;
* работать в коллективе, сотрудничеству с коллегами, способностью к разрешению конфликтов и социальной адаптации;
* критически переоценивать способность к творческому анализу своих возможностей. в условиях развития науки и техники к накопленного опыта;
* владеть методами отстаивания своей точки зрения в дискуссиях.

6. Перечень компетенций, вклад в формирование которых осуществляет дисциплина: ОК-1, ОК-7, ОК-2.

7. Виды учебной работы: лекции с мультимедийным сопровождением, практические занятия, дискуссии, самостоятельная работа,.

8. Изучение дисциплины заканчивается: экзамен (2 семестр).

Б1.Б.3 «История»

1. Общая трудоемкость дисциплины: ЗЕТ: 4, часов 144.

**2. Цель освоения дисциплины:** сформировать у студентов комплексное представление о культурно-историческом своеобразии России, ее месте в мировой и европейской цивилизации; сформировать систематизированные знания об основных закономерностях и особенностях всемирно-исторического процесса, с акцентом на изучение истории России; введение в круг исторических проблем, связанных с областью будущей профессиональной деятельности, выработка навыков получения, анализа и обобщения исторической информации.

**3. Задачи дисциплины** заключаются в развитии следующих знаний, умений и навыков личности: понимание гражданственности и патриотизма как преданности своему Отечеству, стремления своими действиями служить его интересам, в т.ч. и защите национальных интересов России; знание движущих сил и закономерностей исторического процесса; места человека в историческом процессе, политической организации общества; воспитание нравственности, морали, толерантности; понимание многообразия культур и цивилизаций в их взаимодействии, многовариантности исторического процесса; понимание места и роли области деятельности выпускника в общественном развитии, взаимосвязи с другими социальными институтами; способность работы с разноплановыми источниками; способность к эффективному поиску информации и критике источников; навыки исторической аналитики: способность на основе исторического анализа и проблемного подхода преобразовывать информацию в знание, осмысливать процессы, события и явления в России и мировом сообществе в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципами научной объективности и историзма; умение логически мыслить, вести научные дискуссии; творческое мышление, самостоятельность суждений, интерес к отечественному и мировому культурному и научному наследию, его сохранению и преумножению.

**4. Содержание разделов учебной программы:**

Сущность, формы, функции исторического знания. Методы и источники изучения истории. Понятие и классификация исторического источника. Отечественная историография в прошлом и настоящем: общее и особенное. Методология и теория исторической науки. История России – неотъемлемая часть всемирной истории. Античное наследие в эпоху Великого переселения народов. Проблема этногенеза восточных славян. Основные этапы становления государственности. Древняя Русь и кочевники. Византийско-древне-русские связи. Особенности социального строя Древней Руси. Этнокультурные и социально-политические процессы становления русской государственности. Принятие христианства. Распространение ислама. Эволюция восточнославянской государственности в Х1-Х11 вв. Социально-политические изменения в русских землях в Х111-ХУ вв. Русь и Орда: проблемы взаимовлияния. Россия и средневековые государства Европы и Азии. Специфика формирования единого российского государства. Возвышение Москвы. Формирование сословной системы организации общества. Реформы Петра 1. Век Екатерины. Предпосылки и особенности складывания российского абсолютизма. Дискуссии о генезисе самодержавия. Особенности и основные этапы экономического развития России. Эволюция форм собственности на землю. Структура феодального землевладения. Крепостное право в России. Мануфактурно-промыш-ленное производство. Становление индустриального общества в России: общее и особенное. Общественная мысль и особенности общественного движения России Х1Х в. Реформы и реформаторы в России. Русская культура Х1Х века и ее вклад в мировую культуру.

Роль ХХ столетия в мировой истории. Глобализация общественных процессов. Проблема экономического роста и модернизации. Революции и реформы. Социальная трансформация общества. Столкновение тенденций интернационализма и национализма, интеграции и сепаратизма, демократии и авторитаризма. Россия в начале ХХ в. Объективная потребность индустриальной модернизации России. Российские реформы в контексте общемирового развития в начале века. Политические партии России: генезис, классификация, программы, тактика.

Россия в условиях мировой войны и общенационального кризиса. Революция 1917 г. Гражданская война и интервенция , их результаты и последствия. Российская эмиграция. Социально-экономическое развитие страны в 20-е гг.

НЭП. Формирование однопартийного политического режима. Образование СССР. Культурная жизнь страны в 20-е

гг. Внешняя политика. Курс на строительство социализма в одной стране и его последствия. Социально-экономические преобразования в 30-е гг. Усиление режима личной власти Сталина. Сопротивление сталинизму.

СССР накануне и в начальный период второй мировой войны. Великая Отечественная война. Социальноэкономическое развитие, общественно-политическая жизнь, культура, внешняя политика СССР в послевоенные годы. Холодная война. Попытки осуществления политических и экономических реформ. НТР и ее влияние на ход общественного развития. СССР в середине 60-80-х гг.: нарастание кризисных явлений.

Советский Союз в 1985-1991 гг. Перестройка. Попытка государственного переворота 1991 г. и ее провал. Распад СССР. Беловежские соглашения. Октябрьские события 1993 г. Становление новой российской государственности (1993-1999 гг.). Россия на пути радикальной социально-экономической модернизации. Культура в современнойРоссии. Внешнеполитическая деятельность в условиях новой геополитической ситуации.

5. В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать: основные направления, проблемы, теории и методы истории; движущие силы и закономерности исторического процесса; место человека в историческом процессе, политической организации общества; различные подходы к оценке и периодизации всемирной и отечественной истории; основные этапы и ключевые события истории России и мира с древности до наших дней; выдающихся деятелей отечественной и всеобщей истории; важнейшие достижения культуры и системы ценностей, сформировавшиеся в ходе исторического развития.

Уметь: логически мыслить, вести научные дискуссии; работать с разноплановыми источниками; осуществлять эффективный поиск информации и критики источников; получать, обрабатывать и сохранять источники информации; преобразовывать информацию в знание, осмысливать процессы, события и явления в России и мировом сообществе в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципами научной объективности и историзма; формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам истории; соотносить общие исторические процессы и отдельные факты; выявлять существенные черты исторических процессов, явлений и событий; извлекать уроки из исторических событий и на их основе принимать осознанные решения.

Владеть: представлениями о событиях российской и всемирной истории, основанными на принципе историзма; навыками анализа исторических источников; приемами ведения дискуссии и полемики.

6. Перечень компетенций, вклад в формирование которых осуществляет дисциплина: ОК-2.

7. Виды учебной работы: лекции с мультимедийным сопровождением, практические занятия, дискуссии, самостоятельная работа,.

8. Изучение дисциплины заканчивается: экзамен (2 семестр).

Б1.Б.4 «Основы экономики и управления предприятием»

1. Общая трудоемкость дисциплины: ЗЕТ: 4, часов 144.

**2. Цель и задачи освоения дисциплины:** Дисциплина направлена на общую подготовку студентов к профессиональной деятельности и ориентирована на достижение следующих целей:

* Изучение возможностей организация входного контроля сырья и материалов с позиций энерго- и ресурсосбережения при их переработке;
* Получение знаний об организации обслуживания и управления технологическим процессом;
* Приобретение умения составления технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы, оборудование и т.п.), а также установленной отчетности по утвержденным формам;
* Освоение методов организации работы малого коллектива в условиях действующего производства;
* Формирование навыков подготовки исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе комплексного анализа экономической эффективности, энерго- и ресурсосбережения, экологической безопасности производства;
* Изучение организационно-плановых расчетов по созданию (реорганизации) производственных процессов;
* Получение знаний по составлению оперативных планов работы производственных подразделений, оценка результатов их функционирования и анализ затрат;
* Освоение методов сбора и анализа исходных данных для проектирования эффективных технологических процессов и установок, характеризуемых высоким уровнем энерго- и ресурсосбережения и экологической безопасностью;
* Приобретения умения расчета и проектирования отдельных стадий технологического процесса в соответствии с техническим заданием, учетом эколого-экономических ограничений и требований промышленной безопасности.

4. Содержание разделов учебной программы:

Введение. Понятие об организации производства. Предмет и метод дисциплины, ее структура и взаимосвязь с другими дисциплинами. Системный подход к исследованию производства. Взаимосвязь материальных, трудовых и плановых начал в системе. Роль организации производства в деятельности и конкурентоспособности предприятия. Предприятие – самостоятельная производственная система, ее особенности, цели, организационно-правовые формы

1. Предприятие как основное звено рыночной экономики. Организационно - правовые формы предприятий. Предприятие в системе рыночных связей. Влияние внешней среды на экономические показатели коммерческой деятельности предприятия

2. Организация производственного процесса и управления предприятием. Производственный процесс и принципы его организации. Типы, формы и методы организации производственного процесса и производственная структура предприятия. Организационная структура и механизм управления предприятием.

3. Планирование деятельности предприятия Миссия, цели и стратегия организации предприятия. Бизнес-планирование на предприятии

4. Производственные ресурсы предприятия. Основные средства. Оборотные средства предприятия. Трудовые ресурсы предприятия. Финансовые ресурсы предприятия.

5. Производственная деятельность предприятия. Продукция предприятия. Состав и структура товарооборота. Товарное обеспечение товарооборота, товарные ресурсы.

6. Издержки обращения предприятия. Затраты и себестоимость продукции и услуг. Издержки обращения на предприятии. Структура затрат и их оптимизация.

7. Доходы и прибыль предприятия. Источники доходов. Цены и ценообразование. Налоги и налоговая система. Прибыль и рентабельность.

8. Развитие и выживание предприятия Инвестиционная деятельность предприятия. Инновационная политика предприятия. Сущность и понятие банкротства. Профилактика банкротства

5. В результате освоения дисциплины обучающийся должен

**Знать**: законодательные и иные нормативные акты, регламентирующие деятельность предприятия; цели и задачи деятельности предприятия в условиях рыночной экономики; сущность основных фондов и оборотных средств; принципы планирования и обоснование показателей перспективного развития предприятия; содержание и основные направления инновационной и инвестиционной деятельности предприятия; типы предприятий и производства; схемы организации производственного процесса; структуру бизнес-плана; методы оценки эффективности инвестиционных вложений; способы формирования стратегии предприятия.

**Уметь:** создать новое производство; рассчитывать экономическую эффективность хозяйственной деятельности предприятия; выявить эффективность использования производственных ресурсов и определить пути улучшения их использования; рассчитать экономическую эффективность нововведений, оценить эффективность инвестиционных вложений; определить издержки производства и наметить основные пути их снижения; работать с учебно-методической литературой и справочной литературой.

**Владеть**: методами анализа деятельности предприятия; методами адаптации предприятия к условиям внешней среды, составления текущих и перспективных планов его развития; критическим анализом экономических процессов на предприятии; методом текущей оценки экономической политики предприятия; способами прогнозного анализа микроэкономических явлений.

6. Перечень компетенций, вклад в формирование которых осуществляет дисциплина: ОК-3, ОК-4.

7. Виды учебной работы: лекции с мультимедийным сопровождением, практические занятия, дискуссии, ролевые игры, самостоятельная работа,.

8. Изучение дисциплины заканчивается: экзамен (4 семестры).

Б1.Б.5 «Правоведение»

1. Общая трудоемкость дисциплины: ЗЕТ: 2, часов 72.

**2. Цель освоения дисциплины:** данной учебной дисциплины заключается в оказании помощи студентам в усвоении соответствующих теоретических положений и приобретении практических навыков применения действующего законодательства.

3. З**адачи:**

Формирование представлений о правовой системе РФ, об отраслях российского права.

2. Ознакомление студентов с действующими нормативными актами РФ, такими как: Конституция РФ, Гражданский кодекс, Уголовный кодекс, Семейный кодекс, Трудовой кодекс и др.

3. Уяснение сущности, характера правовых явлений.

4. Изучение общих положений различных отраслей права.

5. Ознакомление с особенностями правового регулирования будущей профессиональной деятельности.

6. Изучение системы и структуры судебных и иных правоохранительных органов.

назначения органов, осуществляющих международно-правовую защиту этих прав.

4. Содержание разделов учебной программы:

1. Общие положения теории государства и права. Общие положения о государстве. Право как регулятор общественных отношений. Правоотношение. Правомерное поведение и правонарушение. Юридическая ответственность.

2. Основные отрасли российского права. Основные положения конституционного права России. Понятие гражданского права. Гражданские правоотношения. Сделки. Право собственности и иные вещные права. Общие положения об обязательствах и договорах в гражданском праве. Основные категории и институты экологического права России. Правовые основы защиты государственной тайны. Основные положения трудового права. Характеристика основных институтов трудового права. Уголовное право: понятие, задачи, система и принципы. Основные положения о преступлениях и наказании. Административное право. Административное правонарушение: понятие, состав, виды. Административная ответственность. Основы медицинского права

5. В результате освоения дисциплины обучающийся должен

**•Знать:**

- о праве как целостном нормативном образовании;

- о важнейших институтах соответствующей отрасли правовых знаний;

- о способах защиты нарушенных прав;

- о системе правоохранительных органов;

- основы российской правовой системы и законодательства;

- основы конституционного права;

- общие положения гражданского, трудового, семейного, административного, уголовного и иных отраслей права;

- структуру и конституционные основы судебной системы РФ;

**Уметь**:

- грамотно и оперативно ориентироваться в законодательстве;

- анализировать и решать юридические проблемы, применяя для их решения соответствующие нормы права.

**•Владеть:**

- навыками анализа и применения нормативных правовых актов;

- основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией;

- необходимыми навыками разрешения спорных вопросов правоприменительной практики в соответствии с нормами действующего законодательства.

экономических процессов на предприятии; методом текущей оценки экономической политики предприятия; способами прогнозного анализа микроэкономических явлений.

6. Перечень компетенций, вклад в формирование которых осуществляет дисциплина: ОК-4.

7. Виды учебной работы: лекции с мультимедийным сопровождением, практические занятия, дискуссии, ролевые игры, самостоятельная работа,.

8. Изучение дисциплины заканчивается: зачет (3 семестры).

Б1.Б.6 «Информатика»

1. Общая трудоемкость дисциплины: ЗЕТ: 3, часов 108.

**2. Цель освоения дисциплины:**  состоит в изложении: представления об информатике ее роли в раз- витии общества; основных аппаратных и программных средств вычислительной техники; базовых принципов построения архитектуры вычислительных систем; процессов взаимодействия информации, данных и методов; основных средств, приемов и методов программирования.

**3. Задачи дисциплины** получение и закрепление теоретических и практических навыков, которые позволят стать студентам полноценными членами информационного со- общества; приобретение знаний о содержании и сущности базы информационной культуры, о современном состоянии и тенденциях развития компьютерной техники, сетей, офисной техники, о программном обеспечении, о важнейших составляющих современных информационных технологий; понимание – с какой целью и каким образом можно использовать информационные системы и технологии.

4. Содержание разделов учебной программы:

Общее представление об информации. Техническая, биологическая и соци- альная информация. Кодированная информация. Принцип работы компьютера. Основные функциональные части компьютера. Единицы измерения информации. Системы счисления, используемые в информатике. Архитектура вычислительной системы. Классификация компьютеров. Базовая аппаратурная конфигурация персонального компьютера. Системная плата. Внешняя память. Стандартные устройства ввода- вывода. Периферийные устройства ввода-вывода. Современные офис-технологии. Текстовые процессоры (Word -редактор). Электронные таблицы (Exel). Общие принципы работы. Основы программирования. Понятие программного продукта. Информационные технологии. Приемы и методы работы со сжатыми данными. Системы управления базами данных. Задачи, решаемые с помощью баз данных. Основы защиты информации. Информационная структура Российской Федерации. Информационная безопасность и ее составляющие и организации учебной деятельности. Воспитание в педагогическом процессе.

5. В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать: средства и алгоритмы представления, хранения и обработки текстовой, числовой и графической информации; понятия о сетевых информационных технологиях и гиперсредах, современных операционных системах; основы защиты информации, модели решения функциональных и вычислительных задач;

Уметь: пользоваться программным инструментарием компьютерной информационной технологии; работать с текстовым редактором, с базами данных и методах программирования с использованием не- скольких различных языков; применять телекоммуникации при получении, обработке и передаче данных.

Владеть: базовыми принципами построения архитектуры вычислительных систем, процессами взаи- модействия информации, данных и методов.

6. Перечень компетенций, вклад в формирование которых осуществляет дисциплина: ОПК-4, ОПК-5.

7. Виды учебной работы: лекции с мультимедийным сопровождением, лабораторные работы, тестирование, самостоятельная работа,.

8. Изучение дисциплины заканчивается: зачет (1 семестр).

Б1.Б.7 «Психология и педагогика»

1. Общая трудоемкость дисциплины: ЗЕТ: 2, часов 72.

**2. Цель освоения дисциплины:** является формирование у студентов целостных представлений об условиях формирования личности, о целях, задачах, закономерностях педагогического процесса, об общении людей, а также приобщение студентов к элементам психологической и педагогической культуры как составляющих общей культуры современного человека. Программа разработана для тех, в чью профессиональную деятельность психология и педагогика войдет как одна из общеобразовательных дисциплин.

**3. Задачи дисциплины** сформировать у студентов понятийный аппарат психолого–педагогической науки;

- научить студентов оценивать влияние субъективных и объективных факторов, действующих на отношения человека с другими людьми;

- дать основы психологических знаний о личности – ее деятельности, основных свойствах и способах воспитания;

- раскрыть природу свойств и явлений человеческой психики, механизмов и закономерностей памяти, мышления, особенностей поведения человека;

- приобретение опыта учета индивидуально- психологических и личностных особенностей людей, стилей их познавательной и профессиональной деятельности, принятия индивидуальных и совместных решений, рефлексии и развития деятельности;

- научить студентов управлять своими эмоциональными состояниями, а также развивать свою память, внимание, волю;

- усвоение методов воспитательной работы с обучающимися, производственным персоналом;

- формирование у студентов умений строить служебные и межличностные отношения, правильно организовывать совместную практическую деятельность членов коллектива, творчески применять передовой опыт обучения, воспитания, самосовершенствования, оказания психологической помощи;

4. Содержание разделов учебной программы:

**1. Введение в психологию.** Предмет психологии, ее задачи и методы. Место психологии в системе наук. История развития психологического знания и основные направления в психо-логии. Психика и организм. Мозг и психика. Структура психики.

**2. Психические явления. Психо-логия личности и человеческих взаимоотношений.** Познавательные процессы. Воля, эмоции. Мотивации. Индивид, личность, субъект, индивидуаль-ность. Психология личности. Межличностные отношения. Психология малых групп.

**3. Основы педагогики.** Предмет, объект, задачи, функции, методы педагогики. Основные категории педагогики. Образование как общечелове-ческая ценность. Цели, содержа-ние, структура непрерывного образования, единство образо-вания и самообразования. Методы и формы обучения и организации учебной деятельности. Воспитание в педагогическом процессе.

5. В результате освоения дисциплины обучающийся должен

**Знать:** основные категории и понятия психологической и педагогической наук; иметь представление о предмете и методе психологии и педагогике, о месте психологии и педагогики в системе наук и их основных отраслях; иметь представление о мышлении как высшем психическом процессе; о психологическом складе личности; - иметь представление о роли сознания и бессознательного в регуляции поведения; иметь представление о мотивации и психической регуляции поведения и деятельности;

**2) Уметь:**  аргументировать свою точку зрения, самостоятельно мыслить и предвидеть последствия собственных действий; управлять своими эмоциональными состояниями, а также развивать свою память, внимание, волю; учитывать индивидуально- психологические и личностные особенности людей, стили их познавательной и профессиональной деятельности, принятия индивидуальных и совместных решений, рефлексии и развития деятельности; эффективно управлять деятельностью и общением сотрудников в коллективе; стимулировать деятельность и поведение сотрудников коллектива;

**3) Владеть:** методикой изучения индивидуальных особенностей сотрудников и психологии коллектива; современными формами и методами повышения общей и психолого - педагогической культуры; навыками использования психологии общения в межличностных отношениях; современными способами и формами организации воспитания, самосовершенствования, оказания психологической помощи.

6. Перечень компетенций, вклад в формирование которых осуществляет дисциплина: ОК-6, ОК-7, ПК-13, ПК-14.

7. Виды учебной работы: лекции с мультимедийным сопровождением, ролевые и деловые игры, разбор конкретных психологических и воспитательных ситуаций, ситуаций взаимоотношений,, дискуссии, тестирование, самостоятельная работа,.

8. Изучение дисциплины заканчивается: зачет (3 семестр).

Б1.Б.8 «Безопасность жизнедеятельности»

1. Общая трудоемкость дисциплины: ЗЕТ: 4, часов 144.

**2. Цели и задачи освоения дисциплины:** получить углубленные представления о безопасности жизнедеятельности, как обязательной общеобразовательной дисциплины, целью освоения которой является формирование у специалистов представлений об основах безопасного и комфортного взаимодействия человека со средой его обитания (техносферой) как в процессе производственной деятельности, так и в быту, а также в чрезвычайных ситуациях, которые могут возникнуть как в мирное, так и военное время; научиться применять полученные знания для устранения техногенных опасностей при нештатных ситуациях.

4. Содержание разделов учебной программы:

1. Защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях. Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайной ситуации. Чрезвычайные ситуации техногенного происхождения, природного характера и военного времени. Прогнозирование и оценка радиационной обстановки. Оценка химической обстановки при авариях на химических объектах. Чрезвычайные ситуации. Защита населения при пожарах и взрывах. Устойчивость функционирования объектов экономики в ЧС.

2. Промышленная санитария. Введение в дисциплину. Основные термины и определения. Правовые и организационные основы безопасности жизнедеятельности. Факторы трудового процесса. Санитарно−гигиенические условия жизнедеятельности в техносфере. Вредные вещества. Микроклимат производственных помещений. Оздоровление воздуха рабочей зоны. Производственное освещение. Производственный шум.

3. Электробезопасность. Действие электрического тока на организм человека. Опасные факторы воздействия. Средства защиты от воздействия электрического тока. Защита от электромагнитных и электростатических полей. Техника безопасности в химических лабораториях. Молниезащита предприятий в химической промышленности.

4. Пожарная безопасность. Характеристики процесса горения. Огнестойкость строительных конструкций. Техника пожаротушения на объектах химической промышленности.

5. В результате освоения дисциплины обучающийся должен

**Знать:** основные положения безопасности жизнедеятельности как науки, виды факторов воздействия и средства защиты от них, законодательную и нормативно−правовую базу безопасности жизнедеятельности в техносфере и при чрезвычайных ситуациях.

**Уметь:** применять полученные знания по оценке техногенной обстановки и принять соответствующее решение по защите производственного персонала и населения как в процессе производства, так и при чрезвычайных ситуациях.

Владеть: основными методами и приемами практической работы в области ограничения техногенных воздействий, способами выбора устройств экобиозащитной техники, приемами оказания первой помощи пострадавшим от воздействия негативных факторов техносферы, принимая непосредственное участие при проведении спасательных работ в чрезвычайных ситуациях

6. Перечень компетенций, вклад в формирование которых осуществляет дисциплина: ОК-9, ОПК-6, ПК-7.

7. Виды учебной работы: лекции с мультимедийным сопровождением, практические занятия, дискуссии, тестирование, самостоятельная работа,.

8. Изучение дисциплины заканчивается: экзамен (1 семестр).

Б1.Б.9 Теория вероятности и математическая статистика

1. Общая трудоемкость дисциплины: ЗЕТ: 2, часов 72.

**2. Цель освоения дисциплины** ознакомление студентов с современным математическим аппаратом как средства решения теоретических и практических задач математики, химии. Математическая подготовка студентов нацелена на развитие и формирование логического и алгоритмического мышления, выработку умения в использовании полученных знаний при изучении физических, химических и других дисциплин.

**3. Задачи дисциплины:** являются дать бакалавру по направлению «Химия», возможность освоить следующие навыки профессиональной деятельности:

* развитие у бакалавра логического и аналитического мышления;
* повышение теоретического уровня знаний бакалавров;
* формирование вычислительных навыков;
* выработка умения формулировать задачу;
* применять полученные теоретические знания при решении задач физического, химического, биологического и иного характера, встречающихся в процессе изучения профильных дисциплин,
* математическое моделирование технологических процессов с использованием стандартных пакетов автоматизированного расчета и проектирования.

4. Содержание разделов учебной программы:

Раздел 1. Случайные события. Основные понятия теории вероятностей. Теоремы сложения и умножения вероятностей.

Раздел 2. Случайные величины. Виды случайных величин.

Раздел 3. Элементы математической статистики. Статистические оценки параметров распределения.

5. В результате освоения дисциплины обучающийся должен

**Знать:** основные понятия и инструменты теории вероятностей, математической статистики.

**Уметь:**

- применять полученные знания для анализа основных задач, типичных для естественнонаучных дисциплин;

– обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные;

- использовать программное обеспечение компьютеров для планирования химических исследований, анализа экспериментальных данных и подготовки научных публикаций.

**Владеть:** математическими методами и моделями, с помощью которых в современных условиях анализируется различная информация; компьютерными средствами модельной обработки информации.

- навыками подготовки и проведения химического эксперимента.

6. Перечень компетенций, вклад в формирование которых осуществляет дисциплина: ОПК-3, ПК-4.

7. Виды учебной работы: лекции с мультимедийным сопровождением, практические занятия, решение расчетных задач, решение ситуационных задач, самостоятельная работа, расчетно-графическая работа.

8. Изучение дисциплины заканчивается: зачет (3 семестр).

Б1.Б.10 «Биология»

1. Общая трудоемкость дисциплины: ЗЕТ: 3, часов 108

**2. Цель и задачи** освоения учебной дисциплины: формирование у студентов-провизоров биологических знаний и умений,  необходимых  будущему  специалисту  для  решения  общебиологических,  медицинских и фармацевтических задач, связанных с проблемой «Человек и лекарства».

**3. В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

Знать: проявления фундаментальных свойств живого на основных эволюционно об условленных  уровнях  организации;  химический состав  клетки.  Роль  отдельных  химических элементов, воды и неорганических солей в жизнедеятельности клетки. Строение и функции наиболее  важных  органических  соединений:  белков,  углеводов,  липидов,  нуклеиновых  кислот, основы клеточной теории. Особенности строения клеток различных типов (прокариотической и эукариотической). Строение эукариотической клетки (клеточная мембрана, виды транспорта  через  мембрану  и  их  значение  в  поддержании  гомеостаза клетки,  строение  и функции  органоидов  клетки);  пути  реализации  анаболических  и  катаболических  реакций клетки. Этапы репликации ДНК и биосинтеза белка. Механизм регуляции активности генов. Основные формы и механизмы размножения организмов (бесполый и половой). Периодизацию клеточного цикла (механизмы кариокинеза по типу митоза и мейоза, их биологическое значение). Онтогенез и его периодизацию. Особенности онтогенеза человека (внутриутробное развитие и его критические периоды, роды, постэмбриональный онтогенез, влияние факторов среды на ход эмбриогенеза). Законы генетики и их значение для медицины. Основные закономерности  наследственности  и  изменчивости.  Наследственные  болезни  человека.  Основные  направления  филогенетических  изменений  систем  органов  хордовых.  Законы  биосферы  и  экологии.  Паразитизм,  как  форму  биотических  связей.  Характеристику  основных паразитических  представителей  типов  надцарства  одноклеточные.  Плоские  черви.  Круглые черви. Членистоногие. Жизненные циклы, значение для медицины, меры профилактики заболеваний.

Уметь: решать задачи по молекулярной, общей и медицинской генетике; определять систематическое  положение  паразита  по  морфологическим  признакам  и  циклу  развития  и круг возможных болезней, связанных с простейшими, гельминтами, членистоногими и хордовыми.

Владеть: методами определения паразита по микрофотографиям и макроскопической картине болезни.

**4. Основное  содержание**:  Биология  клетки.  Размножение  и  развитие  организмов.  Закономерности наследования  и основы генетики. Вопросы эволюции. Человек и биосфера, аспекты биологии человека.

5. **Перечень компетенций**, вклад в формирование которых осуществляет дисциплина: ОПК-3, ПК-4.

 6.. Изучение дисциплины заканчивается: зачет (1 семестр).

**Б1.Б.11 «Основы экологии и ресурсоведение»**

1. Общая трудоемкость дисциплины: ЗЕТ: 3, часов 108

**2. Цель освоения учебной дисциплины** "Основы экологии и ресурсоведение" состоит в формировании компетенций, связанных с использованием естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач.

**3. Задачи дисциплины:**

-развитие у студентов способности планирования своей профессиональной деятельности на основе экологических законов природной среды;

-научить навыкам прогнозирования последствий своей профессиональной деятельности с точки зрения воздействия на биосферные процессы;

-формирование принципов защиты природной среды в соответствии с законами экологии.

**4. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**

Дисциплина "Основы экологии и ресурсоведение" относится к базовой части Б1.Б.11.

Для успешного освоения дисциплины необходимо:

- владеть знаниями дисциплин, относящихся к различным циклам учебной программы подготовки специалиста: физика, химия, биология, философия, математика.

- знать экологические законы и принципы взаимодействия организмов со средой обитания;

- понимать сущность современного экологического кризиса;

- знать принципы государственной политики в области охраны природной среды

**3. Компетенции студента, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, ожидаемые результаты образования и компетенции студента по завершении освоения программы учебной дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

-способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

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

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

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

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

***Знать:***

-структуру и состав экосистем и биосферы, эволюцию биосферы (ОК-7);

-экологические законы и принципы взаимодействия организмов со средой обитания (ОК-7, ПК-4);

-виды и состав антропогенного воздействия на биосферу (ОПК-3);

-сущность современного экологического кризиса (ОПК-3);

-требования профессиональной ответственности за сохранение среды обитания (ПК-7);

-принципы государственной политики в области охраны природной среды (ОПК-3):

**Уметь:**

-оценивать состояние экосистем (ОПК-3);

-прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности с точки зрения воздействия на биосферные процессы (ОПК-3, ПК-7);

**Владеть:**

-методами защиты природной среды в соответствии с законами экологии. (ОПК-3, ПК-7);

- современными методами анализа загрязняющих веществ в стоках, в воздухе, в почве (ПК-7);

- методами утилизации отходов химической промышленности (ПК-5, ПК-7).

- экологически безопасными методами синтеза органических и биоорганических веществ (ПК-7, ОПК-3).

6. Перечень компетенций, вклад в формирование которых осуществляет дисциплина: ОПК-3, ПК-7.

7. Виды учебной работы: лекции с мультимедийным сопровождением, практические занятия, дискуссии, тестирование, самостоятельная работа,.

8. Изучение дисциплины заканчивается: зачет (5 семестр).

**Б1. Б.12 «Математика»**

1. Общая трудоемкость дисциплины: ЗЕТ: 10, часов 360.

**2. Цель освоения дисциплины** ознакомление студентов с современным математическим аппаратом как средства решения теоретических и практических задач математики, химии. Математическая подготовка студентов нацелена на развитие и формирование логического и алгоритмического мышления, выработку умения в использовании полученных знаний при изучении физических, химических и других дисциплин.

**3. Задачи дисциплины:**

* развитие у бакалавра логического и аналитического мышления;
* повышение теоретического уровня знаний бакалавров;
* формирование вычислительных навыков;
* формирование у бакалавров научного мировоззрения;
* выработка умения формулировать задачу;
* применять полученные теоретические знания при решении задач физического, химического, биологического и иного характера, встречающихся в процессе изучения профильных дисциплин,
* математическое моделирование технологических процессов с использованием стандартных пакетов автоматизированного расчета и проектирования.

4. Содержание разделов учебной программы:

1. Линейная и векторная алгебра Линейная алгебра. Теория определителей. Теория матриц. Исследование СЛАУ. Векторная алгебра: скалярное и векторное произведение двух векторов, смешанное произведение трех векторов.

2. Аналитическая геометрияАналитическая геометрия на плоскости.

Алгебраические кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола. Аналитическая геометрия в пространстве: уравнения плоскости, уравнения прямой.

3. Функции одной переменнойПредел последовательности. Предел функции. I и II замечательные пределы.

4. Комплексные числа. Комплексные числа. Три формы комплексного числа.

5. Производная и ее приложения Производная функции. Дифференциал функции. Применение дифференциального исчисления к исследованию функции.

6. Неопределенный интеграл. Неопределенный интеграл. Методы вычисления неопределенных интегралов.

7. Определенный интеграл Определенный интеграл. Некоторые физические и геометрические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы

8. Функции нескольких переменныхФункции нескольких переменных. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Частные производные функции двух переменных.

9. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. Элементы теории поля. Двойные и криволинейные интегралы. Тройные и поверхностные интегралы. Элементы теории поля.

10. Ряды**.**

11. Обыкновенные дифференциальные уравнения.Дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков.

5. В результате освоения дисциплины обучающийся должен

**Знать:** фундаментальные разделы математики: математический анализ, аналитическая геометрия, линейная алгебра, дифференциальные уравнения, численные методы.

**Уметь:**

- применять полученные знания для анализа основных задач, типичных для естественнонаучных дисциплин;

- использовать программное обеспечение компьютеров для планирования химических исследований, анализа экспериментальных данных и подготовки научных публикаций.

**Владеть:** математическими методами и моделями, с помощью которых в современных условиях анализируется различная информация; компьютерными средствами модельной обработки информации.

- навыками подготовки и проведения химического эксперимента.

6. Перечень компетенций, вклад в формирование которых осуществляет дисциплина: ОПК-3, ПК-4.

7. Виды учебной работы: лекции с мультимедийным сопровождением, практические занятия, решение расчетных задач, решение ситуационных задач, самостоятельная работа, расчетно-графическая работа.

8. Изучение дисциплины заканчивается: зачет (1 семестр) и экзамен (2,3 семестры).

Б1. Б.13 «Физика»

1. Общая трудоемкость дисциплины: ЗЕТ: 3, часов 108.

2. Цель освоения дисциплины является формирование общего мировоззрения, знакомство студентов с основными физическими представлениями, методами физических исследований, основными разделами физики, которые в силу специфики факультета им необходимо освоить для профессиональной подготовки в дальнейшем на старших курсах.

3. Задачи:

После изучения дисциплины студент будет иметь представление: о фундаментальном характере физики и структуре ее основных разделов; о смене естественнонаучных парадигм (мировоззрений) в историческом развитии физики; о роли эксперимента в физике и её развитии; об идеальных моделях, применяемых в различных разделах физики; о границах применимости основных физических теорий: механики Ньютона, специальной теории относительности Эйнштейна, термодинамики и статистической физики, электродинамики и квантовой механики; о математическом аппарате, применяемом в различных разделах физики; о современных ключевых проблемах физики, имеющих решающее значение для её развития, для создания новых технологий и гармоничного сосуществования человека с окружающей природой.

4. Содержание разделов учебной программы:

Механика; кинематика и динамика материальной точки, твердого тела; законы сохранения энергии, импульса и момента импульса; колебания и волны; молекулярная физика; молекулярно-кинетическая теория; основы термодинамики; свойства газов, жидкостей и твердых тел; электричество и магнетизм; электростатика; электрические токи в средах; теория электростатического поля Максвелла; оптика; интерференция, дифракция, поляризация и дисперсия света; тепловое излучение; лазер; атомная и ядерная физика; теория атома Бора; квантовомеханическое описание атома; элементарные частицы; строение ядра.

5. В результате освоения дисциплины обучающийся должен

**знать:** определения физических величин и единиц их измерения; методы измерения основных физических величин; фундаментальные физические законы, связывающие физические величины; физические принципы и содержание основных физических теорий; математические методы, применяемые в различных разделах физики.

**уметь:** называть основные физические величины, описывающие явления, устанавливать связь между ними; излагать основной теоретический материал с объяснением, с приведением примеров, используя при изложении язык слов, формул и образов (графики, рисунки, схемы, чертежи);

**владеть**: основные законы и принципы физики в стандартных и сходных ситуациях; решать типовые задачи, делать простейшие качественные оценки порядков физических величин различных физических явлений; строить теоретические модели физических явлений, делать при этом необходимые допущения и оценивать область применимости различных моделей; планировать простые физические эксперименты и выполнять физические измерения; обрабатывать и оценивать результаты измерений, представлять их в удобной для восприятия форм.

6. Перечень компетенций, вклад в формирование которых осуществляет дисциплина: ОК-7.

7. Виды учебной работы: лекции с мультимедийным сопровождением, практические занятия, решение расчетных задач, решение ситуационных задач, самостоятельная работа, расчетно-графическая работа.

8. Изучение дисциплины заканчивается: зачет (2 семестр) и экзамен (3 семестр).

Б1. Б.14 Физика неравновесных процессов

1. Общая трудоемкость дисциплины: ЗЕТ: 4, часов 144.

**2. Цель освоения дисциплины:** получение студентами знаний о достаточно новом и быстро развивающемся направлении физической химии – физика неравновесных процессов, интегрирующей знания о химической кинетике и «классической» равновесной термодинамике, а также широко востребованной в настоящее время термодинамике наноразмерных объектов.

**3. Задачи дисциплины:**

- ознакомление студентов с теоретическими основами и современным состоянием раздела науки «Неравновесная термодинамика»;

- освоение приемов активного использования излагаемых теоретических основ для практического использования при проведении собственных экспериментальных исследований.

4. Содержание разделов учебной программы:

Содержание дисциплины охватывает адаптированный для студентов-химиков круг вопросов, связанных с термодинамикой неравновесных процессов в химических реакционноспособных системах, а также с термодинамикой высокодисперсных (наноразмерных) систем и поверхностных явлений. Студенты знакомятся с современными концепциями в области современной термодинамики неравновесных процессов с рассмотрением большого числа типичных проблем формальной химической кинетики, катализа, химического материаловедения и биохимии. В дополнение к традиционному изложению термодинамики неравновесных процессов, ограничивающегося рассмотрением протекания химических превращений только вблизи термодинамического равновесия, в курсе демонстрируется возможность очень продуктивного применения формализма термодинамики неравновесных процессов и для анализа протекания сложных химических превращений вдали от термодинамического равновесия, в том числе в условиях неполной информации о механизме этих превращений.

5. В результате освоения дисциплины обучающийся должен

**Знать:** основные понятия и теорию термодинамики неравновесных процессов в рамках представленной программы, а также особенности термодинамики высокодисперсных систем и поверхностных явлений;

**Уметь:** применять теорию термодинамики неравновесных процессов для качественного и количественного анализа протекания стационарных химических процессов;

**Владеть:** навыками термодинамического анализа процессов в наноразмерных системах и на поверхностях.

6. Перечень компетенций, вклад в формирование которых осуществляет дисциплина: ОПК-3, ПК-4.

 7. Виды учебной работы: лекции с мультимедийным сопровождением, лабораторные занятия, решение расчетных задач, решение ситуационных задач, самостоятельная работа, расчетно-графическая работа.

 8. Изучение дисциплины заканчивается: экзамен (4 семестр).

Б1. Б.15 «Неорганическая химия»

1. Общая трудоемкость дисциплины: ЗЕТ: 16, часов 576.

**2. Цель освоения дисциплины:** дать студентам представление о свойствах простых и сложных неорганических веществ на основе Периодического закона, современных сведений о строении веществ и других понятий теоретической химии, заложив тем самым фундамент для прохождения всех последующих дисциплин.

**3. Задачи дисциплины:**

а) создание у студентов расширенной теоретической базы;

б) обучение студентов умению рассматривать прохождения химических реакций с теоретической точки зрения, применения периодического закона, сведений о строении и размерах атомов, закона действия масс, теории растворов и т.д.;

в) значительно расширить фактические знания студентов по неорганической химии;

г) дать представление о путях развития современной общей и неорганической химии, и её роли в создании химической промышленности и новой техники.

4. Содержание разделов учебной программы:

1. Основные понятия и законы химии. Периодический закон и периодическая система. Основные характерные черты химии XXI века. Исторические этапы развития учения о строении атома. Значение и применение периодического закона и периодической системы Д.И. Менделеева.

2. Химическая связь. Условия образования, природа и виды химической связи.

3. Комплексные соединения. Теория комплексных соединений. Получение, применение, номенклатура и свойства комплексных соединений.

4 Термодинамика. Кинетика и химическое равновесие. Основные термодинамические понятия и величины. Первое и второе начало термодинамики. Факторы, влияющие на скорость химических реакций и химическое равновесие.

5. Растворы. Электрохимия и окислительно-восстанови-тельные реакции. Теория растворов электролитов и неэлектролитов. Гидролиз солей. Буферные смеси. Электролиз расплавов и растворов электролитов. Защита от коррозии. Типы окислительно-восстановительных процессов.

6. s – элементы. Получение, свойства и применение s – элементов и их соединений.

7. p – элементы. Получение, свойства и применение p – элементов и их соединений.

8. d и f – элементы. Получение, свойства и применение d и f – элементов и их соединений.

5. В результате освоения дисциплины обучающийся должен

**Знать:**

- основные законы и понятия химии;

- строение атомов на основе квантово-механических представлений;

- периодический закон и периодическую систему элементов;

- строение молекул и общие закономерности протекания химических процессов;

- основы окислительно-восстановительных процессов, как особого типа реакций;

- строение и свойства комплексных соединений;

- химические свойства элементов различных групп периодической системы.

**Уметь:**

- использовать полученные теоретические знания, а также справочные данные при решении расчетных задач;

- логически мыслить;

- объяснять полученные в ходе эксперимента результаты, делать выводы;

- применяя периодический закон и теорию строения атомов, объяснять свойства неорганических веществ.

**Владеть:**

- навыками подготовки и проведения химического эксперимента.

6. Перечень компетенций, вклад в формирование которых осуществляет дисциплина: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5, ПК-3, ПК-6, ПК-7.

7. Виды учебной работы: лекции с мультимедийным сопровождением, лабораторные занятия, решение расчетных задач, решение ситуационных задач, самостоятельная работа, курсовая работа.

8. Изучение дисциплины заканчивается: зачет (1, 2 семестр) и экзамен (1, 2 семестры).

Б1. Б.16 «Аналитическая химия»

1. Общая трудоемкость дисциплины: ЗЕТ: 18, часов 648.

**2. Цель освоения дисциплины:** Дисциплина направлена на общую подготовку студентов к профессиональной деятельности и ориентирована на достижение основной цели: ознакомиться с теоретическими основами аналитической химии, разнообразными химическими и физико-химическими методами анализа; краткой историей, перспективами развития и областями применения их.

**3. Задачи дисциплины: -** создание у студентов расширенной теоретической базы;

формирование необходимого комплекса знаний для определения стратегии анализа;

формирование практических навыков и умений по определению состава и строения индивидуальных соединений и сложных многокомпонентных систем;

обеспечение овладения общей методологией аналитической химии;

обеспечение овладения конкретными приемами анализа природных веществ, технических материалов, процессов и окружающей среды.

4. Содержание разделов учебной программы:

* Предмет и задачи курса «Аналитическая химия». Метрологические основы химического анализа .
* Типы химических реакций и процессов в аналитической химии.
* Титриметрические методы анализа.
* Гравиметрический метод анализа.
* Методы выделения, разделения и концентрирования.
* Электрохимические методы анализа.
* Оптические методы анализа.

5. В результате освоения дисциплины обучающийся должен

**Знать:** основные понятия и законы, лежащие в основе аналитической химии;

- основные этапы развития аналитической химии, ее современное состояние, перспективы развивтия;

- основные положения теории ионных равновесий применительно к реакциям кислотно-основного взаимодействия, реакциям окисления-восстановления, осаждения и комплексообразования;

- методы, приемы и способы выполнения химического и физико-химических методов анализа для установления качественного состава и количественных определений;

- основы математической статистики применительно к оценке правильности и воспроизводимости результатов количественного анализа.

**Уметь:** - выполнять основные аналитические операции в качественном и количественном анализе вещества, готовить и стандартизовать растворы аналитических реагентов;

- работать с основными типами приборов, используемых в анализе (микроскопы, фото- электроколориметры, спектрофотометры, потенциометры; установки для амперометрического титрования, кулонометры, газовые хроматографы и др.);

- выбирать оптимальный метод качественного и количественного анализа вещества;

- выполнять исходные вычисления, итоговые расчеты с использованием статистической обработки результатов количественного анализа;

**Владеть:** - техникой проведения химических экспериментов, навыками работы с химической посудой и простейшими приборами;

- основными операциями при выполнении качественного и количественного анализа веществ;

- техникой работы на физических приборах, используемых для качественного и количественного анализа (микроскопы, фотоэлектроколориметры, спектрофотометры, потенциометры; установки для амперометрического титрования, кулонометры, газовые хроматографы и др.);

- навыками по проведению систематического анализа соединения неизвестного состава;

- методами статистической обработки экспериментальных результатов

6. Перечень компетенций, вклад в формирование которых осуществляет дисциплина: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5, ПК-1,ПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-7.

7. Виды учебной работы: лекции с мультимедийным сопровождением, лабораторные занятия, решение расчетных задач, решение ситуационных задач, самостоятельная работа, расчетно-графическая работа, курсовая работа.

8. Изучение дисциплины заканчивается: зачет (3 семестр) и экзамен (3-4 семестры).

Б1.Б.17 «Органическая химия»

1. Общая трудоемкость дисциплины: ЗЕТ: 18, часов 648.

**2. Цель освоения учебной дисциплины**

1.Преподавание органической химии в университетах ставит своей главной целью освоение теории строения органических соединений, природы связей, механизмов реакций, взаимосвязи структура-свойство и умения применять знания при решении конкретных задач.

2.Формирование системных знаний о закономерностях химического поведения основных классов органических соединений во взаимосвязи с их строением.

3.Использование этих знаний в качестве основы при изучении процессов, протекающих в живых организмах, в производственных процессах

**3. Задачами** освоения дисциплины являются:

1.Применение основных законов и концепций химии в преподавании органической химии

2.Изучение важнейших классов органических соединений, установление причинно-следственных связей состава, строения и свойств соединений.

3.Формирование навыков синтеза и прогнозирования свойств новых соединений.

4.Изучение как классических реакций органических соединений и методов их исследования, так и новейших. Приобретение навыков дальнейшего пополнения знаний. Научиться пользоваться современной литературой, в том числе и электронной.

5.Формирование экологической культуры, обеспечивающей экологическую безопасность.

5. В результате освоения дисциплины обучающийся должен

**Знать**: основы современных теорий в области органической химии и способы их применения для решения теоретических и практических задач. Строение, свойства и номенклатуру (ИЮПАК и рациональную) основных классов органических соединений, взаимосвязь между классами и влияние их на окружающую среду и человека; Современные методы синтеза и анализа органических соединений; Основные характеристики чистоты и идентификации индивидуальных веществ. Правила работы и техники безопасности при работе с органическими веществами.

* **Уметь**: ставить задачи теоретического и практического значения по синтезу, свойствам, строению, применению важнейших органических соединений. Самостоятельно выбирать (пути) направления синтеза соединений заданной структуры; подбирать оптимальные условия, работать с современными приборами и оборудованием. Объяснять протекание химических реакций, интерпретировать результаты, делать грамотные выводы. Решать количественные и качественные синтетические задачи, определять основные функциональные группы и элементы строения молекул. Применять современные физико-химические методы идентификации веществ. Пользоваться научной литературой, в том числе и электронной.
* **Владеть**: способностью применять основные законы химии при обсуждении полученных результатов, в том числе с привлечением информационных баз данных; Навыками химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций; Навыками работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении химических экспериментов.

**6. Компетенции** студента, формируемые в результате освоения учебной дисциплины ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5, ОПК-6, ПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-7.

7. Виды учебной работы: лекции с мультимедийным сопровождением, лабораторные занятия, решение расчетных задач, решение ситуационных задач, самостоятельная работа, курсовая работа.

8. Изучение дисциплины заканчивается: зачет (4-6 семестр) и экзамен (5,6 семестры).

Б1.Б.18 «Физическая химия»

1. Общая трудоемкость дисциплины: ЗЕТ: 16, часов 576.

**2. Цель освоения дисциплины:** является изучение основ классической термодинамики и элементов статистической термодинамики, химической термодинамики, теории растворов и фазовых переходов, электропроводности растворов, электрохимии; химической кинетики и катализа. Дисциплина «Физическая химия» представляет собой теоретический фундамент современной химии, которая является важнейшей составной частью естествознания. Поэтому физико-химические теории химических процессов ис- пользуются для решения самого широкого круга современных научных и технических проблем. Преподавание данной дисциплины ставит своей главной целью раскрыть смысл основных физико-химических законов, научить студента видеть области применения этих законов, четко понимать их принципиальные возможности при решении конкретных задач.

**3. Задачи дисциплины:** изучение основных законов физики и химии, которые позволяют управлять различными физическими и химическими процессами: основ классической термодинамики и элементов статистической термодинамики, химической термодинамики, теории растворов и фазовых переходов, электропроводности растворов, электрохимии; химической кинетики и катализа.

4. Содержание разделов учебной программы:

Основы термодинамики, химическая термодинамика: теплота и работа, внут- ренняя энергия, энтальпия, теплоемкость, законы термодинамики, термохимия, закон Гесса, уравнение Кирхгоффа, энтропия, характеристические функции, уравнение Гиббса-Гельмгольца, элементы статисти- ческой термодинамики, условия химического равновесия, закон действующих масс, изотерма химической реакции. Фазовые равновесия, растворы: фазовые переходы первого и второго рода, гетерогенные систе- мы, правило фаз Гиббса, диаграммы состояния однокомпонентных систем, диаграмма плавкости бинар- ных систем, плоская и объемная диаграммы состояния трехкомпонентных систем, термодинамика образо- вания растворов, идеальные и реальные растворы, законы Коновалова, перегонка, ректификация, ограни- ченно растворимые жидкости с верхней и нижней критическими температурами растворения, распределение третьего вещества при различной природе его растворения в двухслойной жидкой системе, 24 экстракция, высаливание, криоскопия, эбуллиоскопия, осмос. Электролиты и электропроводность, элек- трохимия: теории растворов электролитов Аррениуса и Дебая-Гюккеля, электропроводность растворов сильных и слабых электролитов, гальванические и концентрационные элементы, электроды сравнения и определения, электролиз, законы Фарадея, концентрационная и электрохимическая поляризации, электро- химическая и диффузионная кинетика электродных процессов. Химическая кинетика и катализ: кинетика простых односторонних реакций, кинетика сложных реакций, метод стационарных концентраций, влияние температуры на скорость реакции, уравнение Аррениуса, теории активных столкновений и активного комплекса, кинетика неразветвленных и разветвленных цепных реакций, классификация каталитических процессов, механизм и кинетика гомогенно-каталитических реакций, области и стадии осуществления ге- терогенных каталитических реакций, закономерности протекания гетерогенных каталитических реакций в кинетической, внешнедиффузионной и внутридиффузионной областях, теории гетерогенного катализа.

5. В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать: основные законы физики и химии, фундаментальные разделы физической химии.

Уметь: использовать теоретические и экспериментальные методы физики и химии для исследования различных физико-химических процессов.

Владеть: основами химической термодинамики, теории растворов и фазовых равновесий, элемента- ми статистической термодинамики, знать основы электрохимии, химической кинетики и катализа, основы механизма химических реакций.

6. Перечень компетенций, вклад в формирование которых осуществляет дисциплина: ОПК-1, ОПК-2, ПК-3, ПК-6, ПК-7.

7. Виды учебной работы: лекции с мультимедийным сопровождением, лабораторные занятия, решение расчетных задач, решение ситуационных задач, самостоятельная работа, курсовая работа.

8. Изучение дисциплины заканчивается: зачет (6,7 семестр) и экзамен (6,7 семестры).

Б1.Б.19 «Биологическая химия и химические основы жизни»

1. Общая трудоемкость дисциплины: ЗЕТ: 6, часов 216.

**2. Цель освоения учебной дисциплины**

Целью курса «Биологическая химия и химические основы жизни» является формирование системных знаний о химическом составе и молекулярных процессах организма человека, о механизмах биотрасформации лекарств, их действия на обменные процессы и обеспечение создания теоретической базы для дальнейшего изучения дисциплин. Программа учитывает высокую морфологическую и функциональную сложность биологических объектов, сложность химических превращений при нормальном функционировании и регуляции деятельности морфо-физиологических систем.

**3. Задачами** освоения дисциплины являются:

Обеспечить усвоение вопросов структурной организации основных биомакромолекул клетки, молекулярных основ биоэнергетики и обмена веществ, функциональной биохимии отдельных специализированных тканей и органов и механизмов их регуляции. Выработать у студентов способность использовать знания процессов передачи и реализации генетической информации в разработке новых лекарственных препаратов, полученных путем генной инженерии. Обучить студентов правилам техники безопасности при работе с лабораторной посудой и техникой; привить навыки выполнения биохимических анализов; стимулировать учебно-исследовательскую работу студентов; прививать умение оценивать информативность результатов анализа на базе знания теоретических основ биологической химии.

5. В результате освоения дисциплины обучающийся должен

**знать**:

* химическую природу и роль основных биомолекул, химические явления и процессы, протекающие в организме на молекулярном уровне (ОПК-7, ПК-10);
* магистральные пути метаболизма белков, аминокислот, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов и основные нарушения их метаболизма в организме человека (ОПК-1, ПК-3);
* oсновы биоэнергетики клетки; сведения о молекулярных механизмах наследственных и ряда других заболеваний; принципы биохимического анализа и клинико-биохимической лабораторной диагностики заболеваний (ОПК-1, ПК-3);
* Применение методов биохимии в производстве и анализе лекарств; теоретические основы путей ферментативного превращения лекарств в организме (ОПК-1, ПК-7);

**уметь**:

* использовать измерительное оборудование при выполнении биохимических исследований (ОПК-1, ПК-7);
* определять содержание некоторых компонентов белкового, углеводного и липидного обмена в крови и биохимических жидкостях; определять количество белковых фракций в крови (ОПК-1, ПК-4);
* оценивать информативность различных биохимических определений для анализа крови и мочи при некоторых патологических состояниях (сахарный диабет, патология печени, почек, сердца) (ОПК-1, ПК-4);
* определять по содержанию продуктов метаболизма ксенобиотиков в биологических жидкостях превращения данного лекарственного вещества в организме (ОПК-1, ПК-3);

**владеть:**

* анализом показаний и противопоказаний различных групп лекарственных средств на основании знаний об этиологии и патогенезе наиболее распространенных заболеваний человека (ОПК-1, ПК-4);
* некоторыми методами определения содержания аминокислот, белков, жиров, стеролов, сахаров, которые используются в фарманализе и диагностике заболеваний (ОПК-1, ПК-7);

**6. Компетенции студента, формируемые в результате освоения учебной дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

**а) общекультурные:**

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

**б) профессиональные:**

* владением системой фундаментальных химических понятии (ПК-3)
* способностью применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов (ПК-4)
* впадением методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств (ПК-7)

7. Виды учебной работы: лекции с мультимедийным сопровождением, лабораторные занятия, решение расчетных задач, решение ситуационных задач, самостоятельная работа, расчетно-графическая работа, курсовая работа.

8. Изучение дисциплины заканчивается: зачет (6 семестр) и экзамен (7 семестры).

**Б1.Б.20 «Общая химическая технология»**

1. Общая трудоемкость дисциплины: ЗЕТ: 4, часов 144.

**2. Цель освоения учебной дисциплины**

1. Дать знания теоретических основ химической технологии, опираясь на основные законы физики и химии. Изложение основано на последовательном применении термодинамики и гидродинамики к рассматриваемым процессам.

2. Ознакомить с теорией химических реакторов и общими принципами разработки химико-технологических процессов на основе системного подхода.

3. Ознакомить с теми успехами, которые достигнуты в последние годы в разработке и создании новых интенсивных процессов и высокопроизводительных аппаратов (процессы сушки, ректификации, ионообменное и мембранное разделение и др.).

**3. Задачами** освоения дисциплины являются:

1. Дать сведения, достаточные для уяснения и анализа физико-химической сущности процессов переноса импульса, тепла и массы в решении проблемы интенсификации химико-технологических процессов.

2. Рассмотреть основные примеры термодинамических расчетов химико-технологических процессов и использования законов химической кинетики при выборе технологического режима и моделировании этих процессов.

3. Проанализировать общие принципы построения моделей процессов и аппаратов химической технологии, установить границы применимости этих моделей.

4. Показать перспективность новой технологической идеологии, основанной на системном подходе, рассматривающем в единстве физико-химический, физико-математический, инженерно-технический, экономический, экологический и социальный аспекты организации производства.

5. В результате освоения дисциплины обучающийся должен

**Знать:**

- основные принципы организации химического производства, его иерархической

структуры, методы оценки эффективности производства;

- общие закономерности химических процессов;

- основные химические производства;

- основы теории процесса в химическом реакторе;

- методику выбора реактора и расчета процесса в нем;

- основные реакционные процессы и реакторы химической и нефтехимической

технологии;

- основные понятия теории управления технологическими процессами;

- типовые системы автоматического управления в химической промышленности.

**Уметь:**

- рассчитывать основные характеристики химического процесса;

- выбирать рациональную схему производства заданного продукта;

- оценивать технологическую эффективность производства;

- произвести выбор типа реактора и произвести расчет технологических параметров для заданного процесса;

- определить параметры наилучшей организации процесса в химическом реакторе;

- выбирать рациональную систему регулирования технологического процесса.

**Владеть**:

- методами анализа эффективности работы химических производств;

- методами расчета и анализа процессов в химических реакторах;

- навыками определения технологических показателей процесса;

- методами выбора химических реакторов;

- методами управления химико-технологическими системами и методами регулирования

химико-технологических процессов.

**6. Компетенции студента, формируемые в результате освоения учебной дисциплины**

-информационно-коммуникационные технологии и учет основных требований информационной безопасности (ОПК-1);

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

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

- владение системой фундаментальных химических знаний (ПК-3);

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

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

- владение навыками расчета основных технологических показателей технологического процесса (ПК-9);

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

7. Виды учебной работы: лекции с мультимедийным сопровождением, лабораторные занятия, решение расчетных задач, решение ситуационных задач, самостоятельная работа, расчетно-графическая работа, курсовая работа.

8. Изучение дисциплины заканчивается: экзамен (5 семестр).

Б1. Б.21 «Физическая культура и спорт»

1. Общая трудоемкость дисциплины: ЗЕТ: 2, часов 72.

2. Цель освоения дисциплины: является формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической куль- 33 туры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самопод- готовки к будущей жизни и профессиональной деятельности.

3. Задачи дисциплины: понимание социальной значимости физической культуры и её роли в разви- тии личности и подготовке к профессиональной деятельности; знание научно- биологических, педагоги-ческих и практических основ физической культуры и здорового образа жизни; формирование мотиваци- онноценностного отношения к физической культуре, установки на здоровый стиль жизни, физическое со- вершенствование и самовоспитание привычки к регулярным занятиям физическими упражнениями и спортом; овладение системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности, самОПОПределение в физической культуре и спорте; приобретение личного опыта повышения двигательных и функциональных возможностей, обеспечение общей и профессионально- прикладной физической подготовленности к будущей профессии и быту; создание основы для творческо- го и методически обоснованного использования физкультурно-спортивной деятельности в целях последующих жизненных и профессиональных достижений.

5. В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать: влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоро- вья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек; способы контроля и оценки фи- зического развития и физической подготовленности; правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности.

уметь: выполнять индивидуально подобные комплексы оздоровительной и адаптивной (лечебной) физической культуры, композиции ритмической и аэробной гимнастики, комплексы упражнения атлети-ческой гимнастики; выполнять простейшие приемы самомассажа и релаксации; преодолевать искусственные и естественные препятствия с использованием разнообразных способов передвижения; выполнять приемы защиты и самообороны, страховки и самостраховки; осуществлять творческое сотрудничество в коллективных формах занятий физической культурой.

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для: повышения работоспособности, сохранения и укрепления здоровья; подготовки к профессиональной деятельности и службе в Вооруженных Силах Российской Федерации; организации и проведения индивидуального, коллективного и семейного отдыха и при участии в массовых спортивных соревнованиях; в процессе активной творческой деятельности по формированию здорового образа жизни.

6. Перечень компетенций, вклад в формирование которых осуществляет дисциплина: ОК -8.

8. Изучение дисциплины заканчивается: зачет (1 семестр).

Б1. Б.22 «История химии и фармации»

1. Общая трудоемкость дисциплины: ЗЕТ: 2, часов 72.

**2. Цель освоения дисциплины:** Дисциплина «История химии и фармации» должна сыграть объединяющую и централизующую роль в системе химических дисциплин, приводя в единую систему теоретические знания, полученные студентами при изучении разных химических дисциплин учебного плана специальности «Химия», что необходимо для формирования научного типа мышления будущих специалистов. Курс также призван установить взаимосвязь между естественнонаучными и гуманитарными предметами.

**3. Задачи дисциплины:** - изучение основных этапов развития системы химических наук, научных достижений наиболее выдающихся зарубежных и российских химиков,

- сформировать у студентов знания в области истории фармации, закономерностях развития фармацевтической деятельности,

- изучение развития основных направлений современной химии,

- формирование представлений о методологических аспектах химии, включая систему фундаментальных химических понятий и их эволюцию,

- раскрыть достижения каждой новой эпохи в области фармации,

- показать влияние важнейших теорий и открытий в химии на состояние, характер и объем фармации каждой эпохи.

5. В результате освоения дисциплины обучающийся должен

**Знать:**

- основные этапы истории развития системы химических наук;

- научные достижения наиболее выдающихся зарубежных и российских химиков;

- содержание, основные особенности и развитие основных направлений современной химии.

**Уметь:**

- логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь;

- формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам истории химии;

- работать с информацией в глобальных компьютерных сетях.

**Владеть:**

- представлениями о методологических аспектах химии, включая систему фундаментальных химических понятий и их эволюцию.

6. Перечень компетенций, вклад в формирование которых осуществляет дисциплина:, ПК-3, ПК-4, ПК-8.

7. Виды учебной работы: лекции с мультимедийным сопровождением, лабораторные занятия, самостоятельная работа, расчетно-графическая работа.

8. Изучение дисциплины заканчивается: зачет (3 семестр).

Б1.Б.24 «Квантовая химия»

1. Общая трудоемкость дисциплины: ЗЕТ: 2, часов 72.

**2. Цель освоения дисциплины:** освоение разделов теоретической химии, изучение строения и свойств химических соединений, рассмотрение их взаимодействия и превращений на основе представлений квантовой механики и экспериментально установленных закономерностей, в том числе описываемых классической теорией химического строения, изучение математического аппарата и методов квантовой механики для описания и расчета свойств химических соединений, начиная с атомов и простейших молекул, заканчивая такими высокомолекулярными соединениями как белки

**3. Задачи дисциплины:** научить обучающегося пользоваться математическим аппаратом квантовой химии и на его базе проводить расчеты основных параметров атомов и молекул химических веществ.

**4. Содержание разделов учебной программы:**

Основы квантовой теории. Основные положения и методы квантовой химии, теории строения атома. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Уравнение Щредингера. Основные сведения из теории операторов. Постулаты квантовой механики. Волновая функция, требования к волно- вой функции. Операторы основных физических величин (координат, импульсов, моментов импульсов, ки- нетической и потенциальной энергии, гамильтониан системы). Стационарное и нестационарное уравнения Шредингера. Модельные системы в квантовой механике. Приближенные методы решения задач в кванто- вой химии. Метод молекулярных орбиталей Хюккеля (МОХ). Построение молекулярных диаграмм.

5. В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать: математический аппарат квантовой механики; теории строения атомов; механизмы образова- ния химических связей; методы приближенного расчета параметров атомов и молекул; модельные систе- мы, используемые в квантовой механике для понимания более сложных явлений; влияние электронной плотности на атомах и порядка связей между ними для объяснения реакционной способности соединений. Уметь: применять математический аппарат квантовой механики для расчета параметров атомов и молекул (в том числе с использованием компьютерных программ); использовать полученные знания для сопоставления результатов, определенных расчетным путем и полученных экспериментально. Владеть: различными расчетными методами квантовой механики, знаниями о структуре атомов и молекул.

6. Перечень компетенций, вклад в формирование которых осуществляет дисциплина: ОПК-1, ПК-3, ПК-4.

7. Виды учебной работы: лекции с мультимедийным сопровождением, лабораторные занятия, решение расчетных задач, решение ситуационных задач, самостоятельная работа, расчетно-графическая работа.

8. Изучение дисциплины заканчивается: зачет (4 семестр).

**Б1.Б.24 «Химия природных соединений»**

1. Общая трудоемкость дисциплины: ЗЕТ: 4, часов 144.

**2. Цель освоения учебной дисциплины** является ознакомление студентов со свойствами, строением и синтезом молекул органических соединений, найденных в живой природе. Связать структурные формулы молекул с их биологическими функциями. Даётся представление о наиболее важных классах природных соединений, играющих значимую роль в жизнедеятельности растений и животных. Раскрываются основополагающие механизмы действия, биосинтез и промышленный синтез витаминов и гормонов на человеческий организм. Изучается на молекулярном уровне передача наследственной информации (аминокислоты, белки, нуклеиновые кислоты). Обсуждаются главнейшие процессы, происходящие в растениях: фотосинтез, образование терпеноидов и алкалоидов.

**3. Задачами** дисциплины являются освоение студентами теоретических и практических основ химии природных соединений; формирование у студентов знаний, позволяющих понять принципы химических, биохимических и технологических процессов переработки пищевого сырья; развитие практического опыта пользования химическими знаниями в профессиональной деятельности и повседневной жизни.

5. В результате освоения дисциплины обучающийся должен

**знать**:

* основные закономерности строения, свойств и взаимных превращений различных классов природных веществ (ОПК-1, ПК-3);
* важнейшие концепции химии природных соединений, основные направления практического использования природных органических соединений (ОПК-1, ПК-3);

**уметь**:

* применять знания химии природных соединений при изучении путей метаболизма органических веществ в живом организме (ОПК-2, ПК-1);
* оценивать экономические и экологические аспекты выделения природных соединений из растительного сырья и их дальнейшей модификации (ОПК-1, ПК-3);
* пользоваться справочной и монографической литературой в области химии природных соединений (ОПК-7, ПК-1);

**владеть:**

* навыками пользования учебной, монографической, справочной литературой и ресурсами Интернета по химии природных соединений (ОПК-1, ПК-1);
* основными методами синтеза и определения важнейших физико-химических констант природных соединений (ОПК-2, ПК-3).

**6. Компетенции студента, формируемые в результате освоения учебной дисциплины**

**а) общекультурные:**

* способностью использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1)
* владением навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций (ОПК-2)

**б) профессиональные:**

* способностью выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам (ПК-1)
* владением системой фундаментальных химических понятии (ПК-3)

7. Виды учебной работы: лекции с мультимедийным сопровождением, лабораторные занятия, решение расчетных задач, решение ситуационных задач, самостоятельная работа, расчетно-графическая работа.

8. Изучение дисциплины заканчивается: экзамен (6 семестр).

Б1.Б.25 «Оптические методы анализа»

1. Общая трудоемкость дисциплины: ЗЕТ: 6, часов 216.

**2. Цель освоения дисциплины:** изучение теоретических и практических основ важнейших методов анализа, основанных на взаимодействии определяемого вещества с различными видами излучения.

**3. Задачи дисциплины:**

1**) теоретическая и практическая подготовка к трудовой деятельности в различных аналитических лабораториях;**

**2) подготовка к проведению самостоятельных научных исследований;**

**3) развитие творческого подхода к разработке новых и совершенствованию известных методов анализа;**

**4) знакомство с приемами автоматизации и компьютеризации анализа;**

**5) совершенствование методов аналитического контроля качества различных материалов;**

**6) обучение и закрепление навыков обработки экспериментальной информации;**

**7) освоение современных теорий в области оптических методов анализа и способы их применения для решения практических задач в любых областях химии;**

**8) освоение грамотного, квалифицированного применения современных методов анализа на практике.**

4. Содержание разделов учебной программы:

1) Методы молекулярной спектроскопии.

Методы молекулярной спектроскопии. Спектры поглощения и реакции образования окрашенных соединений. Спектры поглощения: вращательные, колебательные и электронные. Особенности их использования. Оборудование для проведения спектрофотометрических методов анализа. Способы измерения оптической плотности и процента пропускания. Спектрофотометрические методы измерения оптической плотности растворов. Спектрофотометрический анализ. Дифференциальный метод. Фотометрическое титрование. Преимущества работы с излучением высокой монохроматичности. Фотометрический анализ смеси нескольких компонентов. Спектрофотометрические методы анализа многокомпонентных смесей без предварительного разделения. Чувствительность и точность фотометрического анализа. Правильность и воспроизводимость метода. Чувствительность анализа, абсолютная и относительная. Индексы Стендела. Нефелометрия и турбидиметрия. Уравнение Релея. Примеры определения. Аппаратура. Область применения, аппаратура. Способы расчета концентраций. Люминесцентный анализ. Теоретические основы метода. Классификация люминесцентных методов. Природа люминесцентного излучения. Качественный и количественный люминесцентный анализ.

2) Методы атомной спектроскопии.

Методы атомной спектроскопии. Атомно-абсорбционный спектральный анализ. Теоретические основы метода. Законы поглощения света атомами. Связь поглощения и концентрации вещества в растворе. Способы атомизации пробы. Метод эмиссионной фотометрии пламени. Теоретические основы метода. Зависимость между интенсивностью излучения и концентрацией определяемого вещества в растворе. Эмиссионные спектры атомов. Основы эмиссионного спектрального анализа. Предмет анализа и область применения. История метода. Линейчатые спектры атомов и их происхождение. Общие закономерности в атомных спектрах и их связь с периодическим законом. Методы качественного и количественного анализа. Качественный спектральный анализ. Выбор аналитических линий. Спектр сравнения. Резонансные методы анализа. Электронный парамагнитный резонанс. Ядерный магнитный резонанс. Его применение в качественном анализе.

5. В результате освоения дисциплины обучающийся должен

**Знать: основные понятия, определения и законы, связанные со спектральными методами анализа; основы современных теорий в области оптических методов анализа и способы их применения для решения практических задач в любых областях химии Уметь: применять полученные знания при анализе различных объектов**

**организовать и проводить научные исследования**

**Владеть: методиками проведения физико-химических измерений; методами определения концентраций веществ различными способами; навыками использования современных устройств для анализа и компьютерных программ в области оптических методов анализа**

6. Перечень компетенций, вклад в формирование которых осуществляет дисциплина: ОПК-1, ОПК-2, ПК-2,ПК-3, ПК-4, ПК-7, ПК-8.

7. Виды учебной работы: лекции с мультимедийным сопровождением, лабораторные занятия, решение расчетных задач, решение ситуационных задач, самостоятельная работа,

8. Изучение дисциплины заканчивается: экзамен (7 семестр).

Б1.В.ОД.1 «Чувашский язык»

1. Общая трудоемкость дисциплины: ЗЕТ: 2, часов 72.

**2. Цель освоения дисциплины:** дисциплины является формирование коммуникативной и межкультурной компетенций у студентов нефилологических специальностей.

**3. Задачи дисциплины** – лингвистическая: овладение языковыми знаниями и соответствующими им навыками (фонетическими, лексическими, грамматическими);

– социолингвистическая: способность использовать языковые единицы в соответствии с ситуацией общения и речевым партнером;

– социокультурная: способность к ведению диалога культур, знание социального контекста, в котором функционирует язык;

– стратегическая: способность использовать различные вербальные и невербальные стратегии, чтобы компенсировать проблемы в коммуникации, связанные с нехваткой языковых средств;

– формирование у студентов практических навыков устной речи (говорения), слушания, чтения и письменной речи;

– формирование и углубление умений и навыков составления чувашского связного текста по проблематике специальности;

– воспитание и формирование конкурентоспособного специалиста в избранной области, владеющего коммуникативными навыками в условиях русско-чувашского двуязычия;

– формирование целостной этнокультурной ориентации, предполагающей овладение общими знаниями о Чувашской Республике, о чувашском народе;

– создание такой модели обучения чувашскому языку, которая способствовала бы корректировке сложившегося стереотипа и формированию положительной мотивации.

4. Содержание разделов учебной программы:

1. Прародина чувашей: лингвокультурологические заимствования и традиция народа. Исторические вехи становления чувашской народности. Hародная религия чувашей. Обряды, праздники и традиции.

2. Возникновение и развитие просвещения чувашского народа.

Период ревнечувашской письменности. Период старочувашской письменности. Период новой чувашской письменности.

3. Персоналии чувашской лингвистики. Особенности развития чувашской лин­гвистики. Признанные (выдающиеся) ученые лингвисты и их труды в области языко­знания. Современные ученые лин­гвисты.

4 Образование и развитие чувашской государственности. Чувашский язык – язык нации и государства. Государственные символы чувашского народа: история и современ­ность.

5. В результате освоения дисциплины обучающийся должен

**Знать:**

* о толерантности к другой культуре,
* пути анализа социально-значимых проблем и процессов;
* способы кОПОПерации с коллегами, работы в коллективе.

**Уметь:**

* логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь;
* находить организационно – управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовность нести за них ответственность

**Владеть:**

* культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения;
* языком на уровне разговорного.

6. Перечень компетенций, вклад в формирование которых осуществляет дисциплина: ОК-5, ОК-6.

7. Виды учебной работы: лекции с мультимедийным сопровождением, практические занятия, дискуссии, самостоятельная работа,.

8. Изучение дисциплины заканчивается: зачет (2 семестр).

**Б1.В.ОД.2 «История и культура Чувашии»**

1. Общая трудоемкость дисциплины: ЗЕТ: 2, часов 72.

**2. Цель освоения учебной дисциплины** формировать у студентов целостное представление об истории и культуре Чувашии древнего, средневекового, нового и новейшего периодов, законах и механизмах исторического развития.

Целью учебного курса является изучение основных этапов истории Чувашии, особенностей традиционной материальной и духовной культуры чувашского этноса, выдающихся деятелей науки и культуры региона, их объективное познание и осмысление, формирование гражданской позиции и интереса к прошлому родины и своего народа.

**3. Задачами** дисциплины

- на примере исторического опыта чувашского народа добиться усвоения студентами знаний о причинно-следственной обусловленности и логическо-хронологической последовательности событий и исторических явлений;

- способствовать формированию чувства патриотизма, уважения к культурным, трудовым и боевым традициям народов Чувашии;

- показать общее и особенное в социально-экономическом и политическом развитии Чувашии, а также вклад чувашского народа в культуру России;

- сформировать знания об основных исторических фактах, датах, событиях, именах видных исторических деятелей, умения выражать собственную позицию по вопросам, касающимся ценностного отношения к историческому прошлому чувашского этноса;

- выработать навыки самостоятельного изучения источников и литературы, публичного выступления по проблемам чувашской истории и культуры;

- способствовать формированию эрудированных, высокоинтеллектуальных специалистов с широким кругозором, активной гражданской позицией.

**5.** В результате освоения дисциплины обучающийся должен

**знать**:

- теории происхождения чувашского народа, выделяя научно-признанную в настоящий момент теорию;

- основные этапы истории чувашского народа;

- основные исторические факты, даты, события истории Чувашии;

- известных деятелей науки и культуры, уроженцев Чувашии;

- особенности социально-экономического развития Чувашии и создания национальной государственности чувашского народа;

- особенности чувашской традиционной культуры.

**Уметь**:

- самостоятельно анализировать явления общественной жизни прошлого и настоящего;

- логически связывать фактическую, событийную историю с социальными, экономическими, политическими и культурно-историческими процессами;

- определять причинно-следственную связь в развитии исторических событий;

- грамотно излагать свои мысли как устно, так и письменно;

- пользоваться как общей, так и специальной литературой по курсу для составления устных выступлений, докладов, написания рефератов.

**Владеть:** общепрофессиональными знаниями, методами исторических и культурологических исследований, культурой научного мышления, навыками публичной речи и аргументации, критического анализа исторических источников, обобщением, анализом и синтезом фактов и теоретических положений.

* важнейших физико-химических констант природных соединений (ОПК-2, ПК-3).

**6. Компетенции студента, формируемые в результате освоения учебной дисциплины** ОК-5, ОК-6.

7. Виды учебной работы: лекции с мультимедийным сопровождением, практические занятия, самостоятельная работа,

8. Изучение дисциплины заканчивается: зачет (1 семестр).

Б1.В.ОД.3 «Методика преподавания»

1. Общая трудоемкость дисциплины: ЗЕТ: 2, часов 72.

2. **Цель освоения дисциплины:** дисциплина направлена на подготовку студентов к профессиональной деятельности и ориентирована на достижение основной цели: формировании у студентов целостного представле­ния о методике обучения химии как науке и о школьном предмете химии как объекте изучения.

**3. Задачи дисциплины:** освоить систему современных методических знаний о целях, содержании и процессе обучения химии в школе; самостоятельно пополнять эти знания при работе с литературой, творчески пере­рабатывать их применительно к конкретным педагогическим ситуациям обучения учащихся химии.

4. Содержание разделов учебной программы:

1) Содержание учеб­ного предмета “Химия”. Структура содержания методики преподавания химии как науки, ее методология. Построение учебного курса. Формы обучения методике преподавания. Содержание учебного предмета химии.

2) Методы, средства обучения химии и формы контроля знаний Методы обучения химии как пе­дагогическая система. Урок как одна из главных форм обучения. Химический эксперимент в обу­чении химии, его виды. Средства обучения химии, их ос­новные типы. Технические средства обучения, их виды и разновидности. Контроль за усвоением знаний, его проверяющая, обучающая, корректи­рующая и воспитательная функция.

3) Особенности пре­подавания химии в школах разного уровня и в высшей школе. Особенности преподавания химии в малокомплектных сельских школах, в вечерних и заочных школах, техникумах, профессионально-технических училищах. Дистанционное обучение. Вопросы глубины их изучения на различных этапах обучения. Поли­технический принцип изучения химии.

5. В результате освоения дисциплины обучающийся должен

***Знать:***

* основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.

***Уметь:***

* проводить тематическое планирование разделов химии, а также составлять по конспек­ту лекции развернутый план уроков;
* работать в коллективе.

***Владеть:***

* основами теорий фундаментальных разделов химии;
* навыками химического эксперимента;
* методиками контроля и оценки результатов обучения химии

6. Перечень компетенций, вклад в формирование которых осуществляет дисциплина: ОПК-1,ПК-13, ПК-14.

7. Виды учебной работы: лекции с мультимедийным сопровождением, практичнеские занятия, решение расчетных задач, решение ситуационных задач, самостоятельная работа,

8. Изучение дисциплины заканчивается: зачет (4 семестр).

Б1.В.ОД.4 «Анализ реальных объектов»

1. Общая трудоемкость дисциплины: ЗЕТ: 3, часов 108.

**2. Цель освоения дисциплины:**

* познакомить студентов с особенностями объектов анализа и задачами при их анализе; современными методами, применяемыми для анализа различных реальных объектов - окружающей среды, биологии, геологии, медицины, различных отраслей промышленности;
* заложить фундаментальные знания о принципах, закономерностях, областях применения методов;
* научить подходам к выбору наиболее эффективных методов определения компонентов анализируемых образцов в соответствии с поставленной задачей, грамотному квалифицированному применению выбранных методов и методик на практике.

**3. Задачи дисциплины:**

Познакомить студентов с особенностями анализа различных по природе, агрегатному состоянию и составу объектов; научить ориентироваться в способах пробоотбора и пробоподготовки материалов различной природы.

4. Содержание разделов учебной программы:

1) Анализ геологических объектов и стройматериалов.

Пробоотбор и пробоподготовка. Правила пробоотбора и оборудование. Представительная и аналитическая пробы.

Рудные полезные ископаемые. Анализ силикатных и карбонатных пород. Выбор схемы анализа. Определение влаги и потери массы при прокаливании. Определение кремнекислоты. Определение полуторных оксидов. Определение кальция, магния, фосфора, калия и натрия, марганца, железа, алюминия.

2) Анализ пищевых и сельскохозяйственных продуктов. Основные аналитические проблемы. Химические вещества пищи. Методы их извлечения, концентрирования, разделения. Определение компонентов, определяющих пищевую ценность продукта. Оценка безопасности пищевых продуктов. Анализ хлебопродуктов. Анализ мясной продукции. Анализ молока. Анализ напитков. Анализ меда.

5. В результате освоения дисциплины обучающийся должен

**знать:** современные инструментальные методы анализа разнообразных объектов окружающей среды (воздуха, почв, вод), пищевых и сельскохозяйственных продуктов, биологических жидкостей, геологических объектов, металлов и сплавов, веществ особой чистоты; способы отбора проб и их подготовки для анализа выбранным методом;

**уметь:** оценивать преимущества и недостатки методов анализа неорганических и органических соединений; выбирать способы пробоподготовки, которые целесообразно использовать для выбранного метода анализа конкретного материала; составлять схемы анализа, включая пробоотбор, извлечение, разделение, идентификацию компонентов и их количественное определение и составлять отчеты по полученным результатам;

**владеть:** навыками работы на современном аналитическом оборудовании, используемом в анализе реальных объектов; методами определения концентраций веществ различными способами; способностью к творческому анализу результатов определения.

6. Перечень компетенций, вклад в формирование которых осуществляет дисциплина: ОПК-3, ПК-2,ПК-6, ПК-10.

7. Виды учебной работы: лекции с мультимедийным сопровождением, лабораторные занятия, решение расчетных задач, решение ситуационных задач, расчетно-графическая работа, самостоятельная работа,

8. Изучение дисциплины заканчивается: экзамен (5 семестр).

Б1.В.ОД.5 Коллоидная химия

**1. Общая трудоемкость дисциплины:**ЗЕТ: 3, часов 108.

2. Цель освоения дисциплины. Дисциплина «Коллоидная химия» направлена на общую подготовку студентов к профессиональной деятельности и ориентирована на достижение следующих целей:

познание универсальности дисперсного состояния веществ, наличия внешней и внутренней поверхности у большинства реальных тел.

осмысление коллоидно-химических закономерностей в живой природе и в про- мышленности, их роли в окружающей среде и экологических аспектов их применения.

приобретение умения проводить экспериментальные работы по коллоидной химии и умения применять их в практической деятельности..

подготовка к самостоятельному выполнению работ по получению и очистке колло- идных систем, изучению их свойств, ознакомление с основными видами дисперсных систем.

**3. Задачи дисциплины:**дать студентам четкое представле- ние о фундаментальных и экспериментальных основах современного учения о коллоидном состоянии тел. Ознакомить со свойствами высокодисперсных гетерогенных систем на осно- ве поверхностных явлений, а также происходящими процессами.

**4. В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессио- нальных компетенций: - использует основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применят методы математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-1); - способен использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы (ПК-2); - способен планировать экспериментальные исследования, получать, обрабатывать и анализировать полученные результаты (ПК-21).

**5. В результате освоения дисциплины обучающийся должен**:

**Знать**:

- основные способы получения коллоидных систем;

- строение коллоидных частиц и их электрокинетические свойства;

- причины возникновения поверхностного натяжения, виды адсорбции и их зависимость от различных факторов;

- методы повышения и понижения устойчивости коллоидных систем;

- коллоидные ПАВ, условия их образования, области применения в различных бытовых и промышленных процессах.

**Уметь**:

- применять полученные знания для получения, разрушения и улавливания дисперсных систем;

- использовать явление коагуляции для очистки воды и других растворов от различных видов загрязнений;

- управлять структурой и механическими свойствами материалов в процессы их получения, обработки и эксплуатации.

**Владеть**:

- знаниями и практическими навыками практического использования различных поверхностно-активных веществ различных видов и классов; - способами защиты окружающей среды от различных типов загрязнений.

6. Изучение дисциплины заканчивается: зачет (5 семестр).

Б1.В.ОД.6 «Высокомолекулярные соединения»

1. Общая трудоемкость дисциплины: ЗЕТ: 6, часов 216.

**2. Цель освоения дисциплины:**

знакомство студентов с основами науки о полимерах и ее важнейшими практическими приложениями, получение знаний о строении, свойствах, синтезе и химических превращениях полимеров, представления о важнейших природных и синтетических полимерах; формирование у студентов знаний и умений, позволяющих применять основные теоретического положения курса «Высо- комолекулярные соединения» к биополимерным объектам.

**3. Задачи дисциплины:**

получение общих сведений о высокомолекулярных соединениях; получение и закрепление теоретических и практических знаний по способам получения и свойствам полимерных мате- риалов.

4. Содержание разделов учебной программы:

Основные понятия и определения. Мономер, полимер, олигомер, макромоле- кула, мономерное звено, степень полимеризации. Классификация высокомолекулярных соединений в за- висимости от происхождения, химического состава, топологии макромолекул и строения основной цепи. Синтез полимеров. Полимеризация: Радикальная полимеризация и сополимеризация. Ионная полимериза- ция. Катионная полимеризация. Катализаторы и сокатализаторы. Анионная полимеризация. Катализаторы анионной полимеризации. Координационно-ионная полимеризация. Поликонденсация. Типы реакций по- ликонденсации. Основные различия полимеризационных и поликонденсационных процессов. Синтез и свойства блок- и привитых сополимеров. Химические свойства и химические превращения полимеров. Макромолекулы и их поведение в растворах. Разбавленные растворы полимеров. Вязкость разбавленных растворов. Приведенная и характеристическая вязкость. Структура и основные физические свойства по-лимерных тел. Важнейшие представители полимеров.

5. В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать: основные понятия и определения химии высокомолекулярных соединений; классификацию и номенклатуру полимеров; свойства макромолекул и их поведение в растворах; основные физические свойства полимерных тел; особенности молекулярного строения и принципов упаковки макромолекул; химические свойства и химические превращения полимеров; классификацию основных методов получения полимеров.

Уметь: применять основные методы получения при синтезе полимерных материалов; использовать полученные знания при изучении свойств новых полимерных материалов; объяснять закономерности по- лучения полимеров; объяснять взаимосвязь структуры и свойств полимерных материалов.

Владеть: навыками химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций; навыками работы на современной учеб- но-научной аппаратуре при проведении химических экспериментов

6. Перечень компетенций, вклад в формирование которых осуществляет дисциплина: ОПК-1, ОПК-2, ПК-2,ПК-3, ПК-7.

7. Виды учебной работы: лекции с мультимедийным сопровождением, лабораторные занятия, решение расчетных задач, решение ситуационных задач, расчетно-графическая работа, самостоятельная работа.

8. Изучение дисциплины заканчивается: экзамен (6 семестр).

Б1.В.ОД.7 «Теоретические основы аналитической химии»

1. Общая трудоемкость дисциплины: ЗЕТ: 6, часов 216.

**2. Цель освоения дисциплины:**

Дисциплина направлена на общую подготовку студентов к профессиональной деятельности и ориентирована на достижение основной цели: изучение теоретических основ важнейших разделов аналитической химии, используемых при проведении химических и физико-химических методов анализа; теоретическая и практическая подготовка к проведению научных исследований в различных областях аналитической химии; формирование сознательного подхода к разработке новых и совершенствованию существующих методов аналитического контроля разнообразных реальных объектов.

**3. Задачи дисциплины:**

ознакомить студентов с теоретическими вопросами, представляющими основу важнейших методов аналитической химии; привить экспериментальные навыки проведения научных исследований; сформировать сознательный подход к выбору методов анализа различных реальных объектов.

**4. Содержание разделов учебной программы:**

1) Кислотно-основное равновесие.

Предмет и задачи курса. Значение курса для развития методов анализа. Основные типы кислот и оснований. Поведение кислот и оснований в растворе. Классическая теория кислот и оснований Аррениуса, теория Бренстеда-Лоури, Льюиса и Усановича. Классификация неводных растворителей, их нивелирующие и дифференцирующие действие. Аналитическое применение неводных растворителей. Вычисление рН сильных и слабых кислот и оснований. Влияние посторонних электролитов на диссоциацию кислот и оснований. Диссоциация многоосновных кислот. Зависимость концентрации различных форм многоосновных кислот от рН раствора. Методы определения констант диссоциации кислот и оснований: потенциометрический и спектрофотометрический. Смещение кислотно-основного равновесия. Буферные растворы. Буферная емкость. Определение буферной емкости. Гидролиз солей. Влияние рН на распределение гидролизованных форм металла в растворе. Использование кислотно-основного титрования в анализе неорганических и органических соединений.

2) Равновесие в растворах комплексных соединений . Комплексные соединения и их значение в аналитической химии. Количественные характеристики реакций комплексообразования: константа устойчивости и константа нестойкости, функция закомплексованности, функция образования. Ступенчатое комплекообразование, расчет доли комплекса определенного состава. Условные константы устойчивости. Факторы влияющие на устойчивость комплексных соединений. Методы определения состава и устойчивости комплексов в растворе.

3) Органические реагенты в аналитической химии.

Краткие исторические сведения. Роль органических реагентов, их преимущества.Строение органических аналитических реагентов. Функционально-аналитические группировки. Гипотеза аналогий В.И.Кузнецова. Особенности действия органических реагентов. Внутрикомплексные соединения. Чувствительность и специфичность реакций с органическими реагентами.

Классификация органических аналитических реагентов. N, S,O- содержащие органические аналитические реагенты и их использование в различных методах анализа.

Теоретические основы комплексонометрического титрования.

Комплексоны. Образование и устойчивость комплексонатов. Условные константы устойчивости комплексонатов. Обнаружение конечной точки титрования в комплексонометрии. Металлохромные индикаторы. Методы комплексонометрического титрования: прямое и обратное титрование, титрование по методу замещения, косвенное титрование. Способы повышения избирательности комплексонометрического титрования.

5. В результате освоения дисциплины обучающийся должен

***Знать:***

* теоретические основы важнейших разделов аналитической химии, используемых при проведении химических и физико-химических методов анализа.

***Уметь:***

* применять полученные знания при анализе реальных объектов, проведении научных исследований, разработке и совершенствовании существующих методов аналитического контроля;

***Владеть:***

* методикой проведения физико-химических измерений на современном аналитическом оборудовании, выполнять основные расчеты по теории аналитической химии и определению концентрации и содержания веществ различными способами.

6. Перечень компетенций, вклад в формирование которых осуществляет дисциплина: ОПК-2, ОПК-5, ПК-3.

7. Виды учебной работы: лекции с мультимедийным сопровождением, лабораторные занятия, решение расчетных задач, расчетно-графическая работа, самостоятельная работа,

8. Изучение дисциплины заканчивается: экзамен (7 семестр).

Б1.В.ОД.8«Электрохимические методы анализа»

1. Общая трудоемкость дисциплины: ЗЕТ: 6, часов 216.

**2. Цель освоения дисциплины:** изучение теоретических и практических основ важнейших методов анализа, основанных на изучении и использовании процессов, протекающих на поверхности электрода или в приэлектродном пространстве.

**3. Задачи дисциплины:**

**1) теоретическая и практическая подготовка к трудовой деятельности в различных аналитических лабораториях;**

**2) подготовка к проведению самостоятельных научных исследований;**

**3) развитие творческого подхода к разработке новых и совершенствованию известных методов анализа;**

**4) знакомство с приемами автоматизации и компьютеризации анализа;**

**5) совершенствование методов аналитического контроля качества различных материалов;**

**6) обучение и закрепление навыков обработки экспериментальной информации;**

**7) освоение современных теорий в области электрохимических методов анализа и способы их применения для решения практических задач в любых областях химии;**

**8) освоение грамотного, квалифицированного применения современных методов анализа на практике.**

**4. Содержание разделов учебной программы:**

1) Теоретические основы электрохимических методов анализа.

.Классификации методов. Равновесные и неравновесные явления в растворах электролитов. Теоретические основы методов, используемых явление электролиза. Законы Фарадея. Электрогравиметрия. Электролиз при постоянной силе тока, электролиз при постоянном потенциале. Внутренний электролиз. Классификация кулонометрических методов анализа. Прямая кулонометрия при постоянном потенциале: принцип метода, выбор потенциала рабочего электрода. Прямая кулонометрия при постоянной силе тока. Кулонометрическое титрование. Преимущества и ограничения метода кулонометрического титрования. Гальвано- и потенциостатическое кулонометрическое титрование. Способы генерации кулонометрических титрантов. Методы определения конечной точки кулонометрического титрования.

2) Потенциометрические методы анализа Потенциометрический метод анализа. Возникновение двойного электрического слоя и электродного потенциала. Уравнение Нернста. Диффузионный потенциал и измерение ЭДС. Классификация электродов. Индикаторные электроды и электроды сравнения, требования, предъявляемые к ним. Прямая потенциометрия. Потенциометрическое титрование. Требования, предъявляемые к химической реакции. Типы химических реакций, используемых в потенциометрии, индикаторные электроды каждого типа титрования. Кривые потенциометрического титрования. Способы определения конечной точки потенциометрического титрования. Экспесс-методы потенциометрического титрования.

3) Вольтамперометрические (полярографические) методы анализа Общая характеристика и классификация вольтамперометрических методов анализа. Рабочие и вспомогательные электроды в вольтамперометрии. Классическая полярография. Общая характеристика полярографической кривой. Конденсаторный, остаточный и диффузионные токи. Факторы, влияющие на форму полярограммы и высоту волны. Полярографические максимумы, причины их возникновения и способы устранения. Уравнение полярографической волны. Уравнение Ильковича. Вольтамперометрия с твердыми электродами. Преимущества и недостатки твердых электродов. Качественный и количественный вольтамперометрический анализ органических и неорганических веществ. Современные модификации вольтамперометрии: инверсионная, осциллографическая, переменнотоковая, импульсная, дифференциальная и др. Основы амперометрического титрования. Амперометрическое титрование с одним поляризованным электродом. Кривые амперометрического титрование, факторы, искажающие форму кривых. Амперометрическое титрование с двумя поляризованными электродами: выбор величины налагаемого напряжения, форма кривых титрования. Амперометрическое определение органических и неорганических соединений.

5. В результате освоения дисциплины обучающийся должен

**Знать:**

**теоретические основы современных электрохимических методов, используемых в химическом анализе; представлять значение и области применения каждого из них; основные пути их совершенствования .**

**Уметь:**

**применять полученные знания при анализе различных объектов;**

**организовать и проводить научные исследования.**

**Владеть:**

**методиками проведения физико-химических измерений; методами определения концентраций веществ различными способами; навыками использования современных устройств для анализа и компьютерных программ в области оптических методов анализа.**

* химии и определению концентрации и содержания веществ различными способами.

6. Перечень компетенций, вклад в формирование которых осуществляет дисциплина: ОПК-2, ОПК-5, ПК-2, ПК-7, ПК-8.

7. Виды учебной работы: лекции с мультимедийным сопровождением, лабораторные занятия, решение расчетных задач, расчетно-графическая работа, самостоятельная работа,

8. Изучение дисциплины заканчивается: зачет, экзамен (8 семестр).

Б1.В.ОД.9 «Анализ органических соединений»

1. Общая трудоемкость дисциплины: ЗЕТ: 6, часов 216.

**2. Цель:** освоения дисциплины: ознакомление студентов с важнейшими методами качественного и количественного элементного анализа и функционального анализа отдельных классов органических соединений. Главное внимание уделяется тем определениям, которые широко применяются в химических лабораториях предприятий и научно-исследовательских центров. Особое внимание уделяется физико-химическим методам анализа, а также оценке полученных результатов.

**3. Задачи дисциплины**:

* освоение основных методов аналитической химии, используемых для анализа органических соединений;
* освоение навыков использования физико-химических методов для идентификации органических соединений.

**4. Содержание разделов учебной программы:**

1) Основные подходы к идентификации органических соединений. Идентификация органических соединений, ранее описанных в литературе. Схема идентификации органических веществ неизвестного состава. Предварительные исследования органических соединений.

Элементный анализ органических соединений.Обнаружение углерода и водорода. Деструкция органических соединений. Анализ на серу, азот, фосфор, галогены.

Методы очистки и разделения органических соединений. Кристаллизация. Экстракция. Перегонка. Разделение оптических изомеров.

Определение физических констант органических соединений. Определение температуры плавления. Определение температуры кипения. Определение плотности. Определение показателя преломления. Определение вязкости. Определение поверхностного натяжения. Оценка растворимости и классификация органических соединений по растворимости. Определение молекулярной массы органического соединения.

2) Анализ органических соединений по функциональным группам. Использование инструментальных (спектроскопических) методов анализа органических соединений для их идентификации.

Анализ функциональных групп. Предельные углеводороды. Непредельные углеводороды (алкены, алкины, алкадиены). Арены. Галогенпроизводные углеводороды. Одноатомные спирты. Многоатомные спирты. Фенолы. Простые эфиры. Альдегиды. Кетоны. Карбоновые кислоты. Функциональные производные карбоновых кислот. Алифатические амины. Ароматические амины. Органические пероксиды. Ароматические нитросоединения.

5. В результате освоения дисциплины обучающийся должен

***Знать:*** теоретические основы современных методов, используемых в химическом анализе органических соединений; представлять значение и области применения каждого из них; основные пути их совершенствования; способы подготовки проб и реагентов.

***Уметь:*** применять полученные знания при анализе органических соединений; критически оценивать возможности каждого метода; организовывать и проводить научные исследования с использованием аппаратуры, применяемой в аналитических и физико-химических исследованиях.

***Владеть:*** основами теории фундаментальных разделов химии (аналитической, органической химии); навыками работы на современном аналитическом оборудовании, используемом в анализе органических соединений; методами определения концентраций веществ различными способами; навыками разработки и внедрения в лабораторную практику новых методик определения.

6. Перечень компетенций, вклад в формирование которых осуществляет дисциплина: ОПК-2, ПК-2, ПК-7.

7. Виды учебной работы: лекции с мультимедийным сопровождением, лабораторные занятия, решение расчетных задач, расчетно-графическая работа, самостоятельная работа,

8. Изучение дисциплины заканчивается: зачет, экзамен (8 семестр).

Б1.В.ОД.10 «Анализ объектов окружающей среды»

1. Общая трудоемкость дисциплины: ЗЕТ: 5, часов 180.

2. Цель освоения дисциплины:

* выработка умения представлять химический анализ от пробоотбора до конечного результата как единый технологический процесс;
* применение полученных знаний для выбора наиболее оптимального метода анализа, исходя из объектов анализа, предварительного его состава, имеющейся аналитической техники и требований точности;
* умение составления схемы анализа, включая пробоотбор, извлечение, разделение, идентификацию компонентов и их количественное определение.

**3. Задачи дисциплины:**

* ознакомление с методами анализа воздушной среды;
* изучение методов анализа природных и сточных вод;
* ознакомление с методами определения вредных и токсичных веществ в почвах;
* работа с литературными источниками, помогающими в разработке и использовании новых методик анализа.

**4. Содержание разделов учебной программы:**

1. Введение. Окружающая среда как система. Природные и антропогенные факторы, воздействующие на окружающую среду. Основные виды загрязнений и их классификация.

2. Нормативно–техническое обеспечение контроля за качеством природной среды Нормирование загрязнений в атмосферном воздухе, поверхностных водах и почве. Виды ПДК. Классификация веществ по степени их опасности. Важнейшие загрязнители, нормируемые в природных водах и атмосферном воздухе, источники их попадания в окружающую среду.

3. Способы оценки загрязненности окружающей среды. Стационарные посты, передвижные лаборатории, система дистанционного зондирования и другие средства мониторинга. Требования к методам определения веществ в объектах окружающей среды. Обоснование выбора метода для анализа разных объектов. **Отбор и хранение проб.** Виды проб и их периодичность. Схемы пробоотбора и оборудование. Общие правила отбора и хранения проб газов, жидкостей и твердых материалов.

4. Анализ вод. Классификация вод. Отбор проб воды из рек, озер, водохранилищ и водопроводных сетей, грунтовых вод и атмосферных осадков. Определение обобщенных физических и химических показателей, определяющих качество воды. Определение индивидуальных неорганических компонентов вод. Природные органические вещества вод. Общая оценка содержания органических веществ: определение органического углерода, азота, фосфора. Основные классы загрязняющих органических веществ. Источники попадания, устойчивость в окружающей среде, токсичность, методы извлечения, концентрирования, разделения и определения.

5. Анализ воздуха. Общие требования к отбору проб воздуха. Способы концентрирования примесей при отборе проб воздуха. Основные проблемы анализа городского воздуха, воздуха рабочей зоны, промышленных и транспортных выбросов. Химический состав воздуха. Определение неорганических компонентов воздуха природного и техногенного происхождения. Определение органических соединений. Автоматизация анализа воздуха. Основные типы газоанализаторов

6. Анализ почв и донных отложений. Особенности почвы как объекта окружающей среды. Отбор проб почвы и подготовка их к анализу. Химический состав почв. Определение обобщенных показателей. Определение неорганических компонентов. Элементный и молекулярный анализ. Анализ водной вытяжки. Определение органических компонентов (углерода и азота). Определение токсичных веществ. Методы извлечения и концентрирования загрязняющих органических веществ.

5. В результате освоения дисциплины обучающийся должен

**знать:** теоретические основы пробоотбора, пробоподготовки и способов консервирования проб объектов окружающей среды; современные инструментальные методы анализа разнообразных объектов окружающей среды (воздуха, почв, вод);

**уметь:** оценивать преимущества и недостатки методов анализа неорганических и органических соединений; выбирать способы пробоподготовки, которые целесообразно использовать для выбранного метода анализа; составлять схемы анализа, включая пробоотбор, извлечение, разделение, идентификацию компонентов и их количественное определение;

**владеть:** навыками работы на современном аналитическом оборудовании, используемом в анализе объектов окружающей среды; методами определения концентраций веществ различными способами; способностью к творческому анализу результатов определения.

6. Перечень компетенций, вклад в формирование которых осуществляет дисциплина: ОПК-1, ОПК-5, ПК-8.

7. Виды учебной работы: лекции с мультимедийным сопровождением, лабораторные занятия, решение расчетных задач, расчетно-графическая работа, самостоятельная работа,

8. Изучение дисциплины заканчивается: зачет, экзамен (8 семестр).

Б1.В.ДВ.1 «Основы нанотехнологии»

1. Общая трудоемкость дисциплины: ЗЕТ: 3, часов 108.

2. Цель освоения дисциплины:

Изучение студентами теоретических основ синтеза наноматериалов, основ технологии получения композиционных наноматериалов, приобретении представлений об основных видах углеродных наноматериалов; основных принципах их построения и модификации; основных размерных эффектах в наноматериалах; представлений об основных тенденциях развития нанотехнологий в части получения и применения наноматериалов.

**3. Задачи дисциплины:**

Формирование у студента-химика современных представлений о процессах полу- чения наночастиц и наноматериалов. Приобретение основных навыков по технологии получения угле- родных наноматериалов, получения композитов со специальными свойствами. Развитие химического мышления и технологических навыков. Создание предпосылок для самостоятельной научной работы в области создания наноматериалов. **4. Содержание разделов учебной программы:**

Введение. Нанотехнология и нанохимия. Методы получения наночастиц. Методы исследования наноматериалов. Углеродные наноматериалы. Размерные эффекты в наноматериалах. Перспективы применения наночастиц и материалов в науке и технике Методы извлечения и концентрирования загрязняющих органических веществ.

5. В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать: научные принципы создания и функционирования наноматериалов, химию и технологию получения наноразмерных материалов и наполнителей, методы получения и стабилизации наночастиц и принципы формирования наноразмерных материалов и управления их свойствами.

Уметь: самостоятельно проводить переоценку накопленного опыта, проводить анализ своих воз- можностей в области наноматериаловедения, приобретать новые знания с использованием современных информационных технологий и самостоятельно получать наноразмерные материалы и исследовать их свойства.

6. Перечень компетенций, вклад в формирование которых осуществляет дисциплина: ОПК-3, ПК-2, ПК-4.

7. Виды учебной работы: лекции с мультимедийным сопровождением, лабораторные занятия, решение расчетных задач, расчетно-графическая работа, самостоятельная работа,

8. Изучение дисциплины заканчивается: зачет (3 семестр).

Б1.В.ДВ.1 «Процессы и аппараты химического производства»

1. Общая трудоемкость дисциплины: ЗЕТ: 3, часов 108.

2. Цель освоения дисциплины:

Научить студента рациональному выбору конструкции и научному расчету машин и аппаратов для определенных технологических процессов, а также методам целесообразной промышленной эксплуатации этого производственного оборудования для достижения максимальной производительности при мини- мальных затратах. Приобретение студентами теоретических знаний и навыков инженерных расчетов, необходимых в дальнейшем при изучении специальных дисциплин, дипломном проектировании и для успешной работы в области химической технологии органических и неорганических веществ.

**3. Задачи дисциплины:**

Изучение физико-химических закономерностей и кинетики наиболее важных процессов, общих для различных отраслей химической технологии (гидромеханических, тепловых, массо- обменных); Овладение методами расчета типовых процессов и аппаратов; Ознакомление с устройством типовой аппаратуры и принципиальными технологическими схемами проведения основных процессов.

**4. Содержание разделов учебной программы:**

основы теории переноса количества движения, теплоты, массы; теория физи- ческого и математического моделирования процессов химической технологии; гидродинамика и гидроди- намические процессы: основные уравнения движения жидкостей, гидродинамическая структура потоков, перемещение жидкостей, сжатие и перемещение газов, разделение жидких и газовых неоднородных сис- тем, перемешивание в жидких средах; тепловые процессы и аппараты: основы теории передачи теплоты, промышленные; способы подвода и отвода теплоты в химической аппаратуре; массообменные процессы и аппараты в системах со свободной границей раздела фаз: основы теории массопередачи и методы расчета массообменной аппаратуры (абсорбция, перегонка и ректификация, экстракция); массообменные процес- сы с неподвижной поверхностью контакта фаз: адсорбция, сушка, ионный обмен, растворение и кристал- лизация; мембранные процессы химической технологии.

5. В результате освоения дисциплины обучающийся должен

**знать**: - основы и законы естественнонаучных дисциплин для понимания процессов химической технологии и оборудования химических производств;

- устройство и принцип действия основных аппаратов химических производств и разнообразие их конструкций;

- разновидности и принцип действия машин для перемещения жидкостей и газов;

- основы расчета оборудования для тепло- и массообменных процессов и реакционных аппаратов;

- основы расчета насосов и компрессоров.

**уметь**: - применять законы естественнонаучных дисциплин при освоении процессов химической технологии и изучении аппаратов для их осуществления;

- осуществлять выбор аппарата для реализации типовых процессов химической технологии;

- определять основные характеристики аппаратов для реализации химических процессов и процессов тепло- и массопередачи; рассчитывать и проектировать аппараты и их узлы для реализации конкретного химико-технологического процесса; выполнять чертежи аппаратов.

**владеть**: - методами расчета промышленных тепло- и массообменных и реакционных аппаратов; методами выбора типовых стандартизованных аппаратов; способами применения профильно-специализированных информационных технологий для решения профессиональных задач; навыками работы в современных графических редакторах.

6. Перечень компетенций, вклад в формирование которых осуществляет дисциплина: ПК-1, ПК-2, ПК-4, Пк-7, ПК-9.

7. Виды учебной работы: лекции с мультимедийным сопровождением, лабораторные занятия, решение расчетных задач, расчетно-графическая работа, самостоятельная работа,

8. Изучение дисциплины заканчивается: зачет (3 семестр).

Б1.В.ДВ.2 «Физические методы исследования»

1. Общая трудоемкость дисциплины: ЗЕТ: 3, часов 108.

2. Цель освоения дисциплины:

- ознакомление студентов с основными физическими методами исследования в химии: спектроскопическими, дифракционными, оптическими, масс-спектроскопическими, а так- же с диэлькометрией и магнетохимией, с их аппаратурным оснащением и условиями проведения эксперимента. Освоение теоретических представлений о взаимодействии падающего излучения, потока частиц или какого-либо поля с веществом и применение полученных знаний при измерении результата этого взаимодействия. Формирование навыков планирования, организации и проведения спектроскопических и микроскопических исследований, а также обработки и анализа полученной информации.

**3. Задачи дисциплины:**

приобретение знаний и умений в области методов исследования строения химических соединений для подготовки к научно-исследовательской работе. Изучение основных современных физических методов установления структуры химических соединений. Понимание возможностей физических методов, их точности, чувствительности, локальности и применимости для изучения различных материалов. Изучение методов и подходов планирования, организации и проведения спектроскопические и микроскопических исследований, обработки и анализа полученной информации.

**4. Содержание разделов учебной программы:**

Введение в физические методы исследования: взаимодействие излучения с веществом, поглощение, испускание, рассеяние. Методы определения электрических дипольных моментов молекулы: ориентационная поляризация, диэлектрическая проницаемость, дипольный момент молекул, уравнение Дебая для линейной молекулы или жестокого диполя, эффект Штарка, первый и второй метод 20 Дебая, определение симметрии и конформации молекул, энергетика внутреннего вращения и комплексо- образования, диэлькометрия. Спектроскопические методы исследования: ультрафиолетовая, инфракрасная спектроскопия, спектроскопия комбинационного рассеяния света, ядерный магнитный резонанс, элек- тронно-парамагнитный резонанс. Дифракционные методы исследования: рентгеноструктурный анализ, метод газовой хроматографии, нейтронография, оже-электронная спектроскпия. Оптические методы ис- следования: колориметрия, нефелометрия, турбидиметрия, рефрактометрия, поляриметрия, флуоресцен- ция и фосфоресценция, атомно-эмиссионный и атомно-абсорбционный спектральные анализы, дисперсия оптического вращения, круговой дихроизм. Масс-спектроскопия: процессы ионизации и принципиальные схемы масс-спектрометров, идентификация и установление строения веществ, потенциал ионизации моле- кул и появление ионов. Магнетохимические и электрОПОПтические методы исследования: магнитная индук- ция, магнитная проницаемость и магнитная восприимчивость вещества, релеевское рассеяние, эффект Керра, эффект Фарадея, магнитный круговой дихроизм.

5. В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать: теоретические основы современных физических методов исследования в химии; особенности техники и методики данных методов исследования; практические возможности методов и используемых приборов в химических исследованиях.

Уметь: проводить необходимые эксперименты; получать результаты, обрабатывать и анализировать их в рамках данного физического метода исследования.

Владеть: навыками работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении химических экспериментов, методами отбора материала для теоретических занятий и лабораторных работ

6. Перечень компетенций, вклад в формирование которых осуществляет дисциплина: ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-6.

7. Виды учебной работы: лекции с мультимедийным сопровождением, лабораторные занятия, решение расчетных задач, расчетно-графическая работа, самостоятельная работа,

8. Изучение дисциплины заканчивается: зачет (4 семестр).

Б1.В.ДВ.2 «Спектральные методы исследования»

1. Общая трудоемкость дисциплины: ЗЕТ: 3, часов 108.

2. Цель освоения дисциплины:

ознакомление с основами современных спектроскопических методов анализа материалов, таких как электронная, инфракрасная спектроскопия и спектроскопии комбинационного рассеяния света и нарушенного полного внутреннего отражения, а так же со спектроскопией ядерного магнитного и электронно-парамагнитного резонанса. Изучение возможностей спектроскопических методов, их точности, чувствительности, локальности и применимости для изучения различных материалов. Обучение планированию, организации и проведению спектроскопических исследований, обработке и анализу полученной информацииисследований, а также обработки и анализа полученной информации.

**3. Задачи дисциплины:**

получение и закрепление теоретических и практических знаний в области фи- зических явлений, лежащих в основе спектральных методов, наиболее широко используемых в практике химических исследований (методов электронной ультрафиолетовой, колебательной инфракрасной и комбинационного рассеяния спектроскопии, методов магнитного резонанса - спектроскопии ядерного магнитного резонанса и электронного парамагнитного резонанса). Понимание принципов устройства и работы типовых приборов, используемых в данных методах, способах подготовки исследуемых образцов, об- работки и анализа регистрируемых характеристик. Приобретение знаний и навыков по оценке возможностей основных методов и практическому использованию их в химических исследованиях.

**4. Содержание разделов учебной программы:**

Введение в спектральные методы исследования: взаимодействие излучения с веществом, поглощение, испускание, рассеяние. Молекулярная спектроскопия: электронная спектроско- пия, микроволновая вращательная спектроскопия, спектроскопия комбинационного рассеяния света, ин- фракрасная спектроскопия, спектроскопия нарушенного полного внутреннего отражения. Радиоспектро- скопия: ядерный магнитный резонанс, ядерный квадрупольный резонанс, электронно-парамагнитный ре- зонанс, мессбауэровская спектроскопия.

5. В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать: теоретические основы современных спектральных методов исследования в химии; особенно- сти техники и методики данных методов исследования; практические возможности методов и используе- мых приборов в химических исследованиях.

Уметь: проводить необходимые эксперименты; интерпретировать и грамотно оценивать эксперимен- тальные данные, обрабатывать и анализировать получаемую информацию.

Владеть: навыками работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении химических экспериментов, методами регистрации и обработки результатов химических экспериментов.

6. Перечень компетенций, вклад в формирование которых осуществляет дисциплина: ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-6.

7. Виды учебной работы: лекции с мультимедийным сопровождением, лабораторные занятия, решение расчетных задач, расчетно-графическая работа, самостоятельная работа,

8. Изучение дисциплины заканчивается: зачет (4 семестр).

Б1.В.ДВ.3 «Метрологические основы химического анализа»

1. Общая трудоемкость дисциплины: ЗЕТ: 3, часов 108.

2. Цель освоения дисциплины:

является освоение теоретических основ и практического применения общих законов метрологии в химическом анализе.

**3. Задачи дисциплины:**

1) изучение основ планирования химического эксперимента;

2) теоретическая и практическая подготовка к проведению научных исследований;

3) применение законов математической статистики в химическом анализе;

4) совершенствование методов аналитического контроля качества эксперимента;

**5)** изучение **методов обработки экспериментальной информации;**

**6) ознакомление с этапами проведения химического анализа;**

**7) получение теоретических и практических навыков владения химической измерительной техникой;**

**8) освоение навыков подготовки отчетов по проведенным измерениям.**

**4. Содержание разделов учебной программы:**

1. Основные вопросы метрологии. Важность метрологических основ в химическом анализе. Метрология, три аксиомы метрологии. Физические величины. Общие вопросы теории измерений. Измерение. Виды измерений. Статистические и динамические измерения. Прямые и косвенные измерения. Погрешности. Виды погрешностей. Погрешность измерения. Абсолютная и относительная погрешность. Систематическая и случайная погрешность. Основные принципы подхода к измерениям. Единство измерений. Точность измерений. Обработка результатов измерений. Оценка параметра и доверительный интервал. Использование распределения Стьюдента. Среднеквадратическое или стандартное отклонение, относительное стандартное отклонение, дисперсия.

2. Приборы, оборудование и инструменты для проведения измерений. Эталоны. Средства измерений. Классификация средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Нормирование метрологических характеристик средств измерений. Погрешности средств измерений. Абсолютная и относительная погрешности средств измерения. Классы точности средств измерений. Эталоны физических величин. Передача размеров единиц физических величин. Передача размеров единиц физических величин от эталонов образцовым и рабочим средствам измерений.

3. Обеспечение качества результатов химического анализа. Количественный химический анализ и особенности его метрологии. Специфика количественного химического анализа как области метрологии. Передача размера в количественном химическом анализе. Схема передачи размера. Образцы сравнения и стандартные образцы. Классификация стандартных образцов и образцов сравнения. Метрологические характеристики методик количественного химического анализа. Аккредитация лабораторий.

5. В результате освоения дисциплины обучающийся должен

**Знать: основные понятия, связанные с методами и средствами измерений, основами построения систем единиц измерений, эталонами, базовыми моделями измерительных процедур, методами оценки показателей качества измерений и обработки измерительной информации, методическими и организационными аспектами измерений;**

**основы современных теорий в области химической метрологии и хемометрики и способы их применения для решения теоретических и практических задач в любых областях химии.**

**Уметь: применять приемы математической статистики в обработке результатов;**

**критически оценивать возможности каждого метода химического анализа;**

**планировать и организовывать химический эксперимент;**

**выбирать измеряемые параметры, средства и методы измерения, соответствующие поставленной задаче.**

**Владеть: навыками планирования и организации химического эксперимента;**

**навыками анализа методики измерения и погрешностей, учета влияния метода математической обработки результатов измерений на количественные и качественные характеристики измерительной информации.**

6. Перечень компетенций, вклад в формирование которых осуществляет дисциплина: ПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-10.

7. Виды учебной работы: лекции с мультимедийным сопровождением, лабораторные занятия, решение расчетных задач, самостоятельная работа,

8. Изучение дисциплины заканчивается: зачет (5 семестр).

Б1.В.ДВ.3 «Методология химического эксперимента»

1. Общая трудоемкость дисциплины: ЗЕТ: 3, часов 108.

2. Цель освоения дисциплины:

является освоение теоретических основ и практического применения общих законов метрологии в химическом анализе.

**3. Задачи дисциплины:**

1) изучение основ планирования химического эксперимента;

2) теоретическая и практическая подготовка к проведению научных исследований;

3) применение законов математической статистики в химическом анализе;

4) совершенствование методов аналитического контроля качества эксперимента;

**5)** изучение **методов обработки экспериментальной информации;**

**6) ознакомление с этапами проведения химического анализа;**

**7) получение теоретических и практических навыков владения химической измерительной техникой;**

**8) освоение навыков подготовки отчетов по проведенным измерениям.**

**4. Содержание разделов учебной программы:**

1. Основные вопросы метрологии. Важность метрологических основ в химическом анализе. Метрология, три аксиомы метрологии. Физические величины. Общие вопросы теории измерений. Измерение. Виды измерений. Статистические и динамические измерения. Прямые и косвенные измерения. Погрешности. Виды погрешностей. Погрешность измерения. Абсолютная и относительная погрешность. Систематическая и случайная погрешность. Основные принципы подхода к измерениям. Единство измерений. Точность измерений. Обработка результатов измерений. Оценка параметра и доверительный интервал. Использование распределения Стьюдента. Среднеквадратическое или стандартное отклонение, относительное стандартное отклонение, дисперсия.

2. Приборы, оборудование и инструменты для проведения измерений. Эталоны. Средства измерений. Классификация средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Нормирование метрологических характеристик средств измерений. Погрешности средств измерений. Абсолютная и относительная погрешности средств измерения. Классы точности средств измерений. Эталоны физических величин. Передача размеров единиц физических величин. Передача размеров единиц физических величин от эталонов образцовым и рабочим средствам измерений.

3. Обеспечение качества результатов химического анализа. Количественный химический анализ и особенности его метрологии. Специфика количественного химического анализа как области метрологии. Передача размера в количественном химическом анализе. Схема передачи размера. Образцы сравнения и стандартные образцы. Классификация стандартных образцов и образцов сравнения. Метрологические характеристики методик количественного химического анализа. Аккредитация лабораторий.

5. В результате освоения дисциплины обучающийся должен

**Знать: основные понятия, связанные с методами и средствами измерений, основами построения систем единиц измерений, эталонами, базовыми моделями измерительных процедур, методами оценки показателей качества измерений и обработки измерительной информации, методическими и организационными аспектами измерений;**

**основы современных теорий в области химической метрологии и хемометрики и способы их применения для решения теоретических и практических задач в любых областях химии.**

**Уметь: применять приемы математической статистики в обработке результатов;**

**критически оценивать возможности каждого метода химического анализа;**

**планировать и организовывать химический эксперимент;**

**выбирать измеряемые параметры, средства и методы измерения, соответствующие поставленной задаче.**

**Владеть: навыками планирования и организации химического эксперимента;**

**навыками анализа методики измерения и погрешностей, учета влияния метода математической обработки результатов измерений на количественные и качественные характеристики измерительной информации.**

6. Перечень компетенций, вклад в формирование которых осуществляет дисциплина: ПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-10.

7. Виды учебной работы: лекции с мультимедийным сопровождением, лабораторные занятия, решение расчетных задач, самостоятельная работа,

8. Изучение дисциплины заканчивается: зачет (5 семестр).

Б1.В.ДВ.4 «Хроматографические методы анализа»

1. Общая трудоемкость дисциплины: ЗЕТ: 3, часов 108.

2. Цель освоения дисциплины:

освоение теоретических и практических основ хроматографического анализа, а также навыков использования разновидностей метода для разделения и идентификации компонентов смеси.

**3. Задачи дисциплины:**

1 создание у студентов расширенной теоретической базы**;**

**2) знакомство и применение современного оборудования для хроматографического анализа;**

**3)** формирование необходимого комплекса знаний для определения стратегии анализа**;**

**4)** формирование практических навыков и умений по проведению качественного и количественного хроматографического анализа**;**

**5)** обеспечить овладение общей методологией аналитической химии и конкретными приемами анализа реальных объектов**;**

**6) обучение и закрепление навыков обработки экспериментальной информации, хроматограмм.**

**4. Содержание разделов учебной программы:**

1. Общие вопросы хроматографии. История развития хроматографии. Основные принципы хроматографического метода. Задачи и возможности газовой хроматографии. Классификация методов хроматографии. Основы теории хроматографического метода. Основные параметры хроматографического процесса.

2. Хроматографические приборы и теоретические основы. Принципиальная схема газового хроматографа. Основные узлы хроматографа, их назначение и принцип действия. Коэффициент распределения, удерживаемый объем и время удерживания, коэффициент емкости, селективность и эффективность, коэффициент разделения.

Качественный и количественный анализ. Задачи качественного анализа. Проблема идентификации хроматографических пиков. Графические методы идентификации.

Задачи количественного анализа. Количественные характеристики аналитического сигнала — высота и площадь хроматографического пика.

Многокомпонентные смеси, их типы и разновидности. Особенности методики хроматографического анализа сложных смесей: выбор метода пробоподготовки, фракционирование проб, обеспечение необходимого уровня эффективности и селективности колонки, обеспечение полноты детектирования. Аналитические задачи определения содержания примесей. Особенности методики хроматографического анализа пищевых продуктов.

5. В результате освоения дисциплины обучающийся должен

**Знать:**

**- теоретические основы современных физических, физико-химических и биохимических методов анализа;**

- способы подготовки проб и реагентов;

- области применения основных закономерностей ионного обмена, четко понимать их принципиальные возможности при решении конкретных химических проблем;

- методические основы планирования хроматографического эксперимента и практической его реализации исследований в области органического и нефтехимического синтеза, экологии, в анализе продуктов питания, в агрохимии, в медицинской химии.

**• Уметь:**

выполнять экспериментальные процедуры хроматографического анализа, модернизировать известные хроматографические методики для решения конкретных аналитических задач, пользоваться учебной, научной и справочной литературой в области хроматографических методов исследования состава сложных смесей**;**

**• Владеть:**

**навыками работы на современном аналитическом оборудовании, компьютерной технике,** экспериментальными методиками хроматографического анализа**.**

6. Перечень компетенций, вклад в формирование которых осуществляет дисциплина: ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-7, ПК-9, ПК-10.

7. Виды учебной работы: лекции с мультимедийным сопровождением, лабораторные занятия, решение расчетных задач, самостоятельная работа,

8. Изучение дисциплины заканчивается: зачет (7 семестр).

Б1.В.ДВ.4 «Резонансные методы в химическом анализе»

1. Общая трудоемкость дисциплины: ЗЕТ: 3, часов 108.

2. Цель освоения дисциплины:

является освоение теоретических и практических основ резонансных методов, а также навыков их использования при определении строения органических соединений.

**3. Задачи дисциплины:**

**1)** создание у студентов расширенной теоретической базы**;**

**2) знакомство и применение современного оборудования для анализа;**

**3)** формирование необходимого комплекса знаний для определения строения органических соединений**;**

**4) обучение навыкам определения как индивидуальных соединений, так и пространственного расположения функциональных групп при помощи спектров ЯМР;**

**5) обучение и закрепление навыков обработки экспериментальной информации.**

**4. Содержание разделов учебной программы:**

1. Метод ЯМР. Введение. Спин ядра. Ядерный магнитный резонанс.

Приборы и оборудование. Химический сдвиг и спин-спиновое расщепление в спектрах ЯМР.

2. Метод ЭПР. Принципы спектроскопии электронного парамагнитного резонанса. Применение метода ЭПР в химии.

5. В результате освоения дисциплины обучающийся должен

**Знать:**

**- теоретические основы современных физических, физико-химических и биохимических методов анализа;**

- способы подготовки проб и реагентов;

- области применения резонансных методов для решения аналитических задач, четко понимать их принципиальные возможности при решении конкретных химических проблем;

- методические основы планирования эксперимента и практической его реализации исследований в области органического и нефтехимического синтеза, экологии, в анализе продуктов питания, в агрохимии, в медицинской химии.

**Уметь:**

выполнять экспериментальные процедуры по подготовке проб для анализа, модернизировать известные методики для решения конкретных аналитических задач, пользоваться учебной, научной и справочной литературой в области резонансных методов исследования состава сложных смесей**;**

**Владеть:**

**навыками работы на современном оборудовании, компьютерной технике,** экспериментальными методиками, навыками работы со спектральной информацией**.**

6. Перечень компетенций, вклад в формирование которых осуществляет дисциплина: ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-7, ПК-9, ПК-10.

7. Виды учебной работы: лекции с мультимедийным сопровождением, лабораторные занятия, решение расчетных задач, самостоятельная работа,

8. Изучение дисциплины заканчивается: зачет (7 семестр).

Б1.В.ДВ.5 «Методы разделения и концентрирования»

1. Общая трудоемкость дисциплины: ЗЕТ: 2, часов 70.

**2. Цель освоения дисциплины:** является формирование у студентов понимания теоретических и практических основ, методологии и областей практического применения современных методов разделения и концентрирования для последующего применения полученных знаний и навыков при освоении вариативных дисциплин профиля «Аналитическая химия» и выполнения профессиональных задач по выбору конкретных методов и методик анализа объектов окружающей среды, медицины, промышленности, науки на основе умения организовать свою профессиональную деятельность, самостоятельно приобретать конкретные знания, используя различные источники информации.

**3. Задачи дисциплины:**

1) создание у студентов расширенной теоретической базы**;**

**2)** изложение принципиальных теоретических основ различных классов методов разделения и концентрирования, в том числе методов, основанных на образовании новой фазы и на различии в межфазном распределении, мембранных методов и методов внурифазового распределения;

**3)** анализ возможностей и ограничений перечисленных выше методов, а также выявление областей и объектов анализа, для которых эти методы могут быть использованы;

**4)** формирование необходимого комплекса знаний для определения стратегии анализа**, знакомство и применение современного оборудования для разделения, обучение и закрепление навыков обработки экспериментальной информации;**

**5)** обеспечить овладение общей методологией аналитической химии и конкретными приемами анализа реальных объектов**;**

**6)** специфические особенности рассматриваемых способов разделения и концентрирования и достигаемые в них метрологические показатели.

**4. Содержание разделов учебной программы:**

1. Введение. Разделение и концентрирование в аналитической химии. Основные понятия. Количественные характеристики разделения и концентрирования. Классификация методов разделения и концентрирования.

2. Экстракционные и электрохимические методы. Основные понятия. Количественные характеристики. Способы проведения экстракции.

Электровыделение (законы Фарадея, потенциостатический и гальваностатический режимы), цементация, электрокинетические методы, двойной электрический слой, электрофорез (разновидности, в том числе капиллярный электрофорез), электродиализ, электроосмос.

3. Хроматографические методы разделения. Другие методы концентрирования. Классификация. Основные понятия сорбции. Особенности экстракционной хроматографии.

Дистилляция, ректификация, отгонка после химических превращений, флотация (смачиваемость), пенная, масляная пленочная флотации. Методы пенного (адсорбционного концентрирования).

5. В результате освоения дисциплины обучающийся должен

**Знать:**

- **теоретические,** физико-химические основы методов (т.е. за счет чего происходит разделение и концентрирование);

- способы реализации метода и конкретные примеры;

- области применения основных методов, понимать их возможности при решении конкретных химических проблем;

- достоинства и недостатки каждого метода, сравнительный анализ различных методов;

- методические основы планирования эксперимента и практической его реализации исследований.

**Уметь:**

выполнять экспериментальные процедуры разделения и концентрирования, модернизировать известные методики для решения конкретных аналитических задач;

пользоваться учебной, научной и справочной литературой в области методов исследования состава сложных смесей**;**

**представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и публикаций**

**Владеть:**

**навыками работы на современном аналитическом оборудовании, компьютерной технике,** экспериментальными методиками анализа сложных систем**.**

6. Перечень компетенций, вклад в формирование которых осуществляет дисциплина: ПК-1, ПК-2, ПК-5, ПК-6.

7. Виды учебной работы: лекции с мультимедийным сопровождением, лабораторные занятия, решение расчетных задач, самостоятельная работа,

8. Изучение дисциплины заканчивается: зачет (5 семестр).

Б1.В.ДВ.5 «Методы пробоподготовки»

1. Общая трудоемкость дисциплины: ЗЕТ: 2, часов 70.

**2. Цель освоения дисциплины:** является формирование углубленных профессиональных знаний теоретических основ, методологии и практического выполнения аналитических измерений, освоение современного аналитического оборудования для пробоотбора и пробоподготовки.

**3. Задачи дисциплины:**

**1)** создание у студентов расширенной теоретической базы**;**

**2)** изложение принципиальных теоретических основ пробоотбора и пробоподготовки;

**3)** анализ возможностей и ограничений перечисленных выше методов, а также выявление областей и объектов анализа, для которых эти методы могут быть использованы;

**4)** формирование необходимого комплекса знаний для определения стратегии анализа различных объектров**, знакомство и применение современного оборудования для разделения, обучение и закрепление навыков обработки экспериментальной информации;**

**5)** обеспечить овладение общей методологией аналитической химии и конкретными приемами анализа реальных объектов.

**4. Содержание разделов учебной программы:**

1. Современное оборудование и методики, используемые в пробоподготовке (микроволновая система пробоподготовки,  кислородное озоление с использованием микроволн, разложение на основе микроволн и ультрафиолетовых лучей, разложение на основе микроволн и ультрафиолетовых лучей, УФ-озоление жидких проб под воздействием микроволнового облучения).

2. Этапы пробоподготовки для металлографического анализа в современной лаборатории. Этапы пробоподготовки для металлографического анализа в современной лаборатории (пробоотбор, включающий в себя резку (распиловку) образцов; запрессовка проб в субстрат для подготовки образцов к шлифовке; шлифовка; полировка; травление поверхности образца). Оборудование для пробоподготовки (отрезные станки, прессы для запрессовки, оборудование для холодной заливки, шлифовально-полировальные станки, сушильные шкафы).

3. Способы минерализации органических веществ. Способы минерализации органических веществ (метод сухого озоления, метод сплавления органических веществ с нитратами, карбонатами, боратами, оксидами щелочных металлов, мокрое озоление (или мокрым сожжением)).

5. В результате освоения дисциплины обучающийся должен

**Знать:**

- **теоретические,** физико-химические основы методов (т.е. за счет чего происходит разделение и концентрирование);

- способы реализации методик пробоотбора и пробоподготовки, а также конкретные примеры;

- области применения основных методов, понимать их возможности при решении конкретных химических проблем;

- достоинства и недостатки каждого метода, сравнительный анализ различных методов;

- методические основы планирования эксперимента и практической его реализации исследований.

**Уметь:**

выполнять экспериментальные процедуры подготовки проб различных объектов, модернизировать известные методики для решения конкретных аналитических задач;

пользоваться учебной, научной и справочной литературой в области методов исследования состава сложных смесей**;**

**Владеть:**

**навыками работы на современном аналитическом оборудовании, компьютерной технике,** экспериментальными методиками анализа сложных систем.

6. Перечень компетенций, вклад в формирование которых осуществляет дисциплина: ПК-1, ПК-2, ПК-5, ПК-6.

7. Виды учебной работы: лекции с мультимедийным сопровождением, лабораторные занятия, решение расчетных задач, самостоятельная работа,

8. Изучение дисциплины заканчивается: зачет (5 семестр).

Б1.В.ДВ.6 «Анализ металлов»

1. Общая трудоемкость дисциплины: ЗЕТ: 3, часов 108.

**2. Цель освоения дисциплины:** Дисциплина направлена на подготовку студентов к профессиональной деятельности и ориентирована на достижение основной цели: ознакомиться с теоретическими основами технического анализа; методов определения легирующих компонентов в цветных и черных сплавах и сталях; содержанием легирующих компонентов в сталях и сплавах и особенности их растворения.

**3. Задачи дисциплины:** создание у студентов расширенной теоретической базы; формирование необходимого комплекса знаний для определения стратегии анализа; формирование практических навыков и умений по определению легирующего компонента в цветных и черных сталях и сплавах; обеспечить овладение общей методологией аналитической химии и конкретными приемами анализа технических материалов.

**4. Содержание разделов учебной программы:**

1. Технический анализ. Структура содержания анализа металлов как науки. Краткая история развития. Содержание учебного предмета. Исторические предпосылки станов­ления и развития. Классификация методов технического анализа. Черные металлы и сплавы. Маркировка . Черных металлов и сплавов. Производственная характеристика методов анализа: маркировочны, ускоренные (экспрессные), контрольные, арбитражные анализы. Классификация сталей по количеству легирующего элемента, назначению. Международная и российская маркировка различных черных металлов и сплавов.

2. Содержание легирующего элемента в черных металлах и сплавах. Особенности методов их растворения. Методы определения Формы содержания углерода в сталях и сплавах. Отношение этих разновидностей углерода к обработке их кислотами. Газообъемный метод определения углерода.

Марганец. Содержание в черных металлах и сплавах. Особенности методов растворения. Методы определения. Оксидиметрические и фотометрические методы определения.

Хром. Содержание в черных металлах и сплавах. Особенности методов растворения. Методы определения.

Молибден. Содержание в черных металлах и сплавах. Особенности методов растворения. Методы определения.

Ванадий. Содержание в черных металлах и сплавах. Особенности методов растворения. Методы определения.

Вольфрам. Содержание в черных металлах и сплавах. Особенности методов растворения. Методы определения.

Фосфор. Содержание в черных металлах и сплавах. Особенности методов растворения. Методы определения.

Кремний. Содержание в черных металлах и сплавах. Особенности методов растворения. Методы определения.

3. Цветные металлы и сплавы. Классификация. Маркировка Классификация цветных сплавов по природе легирующего компонента.

Международная и российская маркировка различных цветных сплавов и металлов.

4. Содержание легирующего элемента в цветных металлах и сплавах. Особенности методов их растворения. Методы определения Железо. Содержание в цветных металлах и сплавах. Особенности методов растворения. Методы определения.

Титан. Содержание в цветных металлах и сплавах. Особенности методов растворения. Методы определения.

Медь. Содержание в цветных металлах и сплавах. Особенности методов растворения. Методы определения.

Алюминий. Содержание в цветных металлах и сплавах. Особенности методов растворения. Методы определения.

5. В результате освоения дисциплины обучающийся должен

***Знать:***

* теоретические основы современных методов, используемых в анализе цветных и черных металлов и сплавов;
* способы подготовки проб и реагентов;
* основные аспекты металлургического производства черных и цветных металлов и сплавов.

***Уметь:***

* применять полученные знания при анализе черных металлов и сплавов;
* критически оценивать возможности каждого метода;
* организовывать и проводить исследования образцов черной и цветной металлургии с использованием современного аналитического оборудования;
* применять основные законы химии при обсуждении полученных результатов;

***Владеть:***

* основами теории фундаментальных разделов химии (аналитической, физической химии);
* навыками работы на современном оборудовании, используемом при анализе черных и цветных металлов и сплавов;
* методами регистрации и обработки результатов эксперимента;
* методами безопасного обращения с химическими материалами;
* навыками разработки и внедрения в лабораторную практику новых методик определения.

6. Перечень компетенций, вклад в формирование которых осуществляет дисциплина: ПК-3, ПК-4.

7. Виды учебной работы: лекции с мультимедийным сопровождением, лабораторные занятия, решение расчетных задач, расчетно-графическая работа, самостоятельная работа,

8. Изучение дисциплины заканчивается: зачет (7 семестр).

Б1.В.ДВ.7«Анализ силикатных пород»

1. Общая трудоемкость дисциплины: ЗЕТ: 3, часов 108.

**2. Цель освоения дисциплины:** Дисциплина направлена на подготовку студентов к профессиональной деятельности и ориентирована на достижение основной цели: ознакомиться с теоретическими основами технического анализа; методов определения легирующих компонентов в цветных и черных сплавах и сталях; содержанием легирующих компонентов в сталях и сплавах и особенности их растворения.

**3. Задачи дисциплины:** создание у студентов расширенной теоретической базы; формирование необходимого комплекса знаний для определения стратегии анализа; формирование практических навыков и умений по определению легирующего компонента в цветных и черных сталях и сплавах; обеспечить овладение общей методологией аналитической химии и конкретными приемами анализа технических материалов.

**4. Содержание разделов учебной программы:**

1. Особенности анализа силикатных пород Анализ геологических объектов и стройматериалов. Выбор схемы анализа, определяемой природой объекта.

Способы разложения в зависимости от содержания железа и кремния. Определение железа, алюминия, марганца, примесей титана, ванадия, никеля, меди, хрома.

2 Особенности анализа карбонатных пород. Анализ геологических объектов и стройматериалов. Выбор схемы анализа, определяемой природой объекта.

Анализ нерудных полезных ископаемых: силикатных и карбонатных пород. Определение характера пород и основных компонентов.

и сплавах. Особенности методов растворения. Методы определения.

**5. В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

***Знать:***

* теоретические основы современных методов, используемых в анализе силикатных пород;
* способы подготовки проб и реагентов.

***Уметь:***

* применять полученные знания при анализе силикатных пород;
* критически оценивать возможности каждого метода;
* организовывать и проводить исследования образцов силикатных и карбонатных пород с использованием современного аналитического оборудования;
* применять основные законы химии при обсуждении полученных результатов;

***Владеть:***

* основами теории фундаментальных разделов химии (аналитической, физической химии);
* навыками работы на современном оборудовании, используемом при анализе карбонатных и силикатных пород;
* методами регистрации и обработки результатов эксперимента;
* методами безопасного обращения с химическими материалами;
* навыками разработки и внедрения в лабораторную практику новых методик определения.

6. Перечень компетенций, вклад в формирование которых осуществляет дисциплина: ПК-1. ПК-2, ПК-5, ПК-6.

7. Виды учебной работы: лекции с мультимедийным сопровождением, лабораторные занятия, решение расчетных задач, расчетно-графическая работа, самостоятельная работа,

8. Изучение дисциплины заканчивается: зачет (7 семестр).

Б1.В.ДВ.8 «Современные методы аналитической химии»

1. Общая трудоемкость дисциплины: ЗЕТ: 5, часов 180.

**2. Цель освоения дисциплины:** является знакомство со структурой и методами современной аналитической химии.

**3. Задачи дисциплины:**

**1) заложение фундаментальных знаний о принципах, закономерностях, областях применения современных методов анализа;**

**2) изучение подходов к выбору наиболее эффективных методов определения компонентов анализируемых образцов в соответствии с поставленной задачей;**

**3) закрепление навыков планирования химического эксперимента;**

**4) знакомство с приемами автоматизации и компьютеризации анализа;**

**5) совершенствование методов аналитического контроля качества эксперимента;**

**6) обучение и закрепление навыков обработки экспериментальной информации;**

**7) теоретическая и практическая подготовка к трудовой деятельности в различных аналитических лабораториях;**

**8) освоение грамотного, квалифицированного применения современных методов анализа на практике.**

**4. Содержание разделов учебной программы:**

1) Кинетические и ферментативные методы анализа. Сущность кинетических методов, их место среди других методов анализа. Классификация кинетических методов. Каталитический и некаталитический варианты методов. Индикаторная реакция. Определение содержания вещества по данным кинетических измерений. Сущность биохимических методов анализа. Краткая история и тенденции развития биохимических методов. Ферментативные реакции. Кинетические и термодинамические закономерности ферментных реакций. Иммобилизованные ферменты и их применение в химическом анализе. Физические и химические методы иммобилизации. Биосенсоры. Ферментные электроды. Ферментативные тест-методы. Области применения ферментативных методов.

2) Иммунные и биологические методы анализа Гетерогенный и гомогенный имунный анализ. Радиоиммунологический анализ. Иммуноферментный анализ. Метрологические характеристики иммунных методов анализа. Области применения иммунных методов. Физиологически активные и неактивные соединения. Определение физиологически неактивных соединений. Взаимодействие определяемого соединения с индикаторным организмом. Аналитический сигнал в биологических методах, его регистрация. Метрологические характеристики методов. Области применения биологических методов.

3) Фотохимические методы анализа Теоретические основы фотохимического анализа. Фотохимическая подготовка проб к анализу. Фотокинетические методы. Экспериментальная техника фотохимического метода. Область применения фотохимического метода. Использование сенсибилизаторов в количественном анализе.

**5. В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

**Знать:**

**теоретические основы и практическое применение современных физических, физико-химических и биохимических методов анализа;**

**Уметь:**

**расшифровывать аналитические сигналы, полученных вручную или при использовании соответствующего программного обеспечения, при проведении физико-химического анализа и обрабатывать полученную информацию; правильно представлять результатов анализа в отчете о проделанной экспериментальной работе и критически их оценивать;**

**•Владеть:**

**навыками работы на современном аналитическом оборудовании.**

6. Перечень компетенций, вклад в формирование которых осуществляет дисциплина: ПК-1. ПК-2, ПК-5, ПК-6.

7. Виды учебной работы: лекции с мультимедийным сопровождением, лабораторные занятия, решение расчетных задач, расчетно-графическая работа, самостоятельная работа,

8. Изучение дисциплины заканчивается: экзамен (8 семестр).

Б1.В.ДВ.8 «Современные проблемы аналитической химии»

1. Общая трудоемкость дисциплины: ЗЕТ: 5, часов 180.

**2. Цель освоения дисциплины:** является знакомство со структурой и методами современной аналитической химии.

**3. Задачи дисциплины:**

**1) заложение фундаментальных знаний о принципах, закономерностях, областях применения современных методов анализа;**

**2) изучение подходов к выбору наиболее эффективных методов определения компонентов анализируемых образцов в соответствии с поставленной задачей;**

**3) закрепление навыков планирования химического эксперимента;**

**4) знакомство с приемами автоматизации и компьютеризации анализа;**

**5) совершенствование методов аналитического контроля качества эксперимента;**

**6) обучение и закрепление навыков обработки экспериментальной информации;**

**7) теоретическая и практическая подготовка к трудовой деятельности в различных аналитических лабораториях;**

**8) освоение грамотного, квалифицированного применения современных методов анализа на практике.**

**4. Содержание разделов учебной программы:**

1) Кинетические и ферментативные методы анализа. Сущность кинетических методов, их место среди других методов анализа. Классификация кинетических методов. Каталитический и некаталитический варианты методов. Индикаторная реакция. Определение содержания вещества по данным кинетических измерений. Сущность биохимических методов анализа. Краткая история и тенденции развития биохимических методов. Ферментативные реакции. Кинетические и термодинамические закономерности ферментных реакций. Иммобилизованные ферменты и их применение в химическом анализе. Физические и химические методы иммобилизации. Биосенсоры. Ферментные электроды. Ферментативные тест-методы. Области применения ферментативных методов.

2) Иммунные и биологические методы анализа Гетерогенный и гомогенный имунный анализ. Радиоиммунологический анализ. Иммуноферментный анализ. Метрологические характеристики иммунных методов анализа. Области применения иммунных методов. Физиологически активные и неактивные соединения. Определение физиологически неактивных соединений. Взаимодействие определяемого соединения с индикаторным организмом. Аналитический сигнал в биологических методах, его регистрация. Метрологические характеристики методов. Области применения биологических методов.

3) Фотохимические методы анализа Теоретические основы фотохимического анализа. Фотохимическая подготовка проб к анализу. Фотокинетические методы. Экспериментальная техника фотохимического метода. Область применения фотохимического метода. Использование сенсибилизаторов в количественном анализе.

**5. В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

**Знать:**

**теоретические основы и практическое применение современных физических, физико-химических и биохимических методов анализа;**

**Уметь:**

**расшифровывать аналитические сигналы, полученных вручную или при использовании соответствующего программного обеспечения, при проведении физико-химического анализа и обрабатывать полученную информацию; правильно представлять результатов анализа в отчете о проделанной экспериментальной работе и критически их оценивать;**

**•Владеть:**

**навыками работы на современном аналитическом оборудовании.**

6. Перечень компетенций, вклад в формирование которых осуществляет дисциплина: ПК-1. ПК-2, ПК-5, ПК-6.

7. Виды учебной работы: лекции с мультимедийным сопровождением, лабораторные занятия, решение расчетных задач, расчетно-графическая работа, самостоятельная работа,

8. Изучение дисциплины заканчивается: экзамен (8 семестр).

Б2.У.1 «Ознакомительная практика по химической технологии (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков)»

1. Общая трудоемкость дисциплины: ЗЕТ: 3, часов 108.

2. **Цель** ознакомительной практики состоит в том, что путем непосредственного участия обучающегося в деятельности производственной или научно-исследовательской организации закрепить теоретические знания, полученные во время аудиторных занятий, приобрести профессиональные умения и навыки и собрать материал для написания отчета.

Важной целью ознакомительной практики является приобщение обучающегося к социальной среде предприятия (организации) с целью приобретения социально-личностных компетенций, необходимых для работы в профессиональной сфере.

**4. Содержание разделов учебной программы:**

1. Ознакомление с профилем и основными направлениями деятельности лаборато-рии (организации предприятия). Инструктаж по технике безопасности (ТБ). Ознакомление с правилами внутреннего распорядка предприятия (лаборатории) и оформление документа по ТБ. Составление календарного плана практики.

**2.** Выполнение индиви-дуальных заданий. Ознакомление с препаратами и реактивами, используемыми в химических анализах (классификация и маркировка). Ознакомление с химической посудой (виды, назначение, подготовка к работе). Ознакомление с приборам, применяемыми в химическом анализе (маркировка и назначение).

6. Перечень компетенций, вклад в формирование которых осуществляет дисциплина:ОПК-4, ОПК-6, ПК-1, ПК-6, ПК-7, ПК-11, ПК-12.

8. Изучение дисциплины заканчивается: зачет с оценкой (2 семестр).

Б2.П.1 «Практика по методики преподавания химии»

1. Общая трудоемкость дисциплины: ЗЕТ: 2, часов 72.

**2. Цель освоения дисциплины:** Теоретическая и практическая подготовка обучающегося к работе в качестве препо­давателя, закрепление и совершенствование педагогического мастерства, уровня его на­учной подготовки по специальности, общей эрудиции, умения и навыков проведения за­нятий, применение полученных знаний на практике.

**3. Задачи дисциплины:**

Углубление и расширение теоретических знаний обучающегося (практиканта) по общим и специальным дисциплинам, применение эти знаний при подготовке и проведе­нии занятий, формирование диалектического мышления, умения анализировать различ­ные педагогические явления, воспитывать самостоятельность и творческую активность.

**4. Содержание разделов учебной программы:**

1. Лекция по особенностям проведения учебных занятий.

2. Прикрепление студентов – практикантов по преподавате­лям и дисциплинам.

3. Знакомство студентов-практикантов с рабочими про­граммами и календарными планами по закрепленным дис­циплинам.

4. Подготовка и проведение занятий по общим и специаль­ным дисциплинам.

5. Составление отчетов по педагогической практике

6. Защита отчетов по педаго­гической практике

**5. В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

***Знать:*** основные положения методики преподавания предметов и умение применить их при проведении занятий.

***Уметь:*** планировать учебную и методическую работу, разрабатывать и проводить лабораторные и семинарские занятия.

***Владеть:*** приемами контроля и оценки знаний учащихся (самостоятельная работа, контрольные работы, коллоквиумы).

6. Перечень компетенций, вклад в формирование которых осуществляет дисциплина:О ПК-1. ПК-13 ПК-14.

7. Виды учебной работы: лекции с мультимедийным сопровождением, лабораторные занятия, решение расчетных задач, самостоятельная работа.

8. Изучение дисциплины заканчивается: зачет с оценкой (5 семестр).

Б2.П.2 «Химико-технологическая практика»

1. Общая трудоемкость дисциплины: ЗЕТ: 2, часов 72.

**2. Цель освоения дисциплины:** формирование у обучающихся общекультурных и профессиональных компетенций, необходимых для осуществления научно-исследовательской и педагогической деятельности;

-ознакомление с реальным технологическим процессом и приобретение практических навыков и компетенций, опыта самостоятельной профессиональной деятельности.

Производственная химико-технологическая практика является органической частью учебного процесса. В процессе практики студенты приобретают опыт организаторской и воспитательной работы, у них вырабатываются такие качества как стремление быть полезными обществу, уважение и любовь к труду, отношение к труду как необходимой потребности, чувство ответственности и долга за порученное дело, гордость за избранную профессию.

Важной целью производственной практики является приобщение обучающегося к социальной среде предприятия (организации с целью приобретения социально-личностных компетенций, необходимых для работы в профессиональной сфере).

**3. Задачи дисциплины:**

**-** закрепление и углубление теоретических знаний по специальным дисциплинам путем практического изучения современных технологических процессов и оборудования, средств механизации и автоматизации производств, организации передовых методов работы, вопросов безопасности и жизнедеятельности и охраны окружающей среды;

- получение знаний: об основных приемах охраны труда и техники безопасности в химических лабораториях; базовую терминологию, относящуюся к лабораторному и технологическому оборудованию; принципы и правила ведения лабораторного журнала на производстве и в научно-исследовательской или аналитической лаборатории; о сырье, применяемом в производственных процессах, его качестве, физико-химических свойствах, номенклатуре, методах анализа сырья; о технологических схемах производственных процессов, нормах технологического режима; знать характеристику основного оборудования, его назначение; конструкционные материалы, применяемые для его изготовления;

- приобретение умений: выбирать подходящие методы анализа и синтеза к определенному объекту; уметь применять полученные во время обучения знания для решения задач прикладного и исследовательского характера, уметь продемонстрировать связь полученных теоретических знаний и экспериментальных навыков; пользоваться справочной литературой и ориентироваться в периодических изданиях по профилю работы организации, в которой проходит практика; осуществлять математическую обработку полученных экспериментальных данных; приобретение практических навыков выполнения технологических операций и обслуживания оборудования предприятий путем дублирования работы основных технологических специальностей;

- овладение навыками: самостоятельной работы с научной и справочной литературой, технической документацией; проведения численных расчетов соответствующих физико-химических величин в общепринятых системах единиц, используемых на производстве;

- иметь представление о структуре предприятия, о технологических процессах и аналитических методиках, используемых на предприятиях и в лабораториях химического профиля, о точках отбора проб для контроля в технологических цехах, частоту контроля, методы анализа; о методиках отбора и подготовки проб и проведение физико-химических анализов; о снабжении предприятий сырьем, материалами, энерго- и водоснабжение, об организации и планирования производства, форм и методов сбыта продукции.

**4. Содержание разделов учебной программы:**

1. Подготовительный этап

1.1. Инструктаж по технике безопасности

1.2. Общее ознакомление с предприятием (подразделением)

2. Технологический этап

2.1. Изучение технологии производства, технологического оборудования)

2.2. Изучение организации производства

3. Заключительный этап

3.1. Обработка и анализ полученной информации

3.2. Подготовка отчета

3.3. Итоговая конференция

**5. В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

**Знать:** об основных приемах охраны труда и техники безопасности в химических лабораториях; базовую терминологию, относящуюся к лабораторному и технологическому оборудованию; принципы и правила ведения лабораторного журнала на производстве и в научно-исследовательской или аналитической лаборатории; о сырье, применяемом в производственных процессах, его качестве, физико-химических свойствах, номенклатуре, методах анализа сырья; о технологических схемах производственных процессов, нормах технологического режима; знать характеристику основного оборудования, его назначение; конструкционные материалы, применяемые для его изготовления;

**Уметь:** выбирать подходящие методы анализа и синтеза к определенному объекту; уметь применять полученные во время обучения знания для решения задач прикладного и исследовательского характера, уметь продемонстрировать связь полученных теоретических знаний и экспериментальных навыков; пользоваться справочной литературой и ориентироваться в периодических изданиях по профилю работы организации, в которой проходит практика; осуществлять математическую обработку полученных экспериментальных данных; приобретение практических навыков выполнения технологических операций и обслуживания оборудования предприятий путем дублирования работы основных технологических специальностей;

**Владеть:** навыками: самостоятельной работы с научной и справочной литературой, технической документацией; проведения численных расчетов соответствующих физико-химических величин в общепринятых системах единиц, используемых на производстве;

6. Перечень компетенций, вклад в формирование которых осуществляет дисциплина: ОПК-3. ОПК-4, ОПК6, ПК-1, ПК-2, ПК-6, ПК-7, ПК-9, Пк-10, ПК-11, ПК-12.

8. Изучение дисциплины заканчивается: зачет с оценкой (6 семестр).

Б2.П.3 «Практика по исследованию химических процессов и превращений»

Аннотация дисциплины «Химико-технологическая практика»

1. Общая трудоемкость дисциплины: ЗЕТ: 2, часов 72.

**2. Цель** практики по исследованию химических процессов и превращений является формирование у студентов-бакалавров навыков научно-исследовательской работы, овладение способностями само­стоятельно планировать и осуществлять исследования по разработке экспрессных, чувст­вительных методов определения качества реальных объектов, приобретение опыта в на­учном исследовании для последующего выполнения выпускной квалификационной работы.

**3. Задачи дисциплины:**

**-** закрепление и углубление теоретических знаний по специальным дисциплинам путем Основной задачей практики по исследованию химических процессов и превращений является приобретение навы­ков, умений и знаний планирования, подготовки, организации и выполнения научно-ис­следовательской работы, а также оформления ее результатов.

**4. Содержание разделов учебной программы:**

1. Инструктаж по охране труда и технике безопас­ности, ознакомление с целью, задачами и про­граммой производственной практики

2. Работа в библиотеке, подготовка литератур­ного обзора по тематике научно-исследователь­ской работы.

3. Анализ литературных данных и патентной ин­формации по теме на­учно-исследовательской работы.

4. Сбор установок для проведения эксперимен­тальной части работы

5. Классические методы анализа и исследования соединений

6. Методы очистки, выделения и идентификация применяемых веществ

7. Оформление лабораторного журнала (дневника)

6. Оформление и сдача отчёта по производственной практике

7. Защита производственной практики

**5. В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

***Знать:***

* правила техники безопасности и пожарной безопасности;
* необходимые методы исследований для достижения поставленных целей;
* назначение, устройство, принцип работы научно-исследовательского оборудования.

***Уметь:***

* применять на практике способы оказания первой помощи и первичного пожаротуше­ния;
* модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач кон­кретного исследования; формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-ис­следовательской деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний в области системного анализа и принципов управления; обрабатывать полученные резуль­таты, анализировать и осмысливать их с учетом данных, имеющихся в литературе;
* вести библиографическую работу с привлечением современных информационных техно­логий;
* представлять итоги проделанной работы, полученные в результате прохождения прак­тики, в виде рефератов (обзор литературы), статей, оформленных в соответствии с имею­щимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати.

***Владеть:***

* навыками самостоятельного планирования и проведения научных исследований, тре­бующих широкого образования в соответствующем направлении системного анализа и управления;
* вести библиографическую работу с привлечением современных информационных техно­логий;
* методами презентации научных результатов на научных семинарах и конференциях с привлечением современных технических средств.

За время практики по исследованию химических процессов и превращений обучающийся должен в окончательном виде сформулировать тему выпускной квалификационной работы и обосновать целесообразность ее разработки.

6. Перечень компетенций, вклад в формирование которых осуществляет дисциплина: ПК-2, ПК-4, ПК-6, ПК-8, ПК-11, ПК-12.

8. Изучение дисциплины заканчивается: зачет с оценкой (6 семестр).

Б2.П.4 «Химико-исследовательская практика»

1. Общая трудоемкость дисциплины: ЗЕТ: 1, часов 36.

**2. Цель освоения дисциплины:** является подготовка высококвалифицированных специалистов, способных к самостоятельному выполнению исследовательских и прикладных работ, требующих широкой фундаментальной подготовки в современной химии, глубокой специализированной подготовки в области аналитической химии; создание теоретической и экспериментальной базы для качественного выполнения и защиты бакалаврской выпускной квалификационной работы.

**3. Задачи дисциплины:**

Приобретение навыков, умений и знаний планирования, подготовки, организации и выполнения научно-исследовательской работы, а также оформления ее результатов.

**4. Содержание разделов учебной программы:**

1. Подготовительный этап. Инструктаж по охране труда и технике безопас­ности, ознакомление с целью, задачами и про­граммой производственной практики.

2. Работа в библиотеке, подготовка литератур­ного обзора по тематике научно-исследователь­ской работы

3. Анализ литературных данных и патентной ин­формации по теме на­учно-исследовательской работы

4. Производственный этап. Сбор установок для проведения эксперимен­тальной части работы

5. Классические методы анализа и исследования соединений

7. Проведение эксперимента

6. Заключительный этап. Оформление и сдача отчета

7. Защита производственной практики. Подведение итогов практики в виде публичной защиты (доклад, презентация)

**5. В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

***Знать:*** основные положения методологии научного исследования.

***Уметь:*** использовать современные методы сбора, анализа и обработки научной ин­формации и изложить полученные результаты по проблеме исследования в виде отчетов, публикаций, докладов.

***Владеть:*** современными экспериментальными методами исследования и компью­терными технологиями, применяемыми при обработке результатов научных эксперимен­тов, сборе, обработке, хранении и передачи информации при проведении самостоятель­ных научных исследований.

6. Перечень компетенций, вклад в формирование которых осуществляет дисциплина: ОПК6, ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-11, ПК-12.

8. Изучение дисциплины заканчивается: зачет с оценкой (8 семестр).

Б2.П.5 «Химико-экспериментальная (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, прпоизводстывенная)»

1. Общая трудоемкость дисциплины: ЗЕТ: 1, часов 36.

**2. Цель** проведения химико-экспериментальной практики: совершенствование студентом-бакалавром навыков научно-исследовательской работы, овладение способностями самостоятельно планировать и осуществлять исследования по синтезу органических соединений.

**3. Задачи** химико-экспериментальной производственной практики:

- знакомство с организационной структурой предприятий, цехов;

- знакомство с характеристикой помещений цехов;

- знакомство с работой экспресс-лаборатории;

- закрепление и углубить знаний и практических навыков, полученные обучающимися при изучении химических дисциплин;

- знакомство с реакционной, контрольно-измерительной и аналитической аппаратурой, методами обеспечения оптимального технологического режима, методами контроля за технологическим процессом;

- получить опыт профессиональной деятельности;

- формировать комплекс умений по проведению и оформлению законченных научных химико-аналитических исследований;

- закрепить полученные теоретические знания по общепрофессиональным дисциплинам;

- получить опыт профессиональной деятельности;

- сбор и анализ научной литературы для выполнения курсовой и выпускной аттестационной работы.

**4. Содержание разделов учебной программы:**

Проводится инструктаж по ТБ общий и на каждом рабочем месте с каждым видом выполняемых работ, который обучающийся должен усвоить и расписаться в протоколе. Обучающийся получает индивидуальное задание от научного руководителя. Выполнение индивидуальных заданий развивает его самостоятельность, расширяет его химический кругозор как специалиста-исследователя, позволяет на практике применять теоретические знания для решения конкретных химико-экспериментальных задач, получить профессиональные умения и опыт профессиональной деятельности.

При прохождении производственной практики обучающийся должен вести систематически записи по работе, содержащие результаты наблюдений, выписки из технологических документов, эскизы аппаратов, данные по режиму их работы, выписки из рабочих журналов, расчеты и т.д.

По окончании практики обучающийся составляет отчет, в котором отражает в систематизированном виде все полученные им сведения.

6. Перечень компетенций, вклад в формирование которых осуществляет дисциплина:ПК-6, ПК-8,ПК-9,ПК-10, ПК-11, ПК-12.

8. Изучение дисциплины заканчивается: зачет с оценкой (6 семестр).

ФТД.1 Граждановедение и патриотическое воспитание

1. Общая трудоемкость дисциплины: ЗЕТ: 2, часов 72.

**2. Цель освоения дисциплины** патриотическое воспитание студентов, формирование социально активной личности гражданина, обладающей чувством национальной гордости, любви к Отечеству, своему народу и готовностью к выполнению конституционных обязанностей.

* **3. Задачи дисциплины** патриотическое воспитание молодежи на основе изучения истории России;
* формирование высокой социальной активности, трудолюбия, нравственности, уважения к правам и свободам человека, любви к семье, окружающей природе, своему Отечеству;
* изучение национальных традиций народов России;
* приобщение к духовным ценностям Отечества;
* характеристика исторического самосознания своего народа;
* определение роли и значения своей страны во всемирно-историческом процессе;
* социализация личности, развитие критического мышления;
* профилактика экстремизма, правонарушений и других негативных явлений в молодежной среде.

**4. Содержание разделов учебной программы:**

Курс предполагает разработку научно обоснованных концептуальных подходов к организации патриотического воспитания студентов. В разделах курса сформулированы теоретические основы граждановедения и патриотического воспитания, его цель, задачи и принципы, роль и место государственных органов, общественных объединений и организаций, различных конфессий и отдельных личностей по воспитанию патриотизма, способствующие преодолению разобщенности в освещении истории Отечества и теоретическому осмыслению опыта прошлого своей страны в контексте имеющихся научных представлений об основных этапах развития мировой цивилизации.

5. В результате освоения дисциплины обучающийся должен

***Знать:***

* пути формирования сбалансированной системы ценностей, где были бы гармонично представлены гражданские, патриотические, морально-нравственные и духовные особенности и традиции нации;
* иметь научное представление о том, что ценности рассматриваются в совокупности индивидуальных и гражданских личностных качеств, сформированность которых выражается в мировоззрении, идеалах и поведенческих нормах, воплощаются в общественном сознании в форме коллективных умонастроений, чувствах и оценках по отношению к своему народу, его истории, культуре, государству.

***Уметь:***

* воспроизводить духовные ценности своего Отечества, иметь представление об историческом самосознании своего народа, изучать и развивать национальные традиции;
* уметь выражать и обосновывать свою позицию по вопросам, касающимся ценностного отношения к различным аспектам отечественной истории.
* объективно оценивать вклад своей страны в развитие мировой цивилизации.

6. Перечень компетенций, вклад в формирование которых осуществляет дисциплина: ОК-2, ОК-4, ОК-6, ОК-7.

7. Виды учебной работы: лекции с мультимедийным сопровождением, практические занятия, дискуссии, самостоятельная работа,.

8. Изучение дисциплины заканчивается: эзачет (2 семестр).

**Б3.Г.1 «Подготовка и сдача междисциплинарного экзамена по химии»**

1. Общая трудоемкость дисциплины: ЗЕТ: 3, часов 108.

2. Основными целями выполнения и защиты ВКР являются: установление уровня подготовки выпускника высшего учебного заведения к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению по направлению 04.03.01 «Химия».

Бакалавр по направлению подготовки 04.03.01 «Химия» должен быть подготовлен к решению профессионально-образовательных задач, соответствующих его степени (квалификации), что предполагает умение: участвовать в исследованиях по химическому направлению; владеть основными методами научных исследований в области одного химии; приобретать новые знания, используя современные информационные образовательные технологии; осуществлять профессиональное самообразование;

Во время выполнения сдачи итого междисциплинарного государственного экзамена по химии студент должен:

Внимательно изучить вопросы, вынесенные на экзамен, список рекомендованной литературы, требования, предъявляемые к ответу (уровень знаний и умений, критерии оценки ответа).

Подготовиться к повторению материала: взять в библиотеке необходимую учебную литературу, подготовить конспекты лекций, составить календарный план подготовки, начиная с наиболее трудных вопросов.

Приступить к подготовке, используя имеющуюся литературу, конспекты лекций, сетевые ресурсы факультета, в т.ч. информационно-обучающую среду. По мере изучения материала следует делать отметки в календарном плане. В процессе подготовки особое внимание необходимо обращать на точность определений математических понятий и формулировки теорем.

Темы, вызывающие наибольшие трудности, вопросы, ответы на которые неясны или вызывают сомнения, следует выписать отдельно и уточнить на консультациях.

Изучение теоретического материала следует закреплять решением задач, не ограничиваясь образцами типовых задач. Трудные в решении задачи также следует разобрать на консультациях.

Оновную подготовку к вступительному междисциплинарному экзамену необходимо завершить за два - три дня до экзамена. Оставшееся время следует посвятить повторению изученного материала.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Государственный экзамен по специальности проводится в виде итогового междисциплинарного экзамена после завершения полного курса теоретического обучения.

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения

В ходе подготовки и сдачи междисциплинарного экзамена по химии демонстрирует следующие общекультурные и профессиональные компетенции:

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

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

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

владение системой фундаментальных химических понятий (ПК-3);

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

5. В результате подготовки и сдачи междисциплинарного экзамена по химии студент должен:

**Знать:**

теоретические основы неорганической, аналитической, физической и органической химии, состав, строение и химические свойства основных простых веществ и химических соединений; понимать принципы строения вещества и протекания химических процессов; владеть методами и способами синтеза неорганических и органических веществ, описанием свойств веществ на основе закономерностей, вытекающих из периодического закона и периодической системы элементов;

основные классы органических соединений, основные типы реакций и их механизмы, основные виды лабораторной посуды;

основные этапы качественного и количественного анализа;

методы метрологической обработки результатов анализа;

начала термодинамики и основные уравнения химической термодинамики;

методы термодинамического описания химических и фазовых равновесий в многокомпонентных системах;

термодинамику растворов и электролитов и электрохимических систем;

уравнения формальной кинетики и кинетики сложных сложных, цепных, геиерогенных и фотохимических реакций;

основные теории гомогенного, гетерогенного и ферментативного катализа.;

Понимать:

роль аналитической химии в системе наук; знать метрологические основы химического анализа, типы реакций и процессов в аналитической химии, основные методы анализа (выделения, разделения и концентрирования, гравиметрических, титриметрических, кинетических, электрохимических, спектроскопических; знать основные объекты анализа; владеть методологией выбора необходимого метода и методикой его проведения;

основы физической химии как теоретического фундамента современной химии, владеть основами химической термодинамики, теории растворов и фазовых равновесий, элементами статистической термодинамики, знать основы химической кинетики и катализа, механизма химических реакций, электрохимии, владеть основными законами физической химии;

**Уметь:**

выполнять основные химические операции;

определять термодинамические характеристики реакций и равновесные концентрации вещества;

выбрать метод анализа для заданной аналитической задачи и провести статистическую обработку результатов аналитических определений;

правильно классифицировать и называть органические соединения по существующим номенклатурам;

разбираться в разнообразных видах изомерии;

обоснованно выбирать методику проведения синтеза, выделения, очистки и идентификации индивидуального органического принадлежность соединения к определенному классу, назвать его, соединения, по формуле определять предположить наиболее характерные химические свойства, механизмы реакций, решать комплексные задачи.

определять термодинамические характеристики химических реакций;

использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные для решения профессиональных задач;

прогнозировать влияние различных факторов на равновесие в химических реакциях;

определять направленность процесса в заданных начальных условиях;

устанавливать границы областей устойчивости фаз и в однокомпонентных и бинарных системах;

определять составы сосуществующих фаз в бинарных гетерогенных системах:

составлять кинетические уравнения в дифференциальной и интегральной формах для кинетики простых реакций и пронозировать влияние температуры на скорость процесса.

**Владеть:**

навыками сборки приборов для проведения синтеза органических веществ;

экспериментальными методами определения физико-химических свойств веществ;

методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в периодической системе химических элементов;

методами проведения химического анализа и метрологической обработки его результатов;

методами определения и вычисления тепловых эффектов химических реакций при заданной температуре в условиях постоянства давления и объема;

навыками определения и вычисления констант равновесия химических реакций при заданной температуре;

навыками определения давления насыщенного пара над индивидуальным веществом;

навыками определения состава сосуществующих фаз в двухкомпонентных системах;

навыками определения констант скорости реакций различных порядков по результатам кинетического эксперимента.

Иметь представление: о значении и сферах применения большинства органических соединений, о мерах безопасности при работе с органическими веществами, о вкладе видных ученых (зарубежных и отечественных) в развитие органической химии.

**Б3.Д.1 «Подготовка и защита ВКР по химии»**

1. Общая трудоемкость дисциплины: ЗЕТ: 6, часов 216.

**2. Основными целями выполнения и защиты ВКР являются:**

• углубление, систематизация и интеграция теоретических знаний и практических навыков по магистерской программе;

• развитие умения критически оценивать и обобщать теоретические положения;

• применение полученных знаний при решении прикладных задач по магистерской программе;

• стимулирование навыков самостоятельной аналитической работы;

• овладение современными методами научного исследования;

• выяснение подготовленности к практической деятельности в современных условиях;

• презентация навыков публичной дискуссии и защиты научных идей, предложений и рекомендаций.

**3. Структура ВКР**

В ВКР должны присутствовать:

• аргументация актуальности темы, теоретическая и практическая ее значимость;

• самостоятельность и системность подхода соискателя в выполнении исследования конкретной проблемы по теме магистерской диссертации;

• отражение знаний монографической литературы и публикаций в периодических изданиях по теме ВКР;

• рассмотрение различных точек зрения по исследуемым вопросам, аргументированное обоснование выводов, предложений и рекомендаций, которые могли бы представить научный и практический интерес (с обязательным использованием практического материала, применением различных методов анализа, включая экономико-математические методы и компьютерную технику);

• четкое, грамотное, логически оправданное изложение результатов исследования, оформление работы в целом в соответствии с рекомендациями.

Требования к содержанию, объему и структуре ВКР  в структуре рассматриваемой ОПОП регулируются соответствующими методическими указаниями к ВКР. Тематика должна соответствовать современному состоянию и перспективам развития химической науки.

Выпускная квалификационная работа оформляется в виде текста с приложениями графиков, таблиц, рисунков, диаграмм, схем и других материалов, иллюстрирующих содержание работы.

Оптимальный объем ВКР – 3-5 п.л. (50-60 страниц машинописного текста).

**4. Выбор темы ВКР**

Выбор темы ВКР является наиболее важным и ответственным моментом, предопределяющим успех ее выполнения. Тема ВКР выбирается студентом самостоятельно в соответствии с тематикой, разработанной кафедрой «Аналитической химии», соответствующими профилю кафедры и индивидуальными интересами и интересами потенциальных работодателей.

Тематика ВКР направлена на решение профессиональных задач, и в качестве обязательных частей включает в себя как теоретическую часть, где обучающийся должен продемонстрировать теоретические знания по разрабатываемой проблеме, так и практическую часть, в которой необходимо показать умение использовать методы ранее изученных учебных дисциплин для решения поставленных в работе задач.

При выполнении ВКР обучающиеся должны показать свою способность и умение, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные общекультурные и профессиональные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

5. В результате освоения модуля обучающийся должен

**Знать:**

- методы и методику исследования.

**Уметь:**

- обобщать и критически оценивать результаты, полученные отечественными и зарубежными исследователями; выявлять и формулировать актуальные научные проблемы, составлять программу исследований;

- применять на практике умения и навыки организации исследовательских и проектных работ;

- обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость избранной темы научного исследования;

- проводить самостоятельные исследования в соответствии с разработанной программой;

- осуществлять разработку инструментов проведения исследований,

анализ их результатов, подготовку данных для составления финансовых обзоров, отчетов и научных публикаций;

- представлять результаты проведенного исследования в виде научного отчета, статьи или доклада.

6. Перечень компетенций, вклад в формирование которых осуществляет ВКР: ОПК-1,2,3,4,5,6; ПК-1,2,3,4,5,6,7, 8.

7. Защита ВКР проводится на открытом заседании ГЭК и содержит: краткий доклад и презентация защищающегося (не более 10 минут); ответы защищающегося на вопросы присутствующих; выступления научного руководителя, научного консультанта и рецензента; открытое обсуждение ВКР.