

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Шевчик Андрей Павлович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 15.11.2021 12:41:17  
Уникальный программный ключ:  
476b4264da36714552dc83748d2961662babc012



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт  
(технический университет)»

**УТВЕРЖДЕНО**

Ученым советом СПбГТИ(ТУ)  
Протокол № от «» 2021 г.  
Председатель Ученого совета - ректор

\_\_\_\_\_ А.П. Шевчик

Номер внутривузовской регистрации  
\_\_\_\_\_

**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ – ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА  
(Начало подготовки – 2021)**

Направление подготовки

**18.03.01 Химическая технология**

Направленность образовательной программы

**«Прикладная электрохимия»**

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

Санкт-Петербург  
2021

# СОДЕРЖАНИЕ

## 1. Общая характеристика образовательной программы

1. Общие положения
  2. Направленности образовательной программы
  3. Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности  
Типы задач, задачи и объекты профессиональной деятельности
  4. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС ВО
  5. Планируемые результаты освоения образовательной программы
    - 5.1. Универсальные компетенции, которые должны быть сформированы у выпускника в результате освоения программы бакалавриата, и индикаторы их достижения
    - 5.2. Общепрофессиональные компетенции, которые должны быть сформированы у выпускника в результате освоения программы бакалавриата, и индикаторы их достижения
    - 5.3. Профессиональные компетенции
      - 5.3.1. Обязательные профессиональные компетенции
      - 5.3.2. Профессиональные компетенции
  6. Требования к кадровым условиям реализации образовательной программы
- Приложения:
1. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология
  2. Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программы бакалавриата по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология
  3. Аннотации рабочих программ дисциплин

## 2. Учебный план

## 3. Календарный учебный график

## 4. Рабочие программы дисциплин

### Обязательная часть

- Б1.О.01 История
- Б1.О.02 Философия
- Б1.О.03 Иностранный язык
- Б1.О.04 Безопасность жизнедеятельности
- Б1.О.05 Математика
- Б1.О.06 Введение в информационные технологии
- Б1.О.07 Физика
- Б1.О.08 Общая и неорганическая химия
- Б1.О.09 Аналитическая химия и физико-химические методы анализа
- Б1.О.10 Прикладная механика
- Б1.О.11 Процессы и аппараты химической технологии
- Б1.О.12 Общая химическая технология
- Б1.О.13 Материаловедение
- Б1.О.14 Метрология, стандартизация и сертификация
- Б1.О.15 Введение в химическую технологию и основы научных исследований
- Б1.О.16 Системы управления химико-технологическими процессами
- Б1.О.17 Автоматизированное проектирование

- Б1.О.18 Основы права
- Б1.О.19 Основы экономики и менеджмента
- Б1.О.20 Социология и психология
- Б1.О.21 Физическая культура
- Б1.О.22 Культура речи и деловое общение
- Б1.О.23 Системный анализ химических технологий
- Б1.О.24 Физическая химия
- Б1.О.25 Органическая химия
- Б1.О.26 Коллоидная химия
- Б1.О.27 Электротехника и промышленная электроника
- Б1.О.28 Основы экологии
- Б1.О.29 Инженерная графика

**Часть, формируемая участниками образовательных отношений**

- Б1.В.01 Физическая подготовка (элективные курсы)
- Б1.В.02 Теоретическая электрохимия
- Б1.В.03 Коррозия и защита металлов
- Б1.В.04 Гальванотехника и оборудование электрохимических производств
- Б1.В.05 Технологии электрохимических производств
- Б1.В.06 Технология химических источников тока
- Б1.В.07 Технология печатных плат
- Б1.В.10 Ресурсосбережение и экологическая безопасность электрохимических производств

**Б1.В.ДВ.01 Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.1**

- Б1.В.ДВ.01.01 Современные функциональные материалы в электрохимическом производстве
- Б1.В.ДВ.01.02 Технология конструкционных материалов

**Б1.В.ДВ.02 Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.2**

- Б1.В.ДВ.02.01 Электрохимия ионитов
- Б1.В.ДВ.02.02 Теория электрохимических мембранных процессов

**ФТД. Факультативы**

- ФТД.01 Культурология
- ФТД.02 Методы определения физико-механических и коррозионных свойств покрытий
- ФТД.03 Методы искусственного интеллекта

**5. Программы практик, научно-исследовательской работы**

**Обязательная часть**

- Б2.О.01 Учебная практика
- Б2.О.01.01(У) Ознакомительная практика
- Часть, формируемая участниками образовательных отношений
- Б2.В.01 Производственная практика
- Б2.В.01.01(П) Технологическая (проектно-технологическая) практика
- Б2.В.01.02(Н) Научно-исследовательская работа
- Б2.В.01.03(Пд) Преддипломная практика

**6. Программа государственной итоговой аттестации**

- Б3.01 Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Заведующий кафедрой ТЭП		Доцент Агафонов Д.В.

### СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки		доцент М.В. Рутто
Начальник УМУ		С.Н. Денисенко

# **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

## **1. Общие положения**

1.1. Квалификация, присваиваемая выпускникам основной профессиональной образовательной программы бакалавриата (далее – ООП или образовательная программа или программа бакалавриата).

По окончании обучения выпускникам присваивается квалификация - бакалавр.

1.2. Форма обучения и объем программы бакалавриата.

Обучение по программе бакалавриата осуществляется в очной и заочной форме.

Объем программы бакалавриата составляет 240 зачетных единиц (далее - з.е.), вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы бакалавриата с использованием сетевой формы, реализации программы бакалавриата по индивидуальному учебному плану.

Объем программы бакалавриата, реализуемый за один учебный год, составляет не более 70 з.е., вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы бакалавриата с использованием сетевой формы, реализации программы бакалавриата по индивидуальному учебному плану (за исключением ускоренного обучения), а при ускоренном обучении – не более 80 з.е.

1.3. Срок получения образования по программе бакалавриата:

в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, составляет 4 года;

по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, - не более 4 лет;

при обучении по индивидуальному плану инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть увеличен по их заявлению до 5 лет.

1.4. При реализации программы бакалавриата могут применяться электронное обучение, дистанционные образовательные технологии.

Электронное обучение, дистанционные образовательные технологии, применяемые при обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья должны предусматривать возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

1.5. Реализация программы бакалавриата возможна посредством сетевой формы.

1.6. Образовательная деятельность по программе бакалавриата осуществляется на русском языке..

## **2. Направленность образовательной программы**

Направленность образовательной программы:

**«Прикладная электрохимия».**

Направленность ООП конкретизирует содержание программы бакалавриата путем ориентации на области и сферы профессиональной деятельности, типы задач и задачи профессиональной деятельности, указанных в п. 3 общей характеристики ООП.

### **3. Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, типы задач, задачи и объекты профессиональной деятельности**

3.1. Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу бакалавриата, могут осуществлять профессиональную деятельность:

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области электрохимических производств и защиты от коррозии).

3.2. Типы задач профессиональной деятельности, задачи профессиональной деятельности и объекты профессиональной деятельности

3.2.1. Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, в рамках освоения программы бакалавриата:

научно-исследовательский;

технологический.

проектный

3.2.2. Задачи профессиональной деятельности и объекты профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, в рамках освоения программы бакалавриата:

Область профессиональной деятельности	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	<i>научно-исследовательский;</i>	Изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования.	Отчеты по научно-исследовательской работе, научные публикации в российских и зарубежных журналах.

Область профессиональной деятельности	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
		Проведение лабораторных электрохимических экспериментов, составление описания проводимых исследований и анализ их результатов. Создание перспективных технологических схем по результатам эксперимента	Химические вещества и материалы; методы и приборы для проведения электрохимических исследований, электрохимически активные вещества, металлы и сплавы, антикоррозионные методы
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	<i>научно-исследовательский</i>	Подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций; Составление отчета по выполненному заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок.	Все виды исследовательского, контрольного, аналитического и испытательного оборудования.
	<i>технологический</i>	Организация рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического Оборудования и систем управления Организация входного контроля сырья и материалов; Контроль за соблюдением технологической дисциплины; Контроль качества выпускаемой продукции с использованием типовых методов;	Технологические процессы и промышленные системы в электрохимических производствах Автоматизация технологического процесса.
		Исследование причин брака в производстве и разработка мероприятий по его предупреждению и устранению; Участие в работах по доводке и освоению новых электрохимических процессов проведение пуско-наладочных работ	Нормативно-техническая документация в области системы управления качеством
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	<i>проектный</i>	Сбор и анализ информационных исходных данных для проектирования технологических процессов и установок;	Электрохимические процессы и промышленные системы. Средства автоматизации и

Область профессиональной деятельности	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
		Контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.	управления электрохимическими процессами.
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	<i>проектный</i>	Подготовка исходных данных к проектированию; Участие в разработке проектной и рабочей технической документации;	Нормативно-техническая документация и системы оценки качества материалов, изделий и технологических процессов их получения.

#### 4. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС ВО

Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, приведен в Приложении 1.

Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программы бакалавриата по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства представлен в Приложении 2.

#### 5. Планируемые результаты освоения образовательной программы

5.1. **Универсальные компетенции**, которые должны быть сформированы у выпускника в результате освоения программы бакалавриата, и индикаторы их достижения.

Категория (группа) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Системный подход к решению поставленных задач
		УК-1.2. Поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщение результатов анализа



Категория (группа) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
		<p>УК-1.3. Выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей</p> <p>УК-1.4. Оценка соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности</p> <p>УК-1.5. Систематизация обнаруженной информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи</p> <p>УК-1.6. Логичное и последовательное изложение выявленной информации со ссылками на информационные ресурсы</p> <p>УК-1.7. Выявление системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы</p> <p>УК-1.8. Выявление диалектических и формально-логических противоречий в анализируемой информации с целью определения её достоверности</p> <p>УК-1.9. Формулирование и аргументирование выводов и суждений, в том числе с применением философского понятийного аппарата</p>
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<p>УК-2.1. Способность использовать действующие правовые нормы в профессиональной и общественной деятельности</p> <p>УК-2.2. Идентификация целей и задач профессиональной деятельности</p> <p>УК-2.3. Определение потребности в ресурсах для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>УК-2.4. Выбор способа решения</p>

Категория (группа) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
		профессиональных задач и его обоснование с учётом наличия ограничений и ресурсов
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Восприятие типологии и факторов формирования команд, способов социального взаимодействия
		УК-3.2. Выбор действия в духе сотрудничества; проявление уважения к мнению и культуре других
		УК-3.3. Восприятие функций и ролей членов команды, применение основных методов и норм социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды
		УК-3.4. Выбор стратегии поведения в команде в зависимости от условий
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Соблюдение стилистических норм устной и письменной форм деловой/профессиональной коммуникации на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
		УК-4.2. Работа с устными и письменными текстами на деловую/профессиональную тематику на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
		УК-4.3. Применение норм литературного языка в деловом общении на государственном языке Российской Федерации
		УК-4.4. Использование правил деловой риторики в деловой коммуникации в устной и письменной форме на государственном языке Российской Федерации
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие	УК-5.1. Выявление общего и особенного в

Категория (группа) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
	общества в социально- историческом, этическомифилософскомконте кстах	историческом развитии России и стран мира
		УК-5.2. Выявление влияния исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий на процессы межкультурного взаимодействия
		УК-5.3. Применение философских знаний для выявления ценностных оснований межкультурного взаимодействия и его места в формировании общечеловеческих культурных универсалий
		УК-5.4. Выявление причин межкультурного разнообразия общества с учетом исторически сложившихся форм государственной, общественной, религиозной и культурной жизни
		УК-5.5. Выявление роли процесса взаимодействия культур и социального разнообразия на развитие мировой цивилизации
		УК-5.6. Идентификация собственной личности по принадлежности к различным социокультурным группам
		УК-5.7. Выбор адекватного способа разрешения конфликтных ситуаций в процессе профессиональной деятельности
		УК-5.8. Выбор бесконфликтного способа взаимодействия в личном и групповом общении при выполнении профессиональных задач
		УК-5.9. Использование философских категорий и методов для построения аргументов в обосновании собственной мировоззренческой позиции в разрешении этических, межконфессиональных и

Категория (группа) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
		социокультурных конфликтов
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Формулирование основных принципов самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда
		УК-6.2. Выбор приоритетов профессионального роста, планирование и решение задач собственного профессионального и личностного развития
		УК-6.3. Оценка личностных, ситуативных и временных ресурсов
		УК-6.4. Самооценка своих собственных действий при управлении коллективом и самоорганизации
		УК-6.5. Формулирование методов управления собственным временем, методик саморазвития и самообразования в течение всей жизни
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1. Осуществление выбора средств и методов укрепления здоровья, физического самосовершенствования для успешной реализации в профессиональной сфере
		УК-7.2. Применение основ спортивной и оздоровительной тренировки
		УК-7.3. Демонстрация техники, тактических приемов, особенностей проведения учебно-тренировочных занятий и соревнований по различным видам спорта
Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной	УК-8.1. Теоретические основы безопасной жизнедеятельности
		УК-8.2. Охрана труда в сфере профессиональной деятельности
		УК-8.3.

Категория (группа) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
	среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	Управление объектом экономики при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов УК-8.4. Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера и военные конфликты
Инклюзивна компетентность	УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	УК-9.1 Понимание специфики психофизического и личностно-социального развития людей с ОВЗ. УК-9.2 Понимание этических основ взаимодействия с людьми с ОВЗ в межличностной и профессиональных сферах
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1 Понимает базовые принципы функционирования экономики, цели и формы участия государства в экономике УК-10.2 Применяет методы экономического, финансового планирования и управления личными финансами, контролирует собственные экономические и финансовые риски
Гражданская позиция	УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК-11.1 Способность использовать действующие правовые нормы для противодействия коррупции

5.2. **Общепрофессиональные компетенции**, которые должны быть сформированы у выпускника в результате освоения программы бакалавриата, и индикаторы их достижения.

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Естественно-научная подготовка	ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о	ОПК-1.1 Знание фундаментальных химических законов, механизмов химических реакций, превращений и свойств веществ ОПК-1.2 Использование основных методов

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
	строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	аналитической химии для идентификации и определения химического состава веществ.
		<b>ОПК-1.3</b> Проведение стандартных операций для определения состава веществ и материалов на их основе
		<b>ОПК-1.4</b> Способность изучать и использовать механизмы химических реакций на основании знаний о строении и свойствах органических соединений
		<b>ОПК-1.5</b> Знание и использование на практике современных представлений о природе химической связи, взаимосвязи между составом, структурой и свойствами различных классов материалов.
		<b>ОПК-1.6</b> Использование знаний основных понятий, законов и закономерностей физической химии о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов для изучения химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире
		<b>ОПК-1.7</b> Применять знания в области микрогетерогенных систем для решения задач химической технологии
		<b>ОПК-1.8</b> Выбирать и использовать методы исследования коллоидных систем для изучения и разработки новых материалов и технологий их изготовления
		<b>ОПК-1.9-</b> Решение инженерно-геометрических задач графическими способами.
		<b>ОПК-1.10</b> Готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
		окружающем мире
Профессиональная методология	ОПК-2. Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности.	<b>ОПК-2.1</b> Выбор и расчет оборудования для проведения химико-технологического процесса
		<b>ОПК-2.2.</b> Способность применять в профессиональной деятельности естественнонаучные и общеинженерные знания
		<b>ОПК-2.3</b> Способность использовать в профессиональной деятельности основы моделирования реальных объектов, основы расчетов и конструирования элементов технического оборудования по критериям работоспособности
		<b>ОПК-2.4</b> Использование физических законов и принципов в своей профессиональной деятельности.
		<b>ОПК-2.5</b> Использование знания законов электротехники, принципов действия и методов расчета типовых электротехнических и электронных устройств для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств.
		<b>ОПК-2.6</b> Решение инженерных задач с применением методов линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа.
		<b>ОПК-2.7</b> Математическое моделирование технологических процессов и обработка экспериментальных данных
		<b>ОПК-2.8</b> Готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Адаптация к производственным условиям	ОПК-3. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии	<p><b>ОПК-3.1</b> Использование нормативно-технической документации по стандартизации и сертификации, в том числе в области экономики и экологии при решении практических задач</p> <p><b>ОПК-3.2</b> Применение методов оценки воздействия биотехнологических и химических производств, материалов на окружающую среду; материалов и продуктов производства на экосистемы и здоровье человека</p>
Инженерная и технологическая подготовка	ОПК-4 Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья	<p><b>ОПК-4.1</b> Применение математических методов и программных средств моделирования для определения оптимальных параметров технологического процесса при изменении свойств сырья</p> <p><b>ОПК-4.2.</b> Знание номенклатурной базы технических средств измерения основных технологических параметров и базовых показателей качества</p> <p><b>ОПК-4.3.</b> Разработка схемы автоматизации на современном уровне программно-технической реализации</p> <p><b>ОПК-4.4.</b> Способность использовать в профессиональной деятельности основы проектирования оборудования для надежной реализации технологических процессов, а также разрабатывать техническую документацию</p> <p><b>ОПК-4.5</b> Использование нормативной и технологической документации для проектирования и сопровождения технологических процессов получения веществ, материалов и изделий</p> <p><b>ОПК-4.6</b> Использование современных информационных технологий и программных средств для решения задач проектирования технологических</p>



Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
		процессов химических производств
		<b>ОПК-4.7</b> Способен осуществлять рациональный выбор методов и технических средств для определения свойств сырья и готовой продукции.
		<b>ОПК- 4.8</b> Осуществление метрологического сопровождения технических средств для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, контролировать соответствие сырья и готовой продукции требованиям нормативно-технической документации.
		<b>ОПК-4.9</b> Разработка, чтение и применение в профессиональной деятельности графической иконструкторской документации.
		<b>ОПК-4.10</b> Анализ термодинамических характеристик химико-технологического процесса
		<b>ОПК-4.11</b> Управление термодинамическими характеристиками химико-технологического процесса
		<b>ОПК- 4.12</b> Определение области протекания химико-технологического процесса
		<b>ОПК-4.13</b> Анализ кинетических характеристик химико-технологического процесса
		<b>ОПК-4.14</b> Управление скоростью процесса в кинетической области
		<b>ОПК-4.15</b> Управление скоростью процесса в диффузионной области
		<b>ОПК-4.16</b> Выполнение материальных и тепловых расчётов химико-технологического оборудования
		<b>ОПК-4.17</b> Моделирование химико-

Категория (группа) обще­про­фес­си­он­аль­ных ком­пе­тен­ций	Код и наименование обще­про­фес­си­он­аль­ной ком­пе­тен­ции	Код и наименование индикатора достижения обще­про­фес­си­он­аль­ной ком­пе­тен­ции
		технологического процесса в идеализированных реакторах <b>ОПК-4.18</b> Аудит важнейших химических производств
Изыскания	ОПК-5. Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные.	<b>ОПК-5.1</b> Знание основных этапов проведения научных исследований в химической технологии <b>ОПК-5.2</b> Разработка плана экспериментальных исследований в соответствии с заданными методиками и с учетом требований техники безопасности
Информационно-коммуникационные технологии для профессиональной деятельности	ОПК-6. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	<b>ОПК-6.1</b> Использование современных программных продуктов и информационных технологий. <b>ОПК-6.2</b> Применение современных программных продуктов для решения практических задач профессиональной деятельности

5.3. **Профессиональные компетенции**, которые должны быть сформированы у выпускника в результате освоения программы бакалавриата, и индикаторы их достижения.

5.3.1. Профессиональные компетенции

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
<b>Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский</b>				
Изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования.	Отчеты по научно-исследовательской работе, научные публикации в российских и зарубежных журналах.	ПК-4. Способен планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	ПК-4.6. Способность понимать и объяснять результаты своих исследований, делать выводы	40.011. Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам
		ПК-1. Способен и готов осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	ПК-1.1 Использование знаний основных естественнонаучных законов для понимания явлений протекающих в электрохимических системах ПК-1.2 Знание фундаментальных химических законов, превращений и свойств веществ. ПК-1.5 Готовность использовать знание свойств химических	

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
			элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	
Проведение лабораторных электрохимических экспериментов, составление описания проводимых исследований и анализ их результатов. Создание перспективных технологических схем по результатам эксперимента	Химические вещества и материалы; методы и приборы для проведения электрохимических исследований, электрохимически активные вещества, металлы и сплавы, антикоррозионные методы	ПК-5. Способен использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения научно-исследовательских, технологических и проектных задач в своей профессиональной деятельности	ПК-5.1. Знание основных свойств, способов производства и областей применения различных материалов. ПК-5.2. Знание основных свойств, способов производства и областей применения наноструктурированных электрохимических покрытий ПК-5.3. Знание основных технологий гальванического производства	40.011. Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам
		ПК-1. Способен и готов осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	ПК-1.6 Опора на современные теоретические знания влияния структуры на свойства материалов	40.011. Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
<p>Подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций; Составление отчета по выполненному заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок.</p>	<p>Все виды исследовательского, контрольного, аналитического и испытательного оборудования.</p>	<p>ПК-1. Способен и готов осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции</p>	<p>ПК-1.3. Способность систематизации и обработки экспериментальных данных ПК-1.4. Готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов ПК-1.8. Способность объяснять результаты исследований на основе фундаментальных естественнонаучных знаний.</p>	
<b>Тип задач профессиональной деятельности: технологический</b>				
<p>Организация рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического Оборудования и систем управления Организация входного контроля сырья и материалов; Контроль за соблюдением технологической дисциплины; Контроль качества выпускаемой продукции с использованием типовых методов;</p>	<p>Технологические процессы и промышленные системы в электрохимических производствах Автоматизация технологического процесса.</p>	<p>ПК-4. Способен планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>	<p>ПК-4.1. Управление технологическими операциями электрохимических процессов ПК-4.2. Знание основных технологических приёмов и аппаратов в химическом производстве. ПК-4.3. Знание технологии производства основных химических веществ. ПК-4.4. Проводить оценку интенсивности протекания процессов коррозии, выполнять расчеты показателей коррозионной стойкости материалов и оборудования.</p>	<p>40.022. Специалист по электрохимической защите от коррозии линейных сооружений и объектов</p>

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
		<p>ПК-3. Способен проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности</p>	<p>ПК-3.4. Способен и готов осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции  ПК-3.5. Использование компьютеризированных комплексов циклирования ХИТ  ПК-3.6. Способность на практике использовать средства измерения и контроля при проведении научных исследований.</p>	
		<p>ПК-5.Способен использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения научно-исследовательских, технологических и проектных задач в своей профессиональной деятельности</p>	<p>ПК-5.4. Анализ технологий производства и способов обработки материалов.  ПК-5.5. Выбор материалов для решения конкретных профессиональных задач с учётом их свойств и экономических соображений</p>	<p>40.022. Специалист по электрохимической защите от коррозии линейных сооружений и объектов</p>
<p>Исследование причин брака в производстве и разработка мероприятий по его предупреждению и</p>	<p>Нормативно-техническая документация в области системы</p>	<p>ПК-4. Способен планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их</p>	<p>ПК-4.5. Ведение технического и документального сопровождения электрохимических</p>	

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
устранению; Участие в работах по доводке и освоению новых электрохимических процессов проведение пуско-наладочных работ	управления качеством	результатов и оценивать погрешности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	производств. ПК-4.6. Способность понимать и объяснять результаты своих исследований, делать выводы	
		ПК-2 Способен принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	ПК-2.5. Способность осуществлять оптимизацию электрохимических процессов ПК-2.6. Способность использовать на практике современные методы очистки сточных вод электрохимических производств ПК-2.7 Использование компьютеризированных комплексов циклирования ХИТ	40.022. Специалист по электрохимической защите от коррозии линейных сооружений и объектов
		ПК-5. Способен использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения научно-исследовательских, технологических и проектных задач в своей профессиональной деятельности	ПК-5.6. Прогноз будущих потребностей науки и техники в ХИТ и постановка материаловедческих задач.	

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
<b>Тип задач профессиональной деятельности: проектный</b>				
<p>Сбор и анализ информационных исходных данных для проектирования технологических процессов и установок;</p> <p>Контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.</p>	<p>Электрохимические процессы и промышленные системы. Средства автоматизации и управления электрохимическим и процессами.</p>	<p>ПК-1. Способен и готов осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции</p>	<p>ПК-1.7. Готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности</p>	<p>40.022. Специалист по электрохимической защите от коррозии линейных сооружений и объектов</p>
<p>Подготовка исходных данных к проектированию;</p> <p>Участие в разработке проектной и рабочей технической документации;</p>	<p>Нормативно-техническая документация и системы оценки качества материалов, изделий и технологических процессов их получения.</p>	<p>ПК-2. Способен принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать</p>	<p>ПК-2.1. Знание современных основ электрохимического осаждения металлов и сплавов</p> <p>ПК-2.2. Знание и использование на практике методов цифровых технологий в современной промышленности.</p> <p>ПК-2.3. Знание и использование на практике электрохимических методов синтеза</p> <p>ПК-2.4. Разработка новых методов получения ХИТ.</p>	<p>40.022. Специалист по электрохимической защите от коррозии линейных сооружений и объектов</p>
		<p>ПК-3. Способен проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа, проводить обработку информации с использованием</p>	<p>ПК-3.1. Проведение анализа минерального сырья и материалов, оценка результатов анализа, обработка информации с использованием прикладных программных средств</p>	<p>40.022. Специалист по электрохимической защите от коррозии линейных сооружений и объектов</p>



Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
		прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности	ПК-3.2. Анализ целевых характеристик электродных материалов ПК-3.3. Выбор методов коррозионных испытаний	

## 6. Требования к кадровым условиям реализации образовательной программы

№ п/п	Требования ФГОС ВО	Значение
1.	Численность педагогических работников, участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц привлекаемых к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), ведущих научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины, от численности педагогических работников СПбГТИ(ТУ)	не менее 60%
2.	Численность педагогических работников, участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц привлекаемых к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являющихся руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (имеют стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет), от численности педагогических работников СПбГТИ(ТУ)	не менее 5 %

Руководитель направления подготовки

М.В.Рутто

**Перечень профессиональных стандартов,  
соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом по  
направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология**

40. Сквозные виды профессиональной деятельности		
1.	40.011	Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам» утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 марта 2014г. № 121н(с изменениями и дополнениями)Зарегистрировано в Минюсте РФ21 марта 2014г.Регистрационный № 31692
2.	40.022	Профессиональный стандарт «Специалист по электрохимической защите от коррозии линейных сооружений и объектов» утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 сентября 2014г. № 614н(с изменениями и дополнениями)Зарегистрировано в Минюсте РФ30 сентября 2014г.Регистрационный № 34196

**Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций,  
имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программы бакалавриата  
по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология**

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень (подуровень) квалификации
40.011. Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам	А	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы	5	Осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	А/01.5	5
				Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок	А/02.5	5
				Подготовка элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	А/03.5	5
40.022. Специалист по электрохимической защите от коррозии линейных сооружений и объектов	С	Руководство работами по электрохимической защите линейных сооружений и объектов	6	Руководство работами по электрохимической защите подземных и подводных металлических конструкций	С/01.6	6
				Руководство работами по электрохимической защите морских металлических конструкций	С/02.6	6
				Руководство работами по электрохимической защите железобетонных конструкций	С/03.6	6
				Руководство работами по электрохимической защите внутренней поверхности металлических конструкций	С/04.6	6

**Аннотации  
рабочих программ дисциплин**

**Б1.Б.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:**

Раздел 1 – «Введение».

Раздел 2 – «Отечественная история в контексте всемирной истории: от Древней Руси до Российской империи».

Раздел 3 – «XX век в отечественной и всемирной истории».

Раздел 4 – «Современное мировое сообщество и Россия. Правовая система Российской Федерации».

**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 дисциплины:**

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** – зачет, 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 (или формирование части) компетенции УК-8.

### **Б1.О.05 Математика**

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

Объём дисциплины — 14 з.е.

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** – зачет, 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** - экзамен.

**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** – экзамен.

**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 7з.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**- зачет, курсовой проект, экзамен.

**Краткое содержание дисциплины:**

Раздел 1 – «Основополагающие 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** – экзамен, 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 аппаратурное 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 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, курсовая работа.

**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 расчётных 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. Текущий контроль осуществляется в форме устного опроса.

**Форма промежуточной аттестации** – зачет.

**Краткое содержание дисциплины:**

Раздел 1. Основы метрологии и технических измерений.

Раздел 2. Стандартизация в Российской Федерации.

Раздел 3. Основы сертификации. Системы управления качеством.

**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 аппаратного 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-11, УК-2.

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

**Место дисциплины в ООП.** Дисциплина «Основы экономики и менеджмента» относится к Блоку 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:**

Раздел 1 – «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.

Раздел 2 – «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 менеджмента, оценка и показатели эффективности менеджмента.

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

Раздел 1 – «Социология как наука о действии и взаимодействиях».

Раздел 2 – «Социальная стратификация».

Раздел 3 – «Социальные группы и лидерство в малых группах».

Раздел 4 – «Социальные изменения и развитие общества».

Раздел 5 – «Понятие психики и уровни ее развития».

Раздел 6 – «Высшие психические процессы».

Раздел 7 – «Психология личности».

Раздел 8 – «Психология общения».

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

### **Б1.О.21 Физическая культура**

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 Aspenplus 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** – экзамен.

**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** – экзамен.

**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» 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 4з.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 – 2з.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 7з.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) компетенции ОПК-1, 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 Теоретическая электрохимия**

**Место дисциплины в ООП.** Дисциплина «Теоретическая электрохимия» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины» образовательной программы бакалавриата.

Объем дисциплины составляет 83.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, выполнение индивидуальных заданий. Для текущего контроля проводится опрос.

**Форма промежуточной аттестации** – экзамен.

**Краткое содержание дисциплины:** Классификация электрохимических систем и прохождение тока в них. Ионные равновесия в растворах электролитов. Неравновесные явления в растворах электролитов. Электродное равновесие. Адсорбционные явления. Строение, теории и характеристики двойного электрического слоя (ДЭС). Основные понятия скорости и механизма электрохимической реакции, перенапряжения, поляризационной кривой и способов ее снятия. Понятие и основные уравнения диффузионного перенапряжения. Электрохимическое перенапряжение при одновременном и стадийном переносе электронов. Кинетика выделения водорода и кислорода на различных металлах. Основные методы исследования механизма электрохимических процессов и определение их кинетических параметров.

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

### **Б1.В.03 Коррозия и защита металлов**

**Место дисциплины в ООП.** Дисциплина «Коррозия и защита металлов» 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, лабораторных занятиях и в ходе самостоятельной работы студентов. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методической и научной литературой, выполнение курсовой работы. Для текущего контроля проводится тестирование.

**Форма промежуточной аттестации-** экзамен.

**Краткое содержание дисциплины:**

Раздел 1 Введение. Определение коррозии как науки и роль коррозионных процессов в технике и жизнедеятельности человека. Классификация видов коррозии.

Раздел 2 Термодинамические причины возникновения коррозии металлов. Первичные и вторичные процессы коррозии. Диаграммы Пурбе для разных металлов.

Раздел 3 Кинетическая теория коррозионных процессов. Уравнения потенциала и тока коррозии.

Раздел 4 Коррозия чистых и технических металлов. Способы снижения скорости коррозии. Диаграммы Эванса.

Раздел 5 Неравномерные виды коррозии: питтинговая, щелевая, контактная, межкристаллитная и другие.

Раздел 6 Ингибиторы коррозии и научный подбор их для защиты металлов.

Раздел 7 Электрохимические методы защиты от коррозии: анодная и катодная, протекторная, нанесение электролитических осадков.

**Результат изучения дисциплины:** сформированность (или формирование части) компетенций ПК-3, ПК-5, ПК-5.

#### **Б1.В.04 Гальванотехника и оборудование электрохимических производств**

**Место дисциплины в ООП.** Дисциплина «Химия олигомеров и полимеров» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины» образовательной программы бакалавриата.

Изучается на четвертом курсе, в шестом и седьмом семестре.

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, выполнение курсовой работы. Для текущего контроля проводится тестирование.

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

**Краткое содержание дисциплины:**

Раздел 1 Введение в гальванотехнику

Раздел 2 Рассеивающая способность электролитов

Раздел 3 Меднение

Раздел 4 Цинкование. Кадмирование

Раздел 5 Никелирование

Раздел 6 Хромирование

Раздел 7 Осаждение благородных металлов

Раздел 8 Классификация и особенности устройства электролизеров.

Раздел 9 Подвесочные приспособления. Типы, конструкции. Оборудование для гальванической обработки мелких деталей

Раздел 10 Электрическое оборудование. Вспомогательное оборудование

Раздел 11 Гальванические линии. Расчет электролизера (материальный, энергетический, тепловой, конструктивный). Организация производства и планировочные решения

Раздел 12 Вентиляция. Местная и общая

Раздел 13 Водное хозяйство

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

## **Б1.В.05 Технологии электрохимических производств**

**Место дисциплины в ООП.** Дисциплина «Технологии электрохимических производств» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины» 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 и лабораторных 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 и выполнения курсового проекта.

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

**Краткое содержание дисциплины:**

Раздел 1 Гидроэлектрометаллургия. Электрорафинирование меди, никеля. Электроэкстракция цинка

Раздел 2 Электролиз без выделения металлов. Получение водорода и кислорода электролизом воды. Получение хлора и щелочи. Получение пероксодисерной кислоты

Раздел 3 Электролиз расплавов. Получение алюминия

Раздел 4 Электрохимическая размерная обработка

Раздел 5 Электрохимический синтез неорганических и органических веществ.

Раздел 6 Перспективы развития электрохимических производств.

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

## **Б1.В.06 Технология химических источников тока**

**Место дисциплины в ООП.** Дисциплина «Технология химических источников тока» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины» образовательной программы бакалавриата. Изучается на четвертом курсе в седьмом и восьмом семестре.

Объем дисциплины составляет 83.е.

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

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

**Краткое содержание дисциплины:**

Раздел 1 Введение. Теория ХИТ.

Общие вопросы конструкции ХИТ

Раздел 2 Классификация, характеристики и применение ХИТ

Раздел 3 Марганцево-цинковые элементы

Раздел 4 Элементы с водным электролитом других систем

Раздел 5 Элементы с неводным электролитом.

Раздел 6 Резервные элементные батареи

Раздел 7 Топливные элементы

Раздел 8 Свинцовые аккумуляторы

Раздел 9 Щелочные аккумуляторы

Раздел 10 Литий-ионный аккумулятор и суперконденсатор

Раздел 11 Химические источники тока будущего

**Результат изучения дисциплины:** сформированность (или формирование части) компетенций ПК-2, ПК-3, ПК-5.

## **Б1.В.07 Технология печатных плат**

**Место дисциплины в ООП.** Дисциплина «Технология печатных плат» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины» образовательной программы бакалавриата.

Объем дисциплины составляет 4з.е.

**Формы проведения занятий.** Основы дисциплины излагаются на занятиях лекционного типа. Практические навыки закрепляются на лабораторных занятиях и в ходе выполнения курсовой работы. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методической и научной литературой. Для текущего контроля проводятся коллоквиумы и опросы.

**Формы промежуточной аттестации** - экзамен.

**Краткое содержание дисциплины:**

Раздел 1 Введение. История создания печатных плат

Раздел 2 Субтрактивные способы изготовления печатных плат

Раздел 3 Аддитивные способы изготовления печатных плат

Раздел 4 Многослойные печатные платы

Раздел 5 Получение защитного рельефа (трафаретная печать, жидкие и сухие пленочные фоторезисты)

Раздел 6 Травление печатных плат (теоретические основы и растворы для травления)

Раздел 7 Основы сенсibilизация и активация диэлектриков

Раздел 8 Химическая металлизация (теоретические основы и растворы для металлизации)

Раздел 9 Электрохимическая металлизация

Раздел 10 Нанесение металлорезиста (теоретические основы и электролиты)

Раздел 11 Нанесение покрытий на концевые контакты (золочение, палладирование)

**Результат изучения дисциплины:** сформированность компетенций ПК-2

## **Б1.В.08 Ресурсосбережение и экологическая безопасность электрохимических производств**

**Место дисциплины в ООП.** Дисциплина «Ресурсосбережение и экологическая безопасность электрохимических производств» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины» образовательной программы бакалавриата.

Объем дисциплины составляет 4з.е.

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

**Форма промежуточной аттестации** - зачёт.

**Краткое содержание дисциплины:**

Раздел 1 Воздействие компонентов растворов и электролитов на окружающую среду. Оценка экологической опасности производства (на примере гальванохимического производства)

Раздел 2 Методы очистки сточных вод. Реагентные методы

Раздел 3 Электрокоагуляционный и гальванокоагуляционный способы очистки. Метод электрофлотации. Метод электродиализа. Метод обратного осмоса и ультрафильтрации

Раздел 3 Ионнообменная очистка

Раздел 4 Использование метода электролиза. Очистка на объемно-пористых электродах. Использование погружных электрохимических модулей С.С. Кругликова.

Раздел 5 Адсорбционный метод, Метод жидкостной экстракции

Раздел 6 Метод дозированного выпаривания  
Раздел 7 Регенерация отработанных растворов и электролитов  
Раздел 8 Рекуперация отработанных технологических растворов. Утилизация гальванических шламов  
Раздел 9 Рациональное водопотребление в гальванохимическом производстве.  
Характеристика систем промывок  
Раздел 10 Проблемы создания безопасного гальванохимического производства  
**Результат изучения дисциплины:** сформированность (или формирование части) компетенции ПК-2, ПК-4.

### **Б1.В.ДВ.01.01 Современные функциональные материалы в электрохимическом производстве**

**Место дисциплины в ООП.** Дисциплина «Современные функциональные материалы в электрохимическом производстве» относится к дисциплине по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины» образовательной программы бакалавриата и является дисциплиной по выбору.

Объем дисциплины составляет 5 з.е.

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

**Формы промежуточной аттестации:** – экзамен.

**Краткое содержание дисциплины:**

Раздел 1 – Основные конструкционные материалы.

Раздел 2 – Основы термической и химико-термической обработки металлов.

Раздел 3 – Технология конструкционных материалов.

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

### **Б1.В.ДВ.01.02 Технология конструкционных материалов**

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

Объем дисциплины составляет 5 з.е.

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

**Формы промежуточной аттестации:** – экзамен.

**Краткое содержание дисциплины:**

Раздел 1 – Основные конструкционные материалы.

Раздел 2 – Основы термической и химико-термической обработки металлов.

Раздел 3 – Технология конструкционных материалов.

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



### **Б1.В.ДВ.02.01 Электрохимия ионитов**

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

Объем дисциплины составляет 4 з.е.

**Формы проведения занятий.** Систематизированные основы дисциплины излагаются на занятиях лекционного типа. Знания, полученные на лекциях, закрепляются на семинарских 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:** – зачет и курсовая работа.

**Краткое содержание дисциплины:**

Раздел 1 – Мембранное материаловедение

Раздел 2 – Поток вещества. Многообразие явлений переноса в мембранных материалах

Раздел 3 – Движение ионов и воды в электрическом поле

Раздел 4 – Диффузия в ионных проводниках

Раздел 5 – Основные направления использования мембранных технологий

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

### **Б1.В.ДВ.02.02 Теория электрохимических мембранных процессов**

**Место дисциплины в ООП.** Дисциплина «Теория электрохимических мембранных процессов» относится к дисциплине по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины» образовательной программы бакалавриата и является дисциплиной по выбору.

Объем дисциплины составляет 4 з.е.

**Формы проведения занятий.** Систематизированные основы дисциплины излагаются на занятиях лекционного типа. Знания, полученные на лекциях, закрепляются на семинарских 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:** – зачет и курсовая работа.

**Краткое содержание дисциплины:**

Раздел 1 – Мембранное материаловедение

Раздел 2 – Поток вещества. Многообразие явлений переноса в мембранных материалах

Раздел 3 – Движение ионов и воды в электрическом поле

Раздел 4 – Диффузия в ионных проводниках

Раздел 5 – Основные направления использования мембранных технологий

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

### **ФТД.01 Культурология**

**Место дисциплины в ООП.** Дисциплина «Культурология» является факультативной дисциплиной 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 Методы определения физико-механических и коррозионных свойств покрытий**

**Место дисциплины в ООП.** Дисциплина «Методы определения физико-механических и коррозионных свойств покрытий» является факультативной дисциплиной 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 семинарских 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:** – зачет.

**Краткое содержание дисциплины:**

Раздел 1 – Определение физико-механических свойств покрытий.

Раздел 2 – Определение коррозионных свойств покрытий.

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

## **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.