

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Шевчик Андрей Павлович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 04.12.2023 18:15:56  
Уникальный программный ключ:  
476b4264da36714552dc83748d2961662bab012

Приложение № 3  
к общей характеристике  
ООП 18.03.01 Химическая технология  
(2022) ОФО

## Аннотации рабочих программ дисциплин

### Б1.О.01 История

**Место дисциплины в ООП.** Дисциплина «История» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины» образовательной программы бакалавриата.

Объем дисциплины составляет 4 з.е.

**Формы проведения занятий.** Систематизированные основы дисциплины излагаются на занятиях лекционного типа. Знания, полученные на лекциях, закрепляются на практических занятиях и в ходе самостоятельной работы студентов. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методической и научной литературой, подготовку устных докладов, написание реферата. Для текущего контроля проводится тестирование.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Краткое содержание дисциплины:**

Теория и методология исторической науки.

Возникновение и особенности первых государственных образований в мире. Средневековый Запад и восточные славяне в V–XV вв. Европа и Россия в XVI–XVII вв.

Эпоха «просвещенного» абсолютизма – XVIII в. XIX век в российской и мировой истории. Мир и Российская империя в начале XX в.

Мир и Советская Россия в 1918–1945 гг. Мир и СССР в 1945–1991 гг. Современное мировое сообщество и Российская Федерация в 1992 г. – начале XXI в.

**Результат изучения дисциплины** сформированность (или формирование части) компетенции УК-5.

### Б1.О.02 Философия

**Место дисциплины в ООП.** Дисциплина «Философия» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины» образовательной программы бакалавриата.

Объем дисциплины составляет – 4 з.е.

**Формы проведения занятий.** Систематизированные основы дисциплины излагаются на занятиях лекционного типа. Знания, полученные на лекциях, закрепляются на практических занятиях и в ходе самостоятельной работы студентов. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методической и научной литературой, подготовку устных докладов, написание реферата и эссе. Для текущего контроля проводится тестирование.

**Формы промежуточной аттестации:** экзамен

**Краткое содержание модуля:**

Раздел 1 – «Введение в философию как основание системного и критического анализа межкультурного разнообразия общества.

Раздел 2 – «История философии как способ формирования способностей критического анализа и синтеза исторически сложившихся форм философского освоения мира».

Раздел 3 – «Основные проблемы философской теории как формирование навыков системного подхода при анализе и разрешении межкультурных конфликтов современной цивилизации».

**Результат изучения дисциплины:** сформированность (или формирование части) компетенций УК-1 и УК-5.

### **Б1.О.03 Иностранный язык**

**Место дисциплины в ООП.** Дисциплина «Иностранный язык» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины» образовательной программы бакалавриата.

Объем дисциплины составляет 10 з.е.

**Формы проведения занятий.** Систематизированные основы дисциплины излагаются на практических занятиях, а также в ходе самостоятельного изучения материала, которое предусматривает работу с учебно-методической литературой, подготовку публичных выступлений, ведение деловой переписки на изучаемом иностранном языке. Используются разнообразные формы текущего контроля.

**Форма промежуточной аттестации** – зачеты и экзамен.

**Краткое содержание дисциплины:**

Изучение основных норм и правил устной и письменной форм деловой/профессиональной коммуникации.

Освоение единиц фонетического, лексического, грамматического строя, а также синтаксического уровня изучаемого иностранного языка в контексте деловой/профессиональной коммуникации в устной и письменной формах реализации.

Выработка навыков восприятия на слух иноязычной речи, навыков публичного выступления, навыков построения диалогов на деловую/профессиональную тематику.

Работа с текстами (чтение, перевод, реферирование) профессиональной направленности.

Освоение навыков проведения дискуссии на деловую/профессиональную тематику, составление деловой корреспонденции.

**Результат изучения дисциплины:** сформированность (или формирование части) компетенции УК-4.

### **Б1.О.04 Безопасность жизнедеятельности**

**Место дисциплины в ООП.** Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины» образовательной программы бакалавриата.

Объем дисциплины составляет 3 з.е.

**Формы проведения занятий.** Систематизированные основы дисциплины излагаются на занятиях лекционного типа. Знания, полученные на лекциях, закрепляются на практических занятиях и в ходе самостоятельной работы студентов. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методической и научной литературой, выполнение расчётных заданий. Для текущего контроля проводится тестирование.

**Форма промежуточной аттестации** - зачёт.

**Краткое содержание дисциплины:**

Раздел 1 – «Теоретические основы безопасности жизнедеятельности».

Раздел 2 – «Охрана труда в сфере профессиональной деятельности».

Раздел 3 – «Защита окружающей среды в сфере профессиональной деятельности».

Раздел 4 – «Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера».

Раздел 5- «Управление безопасностью жизнедеятельности в сфере профессиональной деятельности».

**Результат изучения дисциплины:** сформированность компетенции УК-8.

### **Б1.О.05 Математика**

**Место дисциплины в ООП.** Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины» образовательной программы бакалавриата.

Дисциплина «Математика» изучается на основе знаний, полученных при изучении курса элементарной математики в среднем учебном заведении.

Знания, навыки и умения, приобретённые при изучении дисциплины необходимы для успешного усвоения ряда общенаучных и специальных дисциплин: «Физика», «Прикладная

механика», «Процессы и аппараты химической технологии», «Системный анализ химических технологий», «Физическая химия» и ряда других, а также в научно-исследовательской работе.

**Формы проведения занятий.** Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на практических занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины. Текущий контроль проводится в форме контрольных и расчётно-графических работ, предусмотрено тестирование по всем разделам дисциплины.

**Форма промежуточной аттестации** – зачёт, экзамен.

**Краткое содержание дисциплины:**

Линейная алгебра (операции над матрицами, понятие линейного пространства, системы линейных алгебраических уравнений), аналитическая геометрия (векторы, прямая и плоскость в пространстве, кривые второго порядка), дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной, дифференциальное и интегральное исчисление функций нескольких переменных, дифференциальные уравнения, числовые и функциональные ряды, теория вероятностей, основы математической статистики.

**Результат изучения дисциплины:** сформированность (или формирование части) компетенции ОПК-2.

### **Б1.О.06 Введение в информационные технологии**

**Место дисциплины в ООП.** Дисциплина «Введение в информационные технологии» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины» образовательной программы бакалавриата.

Объем дисциплины составляет 4 з.е.

**Формы проведения занятий.** Систематизированные основы дисциплины излагаются на занятиях лекционного типа. Знания, полученные на лекциях, закрепляются на практических занятиях и в ходе самостоятельной работы студентов. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методической и научной литературой, подготовку устных докладов.

**Форма промежуточной аттестации** - экзамен.

**Краткое содержание дисциплины:**

Раздел 1 – Основные понятия информатики и информации. Понятие информации. Классификация информации. Методы поиска, сбора, обработки, передачи и хранения информации.

Раздел 2 – Базовые принципы построения архитектур вычислительных систем. Общие сведения о сетевой инфраструктуре. Защита информации в компьютерных сетях.

Раздел 3 – Программное обеспечение компьютеров. Прикладные программы. Инструментарий технологии программирования. Технические и программные средства осуществления информационных процессов в строительстве.

Раздел 4 – Данные. Единицы измерения и хранения данных. Основные структуры данных. Основные понятия о базах данных и СУБД.

**Результат изучения дисциплины:** сформированность (или формирование части) компетенции УК-1, ОПК-6.

### **Б1.О.07 Физика**

**Место дисциплины в ООП.** Дисциплина «Физика» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины» образовательной программы бакалавриата.

Объем дисциплины составляет 8 з.е.

**Формы проведения занятий.** Систематизированные основы дисциплины излагаются на занятиях лекционного типа. Полученные знания закрепляются на лабораторных и практических занятиях. Для текущего контроля успеваемости проводятся теоретические

коллоквиумы и контрольные работы. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим обеспечением дисциплины, выполнение домашних заданий, составление отчетов к лабораторным работам.

**Форма промежуточной аттестации** - экзамены.

**Краткое содержание дисциплины:**

Раздел 1 -Механика.

Раздел 2 -Электромагнетизм.

Раздел 3 -Колебания и волны. Волновая оптика.

Раздел 4 - Физическая термодинамика.

Раздел 5 -Квантовая физика.

Раздел 6 -Основы физики ядра и элементарных частиц.

**Результат изучения дисциплины:** сформированность (или формирование части) компетенции ОПК -2.

### **Б1.О.08 Общая и неорганическая химия**

**Место дисциплины в ООП.** Дисциплина «Общая и неорганическая химия» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины» образовательной программы бакалавриата.

Объем дисциплины составляет 12 з.е.

**Формы проведения занятий.** Теоретическая часть, систематизированные основы дисциплины излагаются на занятиях лекционного типа. Знания, полученные на лекциях, закрепляются на практических и лабораторных занятиях, в ходе самостоятельной работы студентов. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методической и научной литературой, подготовку устных докладов выполнение домашних заданий. Для текущего контроля проводится тестирование.

**Форма промежуточной аттестации** - экзамены

**Краткое содержание дисциплины:**

Раздел 1. Теоретические основы неорганической химии.

Основы атомно-молекулярного учения. Периодический закон Д.И. Менделеева и строение атома. Химическая связь. Закономерности протекания химических реакций. Растворы электролитов и равновесия в растворах. Окислительно–восстановительные процессы. Комплексные соединения. Химическая информатика и экспериментальные методы химии.

Раздел 2. Неорганическая химия (химия элементов).

Химия s- и p- элементов. Химия d-элементов. Простые вещества и соединения элементов I-VIII групп Периодической Системы Д.И. Менделеева.

Раздел 3. Неорганическая химия и окружающая среда.

**Результат изучения дисциплины:** формирование части компетенции ОПК-1.

### **Б1.О.09 Аналитическая химия и физико-химические методы анализа**

**Место дисциплины в ООП.** Дисциплина «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины» образовательной программы бакалавриата.

Объем дисциплины составляет 6 з.е.

**Формы проведения занятий.** Систематизированные основы дисциплины излагаются на занятиях лекционного типа. Знания, полученные на лекциях, закрепляются на лабораторных занятиях и в ходе самостоятельной работы студентов. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методической и научной литературой. Для текущего контроля проводятся контрольные работы.

**Форма промежуточной аттестации** - зачет.

**Краткое содержание дисциплины:**

Раздел 1 – «Химические методы анализа».

Раздел 2 - «Физико-химические методы анализа»

**Результат изучения дисциплины:** сформированность (или формирование части) компетенции ОПК-1

### **Б1.О.10 Прикладная механика**

**Место дисциплины в ООП.** Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины» образовательной программы бакалавриата.

Объем дисциплины составляет 7 з.е.

**Формы проведения занятий.** Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. На практических и лабораторных занятиях применяются изучаемые положения механики к решению конкретных вопросов и задач, связанных с созданием технологического оборудования и обеспечением его надежности. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины и выполнение индивидуальных заданий.

**Форма промежуточной аттестации** – зачеты, курсовой проект, экзамен.

**Краткое содержание дисциплины:**

Раздел 1 – «Основопологающие понятия и методы теоретической механики».

Раздел 2 – «Прочность и жесткость упругих тел».

Раздел 3 – Расчёт типовых элементов оборудования химической промышленности».

**Результат изучения дисциплины:** формирование частей компетенций: ОПК-2,ОПК-4.

### **Б1.О.11 Процессы и аппараты химической технологии**

**Место дисциплины в ООП.** Дисциплина «Процессы и аппараты химической технологии» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины» образовательной программы бакалавриата.

Объем дисциплины составляет 12 з.е.

**Формы проведения занятий.** Систематизированные основы дисциплины излагаются на занятиях лекционного типа. Знания, полученные на лекциях, закрепляются на практических и лабораторных занятиях и в ходе самостоятельной работы студентов. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методической литературой, подготовку к семинарским и лабораторным занятиям, написание курсового проекта. Для текущего контроля проводятся контрольные работы, коллоквиумы по лабораторным работам.

**Форма промежуточной аттестации** – экзамены, курсовой проект.

**Краткое содержание дисциплины:**

Введение. Классификация основных процессов химической технологии.

Раздел 1 – Гидромеханические процессы

Основные уравнения гидравлики (уравнение неразрывности, уравнение Навье-Стокса, основное уравнение гидростатики, уравнение Бернулли). Режимы течения жидкостей. Основы теории подобия. Критерии подобия. Гидравлическое сопротивление трубопроводов и аппаратов. Расчет мощности насоса (вентилятора). Работа насоса (вентилятора) на сеть. Конструкции насосов и вентиляторов. Классификация и основные характеристики неоднородных систем. Основные способы разделения неоднородных систем и их аппаратное оформление. Гидродинамика взвешенного слоя.

Раздел 2 – Тепловые процессы.

Тепловой баланс. Механизмы переноса теплоты. Уравнение конвективного переноса теплоты. Уравнения теплоотдачи и теплопередачи. Подобие процессов теплоотдачи. Критериальные уравнения теплоотдачи. Типовые случаи конвективного теплообмена.

Основные промышленные теплоносители, их сравнительная характеристика. Основные конструкции теплообменных аппаратов, их сравнительная характеристика. Расчет теплообменной аппаратуры.

Выпаривание. Материальный и тепловой балансы однокорпусной и многокорпусной выпарных установок. Выпаривание с термокомпрессией.

Классификация и конструкции основных типов выпарных аппаратов.

Раздел 3 – Массообменные процессы.

Законы фазового равновесия. Направление протекания массообменных процессов. Движущая сила массообменных процессов. Механизмы переноса вещества. Уравнения массоотдачи и массоопередачи. Материальный баланс и уравнение рабочей линии процесса. Теоретические модели переноса массы. Уравнение массоотдачи. Дифференциальное уравнение конвективной диффузии. Подобие процессов массоотдачи. критериальные уравнения массоотдачи. Основы расчета высоты массообменных аппаратов с непрерывным и ступенчатым контактом фаз.

Абсорбция. Равновесие при абсорбции. Материальный баланс абсорбции. Уравнение рабочей линии процесса. Минимальный и оптимальный удельные расходы абсорбента. Конструкции абсорберов.

Дистилляция. Общие сведения о процессе и области его практического применения. Равновесие в системе пар - жидкость. Простая перегонка. Перегонка с водяным паром.

Ректификация. Принцип ректификации. Схемы установок периодической и непрерывной ректификации. Материальный и тепловой балансы непрерывной ректификации бинарных смесей. Уравнения линий рабочих концентраций укрепляющей и исчерпывающей частей ректификационной колонны. Зависимость размеров колонны (высоты и диаметра) и расхода теплоты от величины флегмового числа.

Экстракция. Общие сведения о процессе и области его практического применения. Одноступенчатая и многоступенчатая экстракция. Материальный баланс. Классификация и конструкции экстракционных аппаратов.

Адсорбция. Общие сведения о процессе и области его применения. Основные промышленные адсорбенты, их структура и свойства. Равновесие при адсорбции. Изотермы адсорбции. Материальный баланс адсорбции. Кинетика процесса. Конструкции аппаратов для адсорбции

Сушка. Общие сведения о процессе и области его практического применения. Конвективная сушка. Основные параметры влажного воздуха. Диаграмма состояния влажного воздуха. Материальный и тепловой баланс сушки. Кинетические кривые сушки. Конструкции сушилок. Контактная сушка. Сушка инфракрасными лучами (радиационная). Сушка токами высокой частоты. Сублимационная сушка.

**Результат изучения дисциплины:** сформированность (или формирование части) компетенции ОПК-2.

## **Б1.О.12 Общая химическая технология**

**Место дисциплины в ООП.** Дисциплина «Общая химическая технология» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины» образовательной программы бакалавриата.

Объем дисциплины составляет 8 з.е.

**Формы проведения занятий.** Систематизированные основы дисциплины излагаются на занятиях лекционного типа. Знания, полученные на лекциях, закрепляются на практических и лабораторных занятиях, при выполнении курсовой работе и в ходе самостоятельной работы студентов. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методической и научной литературой, выполнение расчётных заданий. Для текущего контроля проводится тестирование.

**Форма промежуточной аттестации** - экзамен, зачёт, защита курсовой работы.

**Краткое содержание дисциплины:**

Раздел 1 – «Сырьевая и энергетическая база химической промышленности».

Раздел 2 – «Основные характеристики, показатели качества и параметры управления химико-технологических процессов».

Раздел 3 – «Материальные и тепловые расчёты».

Раздел 4 – «Равновесие химико-технологических процессов».

Раздел 5- «Скорость химико-технологических процессов»

Раздел 6-« Модели идеализированных реакторов»

Раздел 7-« Гетерогенные процессы химической технологии»

Раздел 8- «Важнейшие химические производства».

Раздел 9- «Экологические аспекты химической технологии»

**Результат изучения дисциплины:** сформированность элементов компетенции (или формирование части) ОПК-4.

### **Б1.О.13 Материаловедение**

**Место дисциплины в ООП.** Дисциплина «Материаловедение» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины» образовательной программы бакалавриата.

Объем дисциплины составляет 4 з.е.

**Формы проведения занятий.** Систематизированные основы дисциплины излагаются на занятиях лекционного типа. Знания, полученные на лекциях, закрепляются на лабораторных занятиях и в ходе самостоятельной работы студентов. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методической и научной литературой, выполнение расчетных и аналитических заданий. Для текущего контроля проводится тестирование.

**Форма промежуточной аттестации** - экзамен.

**Краткое содержание дисциплины:**

Раздел 1. Введение. Строение, свойства и дефекты твердых тел.

Раздел 2. Диаграммы состояния.

Раздел 3. Диаграмма железо-углерод. Железо-углеродные сплавы.

Раздел 4. Превращения в сталях при нагревании и охлаждении. Термическая, химико-термическая и термомеханическая обработка.

Раздел 5. Легированные стали, стали с особыми свойствами. Инструментальные материалы.

Раздел 6. Цветные металлы. Сплавы на основе алюминия и меди.

Раздел 7. Электротехнические материалы.

Раздел 8. Полимеры, пластмассы, резины.

Раздел 9. Стекло и керамика.

Раздел 10. Композиционные материалы.

Раздел 11. Наноматериалы.

Раздел 12. Коррозия и методы защиты от нее.

**Результат изучения дисциплины:** сформированность (или формирование части) компетенций ОПК-1, ОПК-4.

### **Б1.О.14 Метрология, стандартизация и сертификация**

**Место дисциплины в ООП.** Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины» образовательной программы бакалавриата.

Объем дисциплины составляет 2 з.е.

**Формы проведения занятий.** Систематизированные основы дисциплины излагаются на занятиях лекционного типа. Знания, полученные на лекциях, закрепляются на лабораторных занятиях и в ходе самостоятельной работы студентов. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методической и научной литературой, выполнение расчетных и аналитических заданий.

**Форма промежуточной аттестации** - зачет.

**Краткое содержание дисциплины:**

Раздел 1. Основы метрологии

Раздел 2. Основные положения стандартизации

Раздел 3. Качество продукции, системы управления качеством

Раздел 4. Сертификация

**Результат изучения дисциплины:** сформированность (или формирование части) компетенций ОПК-3, ОПК-4.

### **Б1.О.15 Введение в химическую технологию и основы научных исследований**

**Место дисциплины в ООП.** Дисциплина «Введение в химическую технологию и основы научных исследований» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины» образовательной программы бакалавриата.

Объем дисциплины составляет 3 з.е.

**Формы проведения занятий.** Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на практических занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины для подготовки докладов по различным разделам дисциплины.

**Форма промежуточной аттестации** - зачет.

**Краткое содержание дисциплины:**

Раздел 1 - Основные направления и этапы развития химической технологии, развитие химической технологии в древние времена, средние века и в современном мире, области применения органических материалов, развитие химической технологии в 20-21 вв. история развития нанотехнологий и биотехнологий.

Раздел 2 – Основные этапы проведения научных исследований в химической технологии, разработка плана экспериментальных исследований в соответствии с заданными методиками и с учетом требований техники безопасности

Раздел 3 – Основные этапы проведения научно исследовательской работы, выбор и формулировка темы, цели и задач научного исследования, обоснованности актуальности научной новизны и практической значимости научного исследования.

Раздел 4 – Правила проведения аналитического обзора и патентного поиска, современные поисковые системы, российские и международные базы данных, составление списка использованной литературы.

**Результат изучения дисциплины:** сформированность (или формирование части) компетенций ОПК-5.

### **Б1.О.16 Системы управления химико-технологическими процессами**

**Место дисциплины в ООП.** Дисциплина «Системы управления химико-технологическими процессами» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины» образовательной программы бакалавриата.

Объем дисциплины составляет 4 з.е.

**Формы проведения занятий.** Теоретические основы дисциплины излагаются на занятиях лекционного типа. Знания, полученные на лекциях, закрепляются на лабораторных занятиях, при выполнении курсового проекта и в ходе самостоятельной работы студентов. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методической, нормативно-технической и справочной литературой. В качестве формы текущего контроля освоения каждого из блоков теоретического курса используется тестирование.

**Форма промежуточной аттестации** – зачет, курсовой проект.

**Краткое содержание дисциплины:**

Раздел 1 – «Основы построения и функционирования систем управления химико-технологическими процессами»

Раздел 2 – «Технологические объекты управления и их характеристики».

Раздел 3 – «Автоматические системы регулирования».

Раздел 4 – «Технические измерения и приборы».

Раздел 5 – «Технические средства и системы реализации управляющих воздействий».

Раздел 6 – «Интегрированные системы управления химическими предприятиями».

Раздел 7 – «Проектирование автоматизированных систем управления химико-технологическими процессами».

**Результат изучения дисциплины:** формирование части компетенции ОПК-4.

### **Б1.О.17 Автоматизированное проектирование**

**Место дисциплины в ООП.** Дисциплина «Автоматизированное проектирование» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины» образовательной программы бакалавриата.

Объем дисциплины составляет 3 з.е.

**Формы проведения занятий.** Систематизированные основы дисциплины излагаются на занятиях лекционного типа. Знания, полученные на лекциях, закрепляются на лабораторных занятиях и в ходе самостоятельной работы студентов. Самостоятельная работа проводится в форме изучения отдельных теоретических вопросов, подготовки отчетов по лабораторным работам, выполнения контрольных работ (по заочной форме обучения) с использованием учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Для текущего контроля проводится устный опрос и анализ результатов выполнения и защиты лабораторных работ.

**Форма промежуточной аттестации** – зачет.

**Краткое содержание дисциплины:**

Раздел 1 – «Основные определения и понятия автоматизированного проектирования. Введение в методологию проектирования объектов химии и химической технологии».

Раздел 2 – «Этапы жизненного цикла изделий и промышленные автоматизированные системы. Принципы автоматизированного проектирования и аппаратурного оформления технологических схем неорганических производств. Постановка задачи автоматизированного проектирования».

Раздел 3 – «Классификация САПР. Системная организация САПР. Виды обеспечений САПР».

Раздел 4 – «Информационное обеспечение САПР. Базы данных сырья, материалов, продукции, оборудования».

Раздел 5 – «Математическое обеспечение САПР. Алгоритмы и примеры решения задач автоматизированного проектирования для объектов химической технологии неорганических веществ».

Раздел 6 – «Лингвистическое и программное обеспечение САПР».

Раздел 7 – «Техническое обеспечение САПР».

Раздел 8 – «Обзор современных САПР для решения задач проектирования объектов неорганических производств».

**Результат изучения дисциплины:** формирование части компетенции ОПК-4.

### **Б1.О.18 Основы права**

**Место дисциплины в ООП.** Дисциплина «Основы права» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины» образовательной программы бакалавриата.

Объем дисциплины составляет 2 з.е.

**Формы проведения занятий.** Систематизированные основы дисциплины излагаются на занятиях лекционного типа. Знания, полученные на лекциях, закрепляются на практических занятиях и в ходе самостоятельной работы студентов. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методической и научной литературой, подготовку устных докладов. Для текущего контроля проводится тестирование.

**Форма промежуточной аттестации** – зачет.

**Краткое содержание дисциплины:**

Основы теории государства и права. Основы конституционного права. Основы

гражданского права. Основы трудового права. Основы административного и уголовного права. Основы экологического права.

Основы организации и функционирования правоприменительных и правоохранительных органов. Правовое регулирование профессиональной деятельности.

**Результат изучения дисциплины:** сформированность (или формирование части) компетенции УК-2, УК-11.

### **Б1.О.19 Основы экономики и менеджмента**

**Место дисциплины в ООП.** Дисциплина «Основы экономики и менеджмента» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины» образовательной программы бакалавриата.

Объем дисциплины составляет 4 з.е.

**Формы проведения занятий.** Систематизированные основы дисциплины излагаются на занятиях лекционного типа. Знания, полученные на лекциях, закрепляются на практических (практических) занятиях и в ходе самостоятельной работы студентов. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методической и научной литературой, выполнение расчетных и творческих заданий. Для текущего контроля проводится тестирование.

**Форма промежуточной аттестации** - экзамен.

**Краткое содержание дисциплины:**

«Основы экономики и финансовая грамотность»

Принципы функционирования экономики, субъекты, объекты, роль государства и его влияние на экономику. Основные виды личных доходов, механизмы их получения и увеличения. Понятие риск и неопределенность в экономической и финансовой сфере.

«Экономические основы производства и ресурсы предприятия».

Основные фонды и их оценка, физический и моральный износ, амортизация; оборотные средства, источники образования, нормирование оборотных средств; трудовые ресурсы, производительность труда, организация оплаты труда; себестоимость продукции, затраты на производство и реализацию продукции; финансовые результаты производственной деятельности, основы ценообразования, прибыль и рентабельность.

«Основы менеджмента».

Сущность и содержание менеджмента, его особенности, цели, задачи и функции; целеполагание в управлении, система и иерархия целей, конфликтность целей, этапы процесса целеполагания, методы целеполагания, управление по целям; управленческие решения, требования к управленческому решению и факторы, влияющие на качество и своевременность принятия решения, процесс принятия решений, критерии для принятия решения; оценка эффективности управленческих решений, анализ ограничений и возможностей организации; эффективность

**Результат изучения дисциплины:** сформированность (или формирование части) компетенций УК-2, УК-10

### **Б1.О.20 Социология и психология**

**Место дисциплины в ООП.** Дисциплина «Социология и психология» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины» образовательной программы бакалавриата.

Объем дисциплины составляет 3 з.е.

**Формы проведения занятий.** Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на практических занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, выполнение домашних заданий. Фонд оценочных средств по дисциплине «Социология и психология» включает тестовые вопросы, практикумы и ситуационные задачи по всем разделам дисциплины. В процессе изложения дисциплины

используются профессиональные психологические тесты. Текущий контроль осуществляется в форме устного опроса.

**Форма промежуточной аттестации** - зачет.

**Краткое содержание дисциплины:**

1. Социология как наука о действии и взаимодействиях.
2. Социологический анализ социальных групп.
3. Социальный конфликт как форма взаимодействия.
4. Социальные изменения.
5. Понятие психики и уровни ее развития.
6. Познавательные психические процессы.
7. Психология личности.
8. Нормальное и аномальное развитие.
9. Психология общения.

**Результат изучения дисциплины:** сформированность (или формирование части) компетенции УК-3, УК-6, УК-9

### **Б1.О.21 Физическая культура**

**Место дисциплины в ООП.** Дисциплина «Физическая культура» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины» образовательной программы бакалавриата.

Объем дисциплины составляет 2 з.е.

По дисциплине проводятся следующие формы занятий: лекции, практические, методико-практические занятия, самостоятельные занятия. Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на практических занятиях.

**Промежуточная аттестация** осуществляется в форме зачета.

Самостоятельная работа студента предусматривает изучение и освоение учебно-методической литературы и информационного обеспечения дисциплины, выполнение творческих заданий, тестирование. Предусматривается возможность написания рефератов по отдельным разделам дисциплины.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины проводится с учетом состояния их здоровья. Предусматривается возможность написания рефератов по отдельным разделам дисциплины (для освобожденных обучающихся от практических занятий).

Полученные в процессе изучения дисциплины «Физическая культура» знания, умения и навыки могут быть использованы для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

**Краткое содержание дисциплины:**

Раздел 1 «Физическая культура в профессиональной подготовке студентов и социокультурное развитие личности студента»

Раздел 2 «Социально-биологические основы адаптации организма человека и его отражение в профессиональной деятельности»

Раздел 3 «Методика тестирования и самоконтроля во время занятий физической культурой»

**Результат изучения дисциплины:** сформированность (или формирование части) компетенции УК-7

### **Б1.О.22 Культура речи и деловое общение**

**Место дисциплины в ООП.** Дисциплина «Культура речи и деловое общение» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины» образовательной программы бакалавриата.

Объем дисциплины составляет 2 з.е.

**Формы проведения занятий.** Систематизированные основы дисциплины излагаются на занятиях лекционного типа. Знания, полученные на лекциях, закрепляются на практических

занятиях и в ходе самостоятельной работы обучающихся. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методической и научной литературой, подготовку устных выступлений. Для текущего контроля проводится контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации** – зачет.

**Краткое содержание дисциплины:**

Раздел 1 – «Введение. Предмет дисциплины «Культура речи и деловое общение».

Раздел 2 – «Основные характеристики делового общения и его структура. Этикет в деловом общении».

Раздел 3 – «Речевая культура делового человека: нормы литературного языка».

Раздел 4 – «Официально-деловой стиль. Язык деловой переписки».

Раздел 5 – «Устные формы делового общения».

**Результат изучения дисциплины:** сформированность (или формирование части) компетенции УК-4.

### **Б1.О.23 Системный анализ химических технологий**

**Место дисциплины в ООП.** Дисциплина «Системный анализ химических технологий» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины» образовательной программы бакалавриата.

Объем дисциплины составляет 4 з.е.

**Формы проведения занятий.** Систематизированные основы дисциплины излагаются на занятиях лекционного типа. Знания, полученные на лекциях, закрепляются на практических занятиях и в ходе самостоятельной работы студентов. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методической и научной литературой, подготовку устных докладов.

**Форма промежуточной аттестации** - зачет.

**Краткое содержание дисциплины:** Общие понятия системного анализа. Строение и функционирование систем. Классификация систем. Закономерности функционирования систем. Методы и модели теории систем. Методы формализованного представления систем. Информационный подход к анализу систем. Общая характеристика систем. Декомпозиционный метод расчета систем. Системный подход к анализу и планированию эксперимента. Детерминированные и формальные модели. Статические и динамические модели. Математическое моделирование элементов систем в статических и динамических режимах. Методы оптимизации химико-технологических систем. Многокритериальная оптимизация. Использование информационно-моделирующих программ Aspen plus и Hysys для моделирования и оптимизации производств.

**Результат изучения дисциплины:** сформированность (или формирование части) компетенции ОПК-4.

### **Б1.О.24 Физическая химия**

**Место дисциплины в ООП.** Дисциплина «Физическая химия» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины» образовательной программы бакалавриата.

Объем дисциплины составляет 10 з.е.

Систематизированные основы дисциплины излагаются на занятиях лекционного типа. Знания, полученные на лекциях, закрепляются на практических и лабораторных занятиях и в ходе самостоятельной работы студентов. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методической и научной литературой, подготовку устных докладов. Для текущего контроля проводится тестирование, выполнение контрольных работ, сдача теоретического коллоквиума.

**Форма промежуточной аттестации** – экзамены.

**Краткое содержание дисциплины:**

Раздел 1 – Введение.

Раздел 2 – Химическая термодинамика.  
Раздел 3 – Фазовые равновесия.  
Раздел 4 – Электрохимия.  
Раздел 5 – Методы изучения строения вещества.  
Раздел 6 – Химическая кинетика

**Результат изучения дисциплины:** сформированность (или формирование части) компетенции ОПК-1.

### **Б1.О.25 Органическая химия**

**Место дисциплины в ООП.** Дисциплина «Органическая химия» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины» образовательной программы бакалавриата.

Объем дисциплины составляет 12 з.е.

**Формы проведения занятий.** Систематизированные основы дисциплины излагаются на занятиях лекционного типа. Знания, полученные на лекциях, закрепляются на практических и лабораторных занятиях и в ходе самостоятельной работы студентов. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методической и научной литературой, подготовку устных докладов. Для текущего контроля проводится тестирование.

**Форма промежуточной аттестации** – экзамены.

**Краткое содержание дисциплины:**

Модуль 1. Введение и классификация органических соединений.

Модуль 2. Углеводороды и их производные.

Предельные углеводороды и структурная изомерия – Алканы. Этиленовые углеводороды – Алкены. Циклоалканы и конформационная изомерия. Алициклические углеводороды. Ацетиленовые углеводороды – Алкины. Диеновые углеводороды – Диены. Галогенопроизводные предельных и непредельных углеводородов. Спирты. Простые эфиры. Тиоэфиры и тиоспирты. Альдегиды и кетоны. Карбоновые кислоты. Нитросоединения. Амины. Гидроксикислоты. Альдегидо- и кетокислоты. Элементоорганические соединения.

Модуль 3. Ароматические углеводороды и их производные.

Ароматические углеводороды (моно- и полиядерные, бензол и нафталин). Галогенопроизводные ароматических углеводородов. Нитросоединения. Сульфокислоты. Амины. Фенолы, тиофенолы, ароматические спирты, хиноны. Альдегиды и кетоны. Карбоновые кислоты.

Модуль 4. Ароматические гетероциклические соединения.

Модуль 5. Элементы биоорганической химии.

Углеводы, нуклеиновые кислоты

Модуль 6. Основные методы синтеза органических соединений.

**Результат изучения дисциплины:** формирование части компетенций ОПК-1.

### **Б1.О.26 Коллоидная химия**

**Место дисциплины в ООП.** Дисциплина «Коллоидная химия» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата. Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины «Коллоидная химия»: физика, математика, общая и неорганическая химия, органическая химия, физическая химия, аналитическая химия и физико-химические методы анализа. Дисциплина завершает общехимическую подготовку специалистов, создающую теоретическую базу для профильных дисциплин.

Объем дисциплины составляет 4 з.е.

**Формы проведения занятий.** Систематизированные основы дисциплины излагаются на занятиях лекционного типа. Знания, полученные на лекциях, закрепляются на лабораторных, практических занятиях и в ходе самостоятельной работы студентов. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методической и научной литературой, подготовку отчетов

по лабораторным работам, выполнение индивидуальных заданий. Для текущего контроля проводятся экспресс-опросы, коллоквиумы.

**Форма промежуточной аттестации** - экзамен.

**Краткое содержание дисциплины:**

Коллоидное состояние вещества. Свойства поверхности и поверхностные явления в дисперсных системах. Адсорбция. Поверхностно-активные вещества. Капиллярные явления. Образование и строение двойного электрического слоя. Электрокинетические явления. Устойчивость дисперсных систем. Получение дисперсных систем. Свойства дисперсных систем. Полимеры и их растворы.

**Результат изучения дисциплины:** сформированность (или формирование части) компетенции ОПК-1.

### **Б1.О.27 Электротехника и промышленная электроника**

**Место дисциплины в ООП.** Дисциплина «Электротехника и промышленная электроника» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины» образовательной программы бакалавриата.

Объем дисциплины составляет – 2 з.е.

**Формы проведения занятий.** Систематизированные основы дисциплины излагаются на занятиях лекционного типа. Знания, полученные на лекциях, закрепляются на лабораторных занятиях и в ходе самостоятельной работы студентов. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебной литературой и информационным обеспечением дисциплины, выполнение индивидуальных заданий. Для текущего контроля проводится тестирование.

**Формы промежуточной аттестации** – зачет

**Краткое содержание дисциплины:** Линейные цепи постоянного и однофазного переменного тока. Цепи трехфазного переменного тока. Магнитные цепи. Трансформаторы. Электропривод. Машины постоянного тока. Двигатели переменного тока. Выпрямительные устройства. Однокаскадные транзисторные усилители. Обратные связи в электронных устройствах. Основы цифровой электроники.

**Результат изучения дисциплины:** сформированность (или формирование части) компетенций ОПК-2

### **Б1.О.28 Основы экологии**

**Место дисциплины в ООП.** Дисциплина «Основы экологии» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины» образовательной программы бакалавриата.

Объем дисциплины составляет – 2 з.е.

Обучающиеся должны иметь знания по общей биологии, химии, географии в объеме общеобразовательной школы. Полученные в процессе изучения дисциплины знания, умения и навыки могут быть использованы в дальнейшем образовательном процессе, при написании выпускной квалификационной работы.

**Формы проведения занятий** – лекции, практические занятия.

**Формы промежуточной аттестации** – зачет.

**Краткое содержание дисциплины.** В контексте курса рассматриваются общие вопросы экологии, формируется ответственное отношение к природе, активная жизненная позиция в области охраны окружающей среды. Рассматривается структура биосферы, основные круговороты элементов в природе, антропогенное влияние на крупные экосистемы, принципы мониторинга, пути снижения антропогенной нагрузки на экосистемы, вопросы взаимосвязи экологической нагрузки и здоровья человека. Рассматриваются элементы промышленной экологии, позволяющие в дальнейшем искать и находить пути экологизации новых и уже действующих производств.

**Результат изучения дисциплины:** сформированность (или формирование части) компетенций ОПК-3.

### **Б1.О.29 Инженерная графика**

**Место дисциплины в ООП.** Дисциплина «Инженерная графика» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины» образовательной программы бакалавриата.

Объем дисциплины составляет 7 з.е.

**Формы проведения занятий.** Систематизированные основы дисциплины излагаются на занятиях лекционного типа. Знания, полученные на лекциях, закрепляются на практических занятиях и в ходе самостоятельной работы студентов. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, выполнение домашних заданий, тестирование по разделам «Машиностроительное черчение». Предусматривается выполнение курсового проекта.

**Форма промежуточной аттестации** экзамен, курсовой проект, зачет.

**Краткое содержание дисциплины:**

**Раздел 1 – «Начертательная геометрия».**

Введение. Метод проецирования. Точка. Прямая линия. Плоскость. Поверхность. Пересечение поверхностей плоскостями.

**Раздел 2 – «Машиностроительное черчение».** Стандарты, разработка проектной и рабочей документации.

**Раздел 3 – «Компьютерная графика».** Интерфейс графической системы КОМПАС

Основные приемы работы с двумерным и трехмерным графическим документом. Чертеж – основной тип двумерного и трехмерного графического документа в среде редактора КОМПАС.

**Результат изучения дисциплины:** сформированность (или формирование части) компетенций ОПК-2, ОПК-4.

### **Б1.В.01 Физическая подготовка (элективные курсы)**

**Место дисциплины в ООП.** Дисциплина «Физическая подготовка (элективные курсы)» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы бакалавриата. является вариативной частью и представлена по видам: «Баскетбол», «Футбол», «Физкультурно-оздоровительные технологии».

**Формы проведения занятий.** Проводятся учебно-тренировочные практические занятия.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины проводится с учетом состояния их здоровья.

**Форма промежуточной аттестации:** – зачеты.

**Краткое содержание дисциплины:** Теоретический материал излагается и закрепляется во время проведения практических занятий. Предусматривается возможность написания рефератов по отдельным разделам дисциплины (для обучающихся освобожденных от практических занятий).

Дисциплина направлена: на профессионально-прикладную физическую подготовку; развитие физических способностей; установки на здоровый образ жизни, физическое самосовершенствование и самовоспитание.

Раздел 1 – практические занятия по «Баскетболу», «Футболу», «Физкультурно-оздоровительным технологиям».

**Результат изучения дисциплины:** сформированность (или формирование части) компетенции УК-7.

### **Б1.В.02 Технология малотоннажных продуктов**

**Место дисциплины в ООП.** Дисциплина «Технология малотоннажных продуктов» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы бакалавриата.

Объем дисциплины составляет 4 з.е.

**Формы проведения занятий.** Систематизированные основы дисциплины излагаются на занятиях лекционного типа. Знания, полученные на лекциях, закрепляются на практических занятиях и в ходе самостоятельной работы студентов. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методической и научной литературой, подготовку устных докладов.

**Форма промежуточной аттестации** - экзамен.

**Краткое содержание дисциплины:**

Технология особо чистых веществ. Определение степени чистоты вещества. Методы очистки веществ. Виды примесей и формы их вхождения в твердую фазу. Методы очистки для гомогенных систем. Методы очистки для гетерогенных систем. Химические методы очистки. Оценка предельной степени очистки. Экстракция. Ионный обмен и адсорбция. Технология особо чистого кремния. Свойства кремния. Использование особо чистого кремния в технике. Принципы технологии кремния высокой чистоты. Технология металлургического кремния. Технология монокристаллов. Использование монокристаллов в технике. Механизмы роста монокристаллов. Роль пресыщения. Консервативные методы выращивания монокристаллов. Аппаратное оформление процесса роста монокристаллов. Материалы, используемые в технологии монокристаллов. Дефекты кристаллов. Способы управления качеством растущего кристалла.

**Результат изучения дисциплины:** сформированность (или формирование части) компетенции компетенций ПК-1.

### **Б1.В.03 Химическая технология неорганических веществ**

**Место дисциплины в ООП.** Дисциплина «Химическая технология неорганических веществ» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы бакалавриата.

Объем дисциплины составляет 9 з.е.

**Формы проведения занятий.** Систематизированные основы дисциплины излагаются на занятиях лекционного типа. Знания, полученные на лекциях, закрепляются на практических занятиях и в ходе самостоятельной работы студентов. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методической и научной литературой, подготовку устных докладов.

**Форма промежуточной аттестации** - экзамен.

**Краткое содержание дисциплины:**

Технология неорганических веществ. Продукты неорганической технологии и их области применения. Структура, состояние, направления и перспективы развития отрасли. Технология основного неорганического синтеза. Получение технических газов и продуктов на их основе. Технология аммиака и азотной кислоты. Синтез аммиака, равновесие реакции, кинетика и катализаторы. Технологические схемы и оборудование синтеза аммиака и азотной кислоты. Технология серной и других минеральных кислот. Свойства, классификация и способы производства неорганических кислот. Технология фосфора. Фосфатное сырье и методы его переработки; технологические схемы производства фосфора и фосфорной кислоты. Технология солей и неорганических реактивов. Классификация, свойства, способы получения солей и реактивов минеральных кислот. Защита окружающей среды при производстве неорганических веществ. Источники загрязнения, их свойства и характеристики. Способы уменьшения, обезвреживания, очистки и утилизации отходов.

**Результат изучения дисциплины:** сформированность (или формирование части) компетенции ПК-1, ПК-4.

#### **Б1.В.04. Технология неорганических веществ: каталитические процессы**

**Место дисциплины в ООП.** Дисциплина «Технология неорганических веществ: каталитические процессы» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы **бакалавриата**.

Объем дисциплины составляет 10 з.е.

**Формы проведения занятий.** Систематизированные основы дисциплины излагаются на занятиях лекционного типа. Знания, полученные на лекциях, закрепляются на практических занятиях и в ходе самостоятельной работы студентов. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методической и научной литературой, подготовку устных докладов.

**Форма промежуточной аттестации** - курсовая работа, экзамен.

##### **Краткое содержание дисциплины:**

Физико-химические основы катализа и его значение. Катализ, его роль в промышленности. Каталитические процессы в природе и промышленности. Гомогенный катализ в газовой и в жидкой фазах. Гетерогенный катализ. Отравление катализаторов. Теория активных центров в гетерогенном катализе. Адсорбция. Кислотно-основной катализ. Основные каталитические процессы в промышленности. Катализаторы и условия реализации процессов. Каталитические процессы в технологии неорганических веществ. Каталитическая конверсия природного газа. Получение водорода. Синтез аммиака и азотной кислоты. Синтез серной кислоты. Каталитические процессы для защиты окружающей среды. Функциональные характеристики катализаторов. Взаимосвязь текстурных характеристик и их роль в реализации процессов адсорбции и катализа. Методы определения параметров пористой структуры адсорбентов и катализаторов. Основы кинетики гетерогенных каталитических реакций. Определение активности и селективности катализатора. Законы действующих масс и действующих поверхностей в химической кинетике. Адсорбционный и ударный механизм реакции. Кинетика сложных каталитических реакций по Темкину. Маршруты реакции. Стехиометрические числа реакции. Лимитирующая стадия.

**Результат изучения дисциплины:** сформированность (или формирование части) компетенции ПК-2.

#### **Б1.В.05. Кинетика процессов технологии неорганических веществ**

**Место дисциплины в ООП.** Дисциплина «Кинетика гетерогенных процессов технологии неорганических веществ» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы **бакалавриата**.

Объем дисциплины составляет 10 з.е.

**Формы проведения занятий.** Систематизированные основы дисциплины излагаются на занятиях лекционного типа. Знания, полученные на лекциях, закрепляются на практических занятиях и в ходе самостоятельной работы студентов. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методической и научной литературой, подготовку устных докладов.

**Форма промежуточной аттестации** - курсовая работа, экзамен.

##### **Краткое содержание дисциплины:**

Основные понятия формальной химической кинетики. Простые и сложные реакции. Скорость реакции. Закон действующих масс. Константа скорости реакции. Закон Аррениуса. Энергия активации. Сложные реакции. Сопряженные реакции. Квазистационарные реакции. Стехиометрия и кинетика, маршруты реакций. Кинетика каталитических реакций на однородной и неоднородной поверхности. Кинетика гомогенных каталитических реакций. Кинетика общего и специфического кислотно-основного катализа. Области протекания

гетерогенно-каталитических реакций. Закон действующих поверхностей и его ограничения. Физическая и химическая адсорбция молекул. Кинетика на неоднородной поверхности. Энергетическая неоднородность поверхности. Механизмы и кинетические уравнения основных промышленных каталитических реакций ТНВ. Синтез аммиака. Паровая конверсия метана. Окисление аммиака. Синтез карбамида. Окисление SO<sub>2</sub> в SO<sub>3</sub>. Диффузионная кинетика каталитических реакций. Внутренняя и внешняя диффузия. Степень использования внутренней поверхности. Уравнение Тиле – Зельдовича. Оптимальная пористая структура катализатора. Механизм и кинетика реакций твердое – жидкое. Скорость растворения и гидратации. Кинетика кристаллизации из растворов и расплавов. Кинетика топохимических реакций.

**Результат изучения дисциплины:** сформированность (или формирование части) компетенции ПК-1.

### **Б1.В.06 Технология минеральных удобрений**

**Место дисциплины в ООП.** Дисциплина «Технология минеральных удобрений» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы **бакалавриата**.

Объем дисциплины составляет 7 з.е.

**Формы проведения занятий.** Систематизированные основы дисциплины излагаются на занятиях лекционного типа. Знания, полученные на лекциях, закрепляются на практических занятиях и в ходе самостоятельной работы студентов. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методической и научной литературой, подготовку устных докладов.

**Форма промежуточной аттестации** - экзамен.

**Краткое содержание дисциплины:**

Минеральные удобрения. Масштабы мирового и отечественного производства. Классификация и требования к качеству удобрений. Методы контроля. Производство фосфорных удобрений. Фосфатное сырье. Производство экстракционной фосфорной кислоты. Технологические схемы и аппаратное оформление. Двойной суперфосфат и другие фосфорные удобрения. Производство азотных удобрений. Основные виды азотных удобрений, их состав и свойства. Производство калийных удобрений. Нитроаммофоски, диаммонитрофоски, карбофоски. Производство комплексных удобрений. Производство комплексных удобрений на основе азотнокислотного разложения природных фосфатов. Нитрофоски. Карбонатный способ, сульфатные способы, фосфорнокислотный способ. Производство азофоски по схеме с вымораживанием нитрата кальция. Жидкие минеральные и органоминеральные удобрения. Жидкие комплексные удобрения, их составы и способы получения. Базовые растворы. Схемы производства жидких комплексных удобрений.

**Результат изучения дисциплины:** сформированность (или формирование части) компетенции ПК-1 и ПК-3.

### **Б1.В.07 Технология электротермических производств**

**Место дисциплины в ООП.** Дисциплина «Технология электротермических производств» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы **бакалавриата**.

Объем дисциплины составляет 4 з.е.

**Формы проведения занятий.** Систематизированные основы дисциплины излагаются на занятиях лекционного типа. Знания, полученные на лекциях, закрепляются на практических занятиях и в ходе самостоятельной работы студентов. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методической и научной литературой, подготовку устных докладов.

**Форма промежуточной аттестации** - экзамен.

**Краткое содержание дисциплины:**

Электрооборудование электротермических производств. Основные преимущества и недостатки. Классификация печей. Электрические разряды в газах. Ионизация частиц в газах посредством авто-, фотоионизации, авто-, термо- и фотоэлектронной эмиссии. Дуговые и руднотермические печи. Технология графитации углеродистых материалов. Классификация углеграфитовых материалов, область их применения, характеристика. Технология фосфора и ферросплавов. Сырье для производства. Технологическая схема производства. Материальный и энергетический баланс производства фосфора. Технология карбида кальция. Принципиальная схема производства. Технология абразивных материалов. Требования к абразивам. Основные свойства абразивных материалов и методы их оценки. Производство электрокорунда.

**Результат изучения дисциплины:** сформированность (или формирование части) компетенций ПК-1.

### **Б1.В.08 Оборудование и основы проектирования производств неорганического синтеза**

**Место дисциплины в ООП.** Дисциплина «Оборудование и основы проектирования производств неорганического синтеза» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы **бакалавриата**.

Объем дисциплины составляет 4 з.е.

**Формы проведения занятий.** Систематизированные основы дисциплины излагаются на занятиях лекционного типа. Знания, полученные на лекциях, закрепляются на практических занятиях и в ходе самостоятельной работы студентов. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методической и научной литературой, подготовку устных докладов.

**Форма промежуточной аттестации** – курсовой проект, зачет.

#### **Краткое содержание дисциплины:**

Конструкционные материалы химического машиностроения. Общая характеристика неорганических производств. Основные требования к оборудованию, направления в области совершенствования металлических и неметаллических материалов. Реакторы для жидкофазных процессов. Гидравлические, вибрационные и пневматические перемешивающие устройства. Аппараты для сгущения и разделения суспензий. Общие сведения об оборудовании для сушки и термообработки. Области применения сушилок разных конструкций. Механическая обработка материалов. Хранение, транспортирование, дробление, измельчение, классификация. Представление об оборудовании складов. Общие сведения о механических процессах в производстве неорганических веществ. Основные конструкции питателей и дозаторов. Их роль в обеспечении надежности работы оборудования. Смесители, их конструкции и анализ работы. Щековые и валковые дробилки. Рациональные режимы их работы. Устройство основных типов мельниц.

**Результат изучения дисциплины:** сформированность (или формирование части) компетенции ПК-3.

### **Б1.В.ДВ.01.01. Методы исследования в технологии неорганических веществ**

**Место дисциплины в ООП.** Дисциплина «Методы исследования в технологии неорганических веществ» является дисциплиной по выбору и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины» образовательной программы **бакалавриата**.

Объем дисциплины составляет 5 з.е.

**Формы проведения занятий.** Систематизированные основы дисциплины излагаются на занятиях лекционного типа. Знания, полученные на лекциях, закрепляются на практических занятиях и в ходе самостоятельной работы студентов. Самостоятельная работа

предусматривает работу с учебно-методической и научной литературой, подготовку устных докладов.

**Форма промежуточной аттестации** - экзамен.

**Краткое содержание дисциплины:**

Методы статической обработки и планирования эксперимента. Нахождение погрешности эксперимента. Определение воспроизводимости. Методы исследования воздуха. Оценка наличия вредных веществ в воздухе с помощью, индикаторных трубок. Контроль природных газов и оценка качества воды. Основные методы химического анализа в неорганической технологии. Определение гигроскопической влаги, нерастворимого в воде или соляной кислоте остатка, металломагнитных примесей, потерь при прокаливании. Методы исследования химического и минералогического состава. Исследование фильтрующих свойств суспензий. Коагулянты и методы определения их эффективности.

**Результат изучения дисциплины:** сформированность (или формирование части) компетенций ПК-1, ПК-2 и ПК-3.

### **Б1.В.ДВ.01.02 Технология соды, щелочей и глинозема**

**Место дисциплины в ООП.** Дисциплина «Технология соды, щелочей и глинозема» является дисциплиной по выбору и относится к части формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины» образовательной программы бакалавриата.

Объем дисциплины составляет 5 з.е.

**Формы проведения занятий.** Систематизированные основы дисциплины излагаются на занятиях лекционного типа. Знания, полученные на лекциях, закрепляются на практических занятиях и в ходе самостоятельной работы студентов. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методической и научной литературой, подготовку устных докладов.

**Форма промежуточной аттестации** - экзамен.

**Краткое содержание дисциплины:**

История и перспективы содовой промышленности. Сода и сопродукты, их физико-химические свойства, области применения, требования к продукции. Способы производства кальцинированной соды. Производство соды аммиачным методом. Получение извести и углекислого газа. Приготовление известкового молока. Аммонизация очищенного рассола. Кальцинация бикарбоната натрия. Регенерация аммиака. Производство очищенного бикарбоната натрия. Производство глинозема по способу Байера. Производство глинозема способом спекания. Комбинированные щелочные способы производства глинозема. Комплексная переработка нефелинового концентрата.

**Результат изучения дисциплины:** сформированность (или формирование части) компетенций ПК-1, ПК-2 и ПК-3.

### **Б1.В.ДВ.02.01 Технология водорода и водородная энергетика**

**Место дисциплины в ООП.** Дисциплина «Технология водорода и водородная энергетика» является дисциплиной по выбору и относится к части формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины» образовательной программы бакалавриата.

Объем дисциплины составляет 4 з.е.

**Формы проведения занятий.** Систематизированные основы дисциплины излагаются на занятиях лекционного типа. Знания, полученные на лекциях, закрепляются на практических занятиях и в ходе самостоятельной работы студентов. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методической и научной литературой, подготовку устных докладов.

**Форма промежуточной аттестации** - экзамен.

**Краткое содержание дисциплины:**

Современное состояние и перспективы водородной энергетики. Промышленные методы производства водорода. Технология водорода. Физико-химические свойства водорода. Основные энергетические характеристики водорода. Способы получения водорода. Паровая конверсия природного газа. Газификация угля и электролиз воды. Хранение и транспортировка водорода. Физические и химические методы хранения водорода. Топливные элементы и их типы. Меры безопасности при использовании водорода. Принципы техники безопасности при работе с газообразным и жидким водородом.

**Результат изучения дисциплины:** сформированность (или формирование части) компетенций ПК-1 и ПК-5.

### **Б1.В.ДВ.02.02 Минеральное сырье в технологии неорганических веществ**

**Место дисциплины в ООП.** Дисциплина «Минеральное сырье в технологии неорганических веществ» является дисциплиной по выбору и относится к части формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины» образовательной программы бакалавриата.

Объем дисциплины составляет 4 з.е.

**Формы проведения занятий.** Систематизированные основы дисциплины излагаются на занятиях лекционного типа. Знания, полученные на лекциях, закрепляются на практических занятиях и в ходе самостоятельной работы студентов. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методической и научной литературой, подготовку устных докладов.

**Форма промежуточной аттестации** - экзамен.

**Краткое содержание дисциплины:**

Исходные материалы для производства неорганических продуктов. Природное сырье, минеральные руды, месторождения полезных ископаемых. Способы обогащения горно-химического сырья. Термическая обработка природного сырья. Химико-механические способы обогащения руд. Флотация. Фосфатное сырье. Состояние и перспективы развития отечественной сырьевой фосфатной базы. Методики оценки качества горно-химического сырья. Кристаллохимические особенности минералов, входящих в состав сырья. Калийсодержащие руды. Месторождения, схемы обогащения. Типы природных калийных руд и способы их обогащения. Серосодержащее сырье. Получение серы из самородных руд. Серный колчедан и его обогащение. Использование фосфогипса для получения серной кислоты. Особенности функционирования дробильного оборудования. Место и назначение дробильного оборудования в переработке горно-химического сырья.

**Результат изучения дисциплины:** сформированность (или формирование части) компетенций ПК-1 и ПК-5.

### **ФТД.01 Культурология**

**Место дисциплины в ООП.** Дисциплина «Культурология» относится к факультативным дисциплинам образовательной программы бакалавриата.

Объем дисциплины составляет 1 з.е.

**Формы проведения занятий.** Систематизированные основы дисциплины излагаются на занятиях лекционного типа. Знания, полученные на лекциях, закрепляются в ходе самостоятельной работы студентов. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методической и научной литературой. Для текущего контроля может проводиться тестирование.

**Форма промежуточной аттестации** – зачет.

**Краткое содержание дисциплины:**

Культурология как научная дисциплина. Феномен культуры. Наука и техника в

контексте культуры.

Культура ранних цивилизаций.

Культура европейского средневековья. Европейская культура Возрождения и Реформации. Европейская и американская культура Нового и Новейшего времени.

Русская культура IX–XVII вв. Культура императорской России (XVIII – начало XX вв.). Отечественная культура XX – начала XXI вв.

**Результат изучения дисциплины:** формируются части компетенции УК-5.

## **ФТД.02 Информационные технологии в производстве неорганических веществ**

**Место дисциплины в ООП.** Дисциплина «Информационные технологии в производстве неорганических веществ» относится к факультативным дисциплинам образовательной программы бакалавриата.

Объем дисциплины составляет 1 з.е.

**Формы проведения занятий.** Систематизированные основы дисциплины излагаются на занятиях лекционного типа. Знания, полученные на лекциях, закрепляются на практических занятиях и в ходе самостоятельной работы студентов. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методической и научной литературой, подготовку устных докладов.

**Форма промежуточной аттестации** - зачёт.

**Краткое содержание дисциплины:**

Информация, её виды и свойства. Методы оценки информации. Классификация и характеристики химической информации. Критерии достоверности и полноты информации. Обработка информации, её систематизация, интерпретация, представление и распространение. Проектирование в функциональных и вычислительных задачах. Алгоритмизация и программирование. Использование ЭВМ при статистической обработке результатов исследования. Математическое планирование химического эксперимента. Метод наименьших квадратов. Поиск химической информации в сети интернет. Каталоги химической интернет-информации. Научные журналы и электронные публикации.

**Результат изучения дисциплины:** сформированность (или формирование части) компетенций ПК-2.

## **ФТД.03 Методы искусственного интеллекта**

**Место дисциплины в ООП.** Дисциплина «Методы искусственного интеллекта» относится к факультативным дисциплинам образовательной программы бакалавриата.

Объем дисциплины составляет 2 з.е.

**Формы проведения занятий.** Систематизированные основы дисциплины излагаются на занятиях лекционного типа. Знания, полученные на лекциях, закрепляются на практических занятиях и в ходе самостоятельной работы студентов. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методической и научной литературой, подготовку устных докладов.

**Форма промежуточной аттестации** - зачет.

**Краткое содержание дисциплины:**

Краткая история искусственного интеллекта. Основные направления в области искусственного интеллекта. Представление знаний и вывод на знаниях. Нечеткие знания. Введение в экспертные системы, определение и структура. Классификация систем, основанных на знаниях. Теоретические аспекты извлечения знаний. Теоретические аспекты структурирования знаний. Классификация методов практического извлечения знаний. Понятия нейрона и синапса. Биологический нейрон. Структура и свойства искусственного нейрона. Классификация нейронных сетей и их свойства.

**Результат изучения дисциплины:** сформированность (или формирование части) компетенции УК-1.