

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шевчик Андрей Павлович
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.07.2023 21:23:19
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 № 6 от «31» августа 2021 г.
Председатель Ученого совета – ректор

_____ А.П. Шевчик

Номер внутривузовской регистрации

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

Направление подготовки

28.03.03 Наноматериалы

Направленность образовательной программы

«Дизайн, синтез и применение наноматериалов»

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 28.03.03 Наноматериалы
 2. Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программы бакалавриата по направлению подготовки 28.03.03 Наноматериалы.
 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 Основы права
- Б1.О.05 Физическая культура
- Б1.О.06 Математика
- Б1.О.07 Физика
- Б1.О.08 Введение в информационные технологии
- Б1.О.09 Аналитическая химия

- Б1.О.10 Экология
- Б1.О.11 Инженерная графика
- Б1.О.12 Прикладная механика
- Б1.О.13 Электротехника и электроника
- Б1.О.14 Метрология, стандартизация и сертификация
- Б1.О.15 Безопасность жизнедеятельности
- Б1.О.16 Основы экономики и менеджмента
- Б1.О.17 Введение в инженерную деятельность
- Б1.О.18 Органическая химия
- Б1.О.19 Коллоидная химия
- Б1.О.20 Физическая химия
- Б1.О.21 Общее материаловедение и технологии материалов
- Б1.О.22 Социология и психология
- Б1.О.23 Культура речи и деловое общение
- Б1.О.24 Аддитивные технологии
- Б1.О.25 Автоматизированное проектирование
- Б1.О.26 Информационные технологии в материаловедении
- Б1.О.27 Процессы и аппараты химической технологии
- Б1.О.28 Системы управления химико-технологическими процессами

Часть, формируемая участниками образовательных отношений

- Б1.В.01 Общая химическая технология
- Б1.В.02 Кристаллохимия и минералогия
- Б1.В.03 Элективные курсы по физической культуре
- Б1.В.04 Общая и неорганическая химия
- Б1.В.05 Физика и химия наноразмерного состояния
- Б1.В.06 Фотометрия
- Б1.В.07 Основы наноматериалов и нанотехнологий
- Б1.В.08 Полимерные наноструктурированные материалы
- Б1.В.09 Химические методы получения наноматериалов и нанопокровов
- Б1.В.10 Химическая стойкость наноматериалов
- Б1.В.ДВ.02 **Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.1**
- Б1.В.ДВ.01.01 Методы исследования наноматериалов
- Б1.В.ДВ.01.02 Методы исследования наносистем
- Б1.В.ДВ.02 **Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.2**
- Б1.В.ДВ.02.01 Химическая технология наноматериалов
- Б1.В.ДВ.02.02 Химическая технология наносистем

ФТД. Факультативы

- ФТД.01 Наноматериалы в электронике
- ФТД.02 Специальные вопросы материаловедения
- ФТД.03 Методы искусственного интеллекта

5. Программы практик, научно-исследовательской работы

Обязательная часть

Учебная практика

- Б2.О.01.01(У) Ознакомительная практика

Производственная практика

- Б2.О.02.01(Н) Научно-исследовательская работа
- Б2.О.02.02(Пд) Преддипломная практика

Часть, формируемая участниками образовательных отношений

Производственная практика

- Б2.В.01.01(П) Технологическая (проектно-технологическая) практика

6. Программа государственной итоговой аттестации

- Б3.01 Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Доцент каф. теоретических основ материаловедения		доцент С.П. Богданов
Заведующий каф. теоретических основ материаловедения		профессор М.М. Сычев

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки		профессор М.М. Сычев
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 в очной форме обучения;

при обучении по индивидуальному плану инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть увеличен по их заявлению не более чем на 1 год.

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:

«Дизайн, синтез и применение наноматериалов».

Направленность ООП конкретизирует содержание программы бакалавриата 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:

26 Химическое, химико-технологическое производство (в сфере производства наноматериалов различного состава, структуры и свойств);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере технологического обеспечения и управления производством наноматериалов и изделий, содержащих наноматериалы).

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 и расчётно-аналитический;

производственный и проектно-технологический.

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)
26 Химическое, химико-технологическое производство	научно-исследовательский и расчётно-аналитический	Разработка новых высокоэффективных методов создания современных наносистем и наноматериалов химическими методами.	Основные типы наноматериалов: различной размерности (0, 1, 2, 3-мерные, фрактальные кластеры), природы (неорганические, органические, смешанные); агрегатного состояния (жидкие, твердые, смешанного типа (гели, суспензии и пр.)).
		Исследование структуры, состава и свойств наносистем и наноматериалов с помощью современных методов анализа.	Все виды исследовательского, контрольного, аналитического и испытательного оборудования для изучения структуры и свойств наноматериалов; компьютерное программное обеспечение для обработки экспериментальных данных по исследованию наноматериалов и наносистем.
	производственный и проектно-технологический	Смостоятельная эксплуатация современного оборудования и приборов, используемого для получения наноматериалов химическими методами.	Процессы получения, обработки и модификации наноматериалов; основные типы наноматериалов: различной размерности (0, 1, 2, 3-мерные, фрактальные кластеры), природы (неорганические, органические, смешанные); агрегатного состояния (жидкие, твердые, смешанного типа (гели, суспензии и пр.)).
40 Сквозные виды профессиональной	научно-исследовательский	Самостоятельное планирование,	Отчеты по научной работе, научные

деятельности в промышленности	и расчётно-аналитический	систематизация и анализ результатов научно-исследовательской работы, составление методических документов при проведении научно-исследовательских и производственных работ в области синтеза и эксплуатации наноматериалов.	публикации в российских и зарубежных изданиях;
		Поиск и анализ научной и технической информации в области нанотехнологий и смежных дисциплин для научной и патентной поддержки проводимых исследований. разработка методики и организация проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов; подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований.	Аналитические обзоры в области производства и исследования наноматериалов. отчетная документация, записи и протоколы хода и результатов экспериментов, документация по технике безопасности.
		Управление результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализация прав на объекты интеллектуальной собственности.	Нормативно - техническая документация и системы сертификации материалов и изделий, технологических процессов их получения и обработки.

4. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС ВО

Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 28.03.03 Наноматериалы, приведен в Приложении 2.

Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программы бакалавриата по направлению подготовки 28.03.03 Наноматериалы, в сфере производства, изучения и применения наноматериалов, представлен в Приложении 3.

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
		УК-1.3. Выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей
		УК-1.4. Оценка соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности
		УК-1.5. Систематизация обнаруженной информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи
		УК-1.6. Логичное и последовательное изложение выявленной информации со ссылками на информационные ресурсы
		УК-1.7. Выявление системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой

Категория (группа) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
		<p>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 профессиональных задач и его обоснование с учётом наличия ограничений и ресурсов</p>
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	<p>УК-3.1. Восприятие типологии и факторов формирования команд, способов социального взаимодействия</p> <p>УК-3.2. Выбор действия в духе сотрудничества; проявление уважения к мнению и культуре других</p> <p>УК-3.3. Восприятие функций и ролей членов команды, применение основных методов и норм социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды</p> <p>УК-3.4. Выбор стратегии поведения в команде в зависимости от условий</p>

Категория (группа) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
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 общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Выявление общего и особенного в 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

Категория (группа) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
		<p>государственной, общественной, религиозной и культурной жизни</p> <p>УК-5.5. Выявление роли процесса взаимодействия культур и социального разнообразия на развитие мировой цивилизации</p> <p>УК-5.6. Идентификация собственной личности по принадлежности к различным социокультурным группам</p> <p>УК-5.7. Выбор адекватного способа разрешения конфликтных ситуаций в процессе профессиональной деятельности</p> <p>УК-5.8. Выбор бесконфликтного способа взаимодействия в личном и групповом общении при выполнении профессиональных задач</p> <p>УК-5.9. Использование философских категорий и методов для построения аргументов в обосновании собственной мировоззренческой позиции в разрешении этических, межконфессиональных и социокультурных конфликтов</p>
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	<p>УК-6.1. Формулирование основных принципов самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда</p> <p>УК-6.2. Выбор приоритетов профессионального роста, планирование и решение задач собственного профессионального и личностного развития</p> <p>УК-6.3. Оценка личностных, ситуативных и временных ресурсов</p> <p>УК-6.4. Самооценка своих собственных действий при управлении коллективом и самоорганизации</p>

Категория (группа) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
		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. Демонстрация знаний 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 среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1. Теоретические основы безопасной жизнедеятельности
		УК-8.2. Охрана труда в сфере профессиональной деятельности
		УК-8.3. Экологические аспекты безопасной жизнедеятельности
		УК-8.4. Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера и военные конфликты.

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

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Применение фундаментальных знаний в профессиональной деятельности	ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	ОПК-1.1. Использование математического аппарата для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов, использования в обучении и профессиональной деятельности
		ОПК-1.2. Использование физических законов и принципов в своей профессиональной деятельности
		ОПК-1.3. Использование основных экспериментальных методов определения физико-химических свойств материалов и изделий из них
		ОПК-1.4. Использование прикладных программ и средств автоматизированного проектирования при решении инженерных задач
Ответственность в профессиональной деятельности	ОПК-2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла объектов, систем и процессов	ОПК-2.1. Проведение технико-экономического обоснования и экономической оценки проектных решений и инженерных задач
		ОПК-2.2. Оценка социальной значимости и ответственности при разработке новых технологий и материалов
		ОПК-2.3. Проведение экологической оценки проектных решений и инженерных задач
Исследовательская деятельность	ОПК-3. Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-3.1. Формулирование цели, и задачи исследований
		ОПК-3.2. Составление плана научно-исследовательской деятельности, включая литературный поиск, сроки и последовательность экспериментальной работы,

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
		<p>определение потребности в ресурсах</p> <p>ОПК-3.3. Проводить исследование на заданную тему</p> <p>ОПК-3.4. Составление отчетов по учебно-исследовательской деятельности, включая анализ экспериментальных результатов, сопоставления их с известными аналогами</p> <p>ОПК-3.5. Формирование демонстрационных материалов и представление результатов своей исследовательской деятельности на научных конференциях, во время промежуточных и итоговых аттестаций</p>
Владение информационным и технологиями	ОПК-4. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	<p>ОПК-4.1. Проводит литературный и патентный поиск в профессиональной области с использованием современных информационных технологий</p> <p>ОПК-4.2. Использование информационных технологий и программных средств для выбора оптимального метода исследования и получения наноматериалов</p>
Эффективность и безопасность технических решений	ОПК-5. Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	<p>ОПК-5.1. Способность выбрать электротехнические устройства и средства измерения в профессиональной области и работать на оборудовании в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда</p> <p>ОПК-5.2. Оценка технологии изготовления наноматериалов и изделий из них с позиции безопасности и эффективности</p>
Владение нормативной	ОПК-6.	ОПК-6.1. Использование технической и

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
документацией, правовая ответственность	Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил	справочной литературы, нормативных документов при выполнении работы в области технологии и методов диагностики наноматериалов и изделий из них
		ОПК-6.2. Использование стандартов, норм и правил в области профессиональной деятельности при разработке технической документации
Проектирование объектов, систем и процессов	ОПК-7. Способен проектировать и сопровождать производство технических объектов, систем и процессов в области нанотехнологий и наноматериалов	ОПК-7.1. Использование нормативной и технологической документации для проектирования и сопровождения производства технических объектов, систем и процессов в области наноинженерии
		ОПК-7.2. Способность использовать в профессиональной деятельности основы автоматизированного проектирования
		ОПК-7.3. Способность использовать в профессиональной деятельности основы расчётов и конструирования технических объектов, в том числе с использованием стандартных программных средств
		ОПК-7.4. Использование основных законов геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимых для выполнения и чтения чертежей и составления конструкторской документации

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)
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский и расчётно-аналитический				
<p>Самостоятельное планирование, систематизация и анализ результатов научно-исследовательской работы, составление методических документов при проведении научно-исследовательских и производственных работ в области синтеза и эксплуатации наноматериалов.</p>	<p>Отчеты по научной работе, научные публикации в российских и зарубежных изданиях.</p>	<p>ПК-1 Способен использовать на практике знания о влиянии структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением</p>	<p>ПК-1.1. Способен использовать знания основных естественнонаучных законов для понимания явлений при взаимодействии наноматериалов с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением. ПК-1.2. Знание фундаментальных химических законов, превращений и свойств веществ. ПК-1.3. Способность систематизации и обработки экспериментальных данных посредством методов органического синтеза. ПК-1.4. Знание особенностей коллоидных систем и использование их при создании наноматериалов.</p>	<p>40.008 Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами. 40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам.</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-1.5. Знание кристаллической структуры и её влияния на свойства материалов.</p> <p>ПК-1.6. Опора на современные теоретические знания влияния структуры на свойства материалов в своей практической деятельности.</p> <p>ПК-1.7. Знания фундаментальных свойств твёрдых тел.</p> <p>ПК-1.8. Способность объяснять результаты исследований на основе фундаментальных естественнонаучных знаний.</p>	

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Исследование структуры, состава и свойств наносистем и наноматериалов с помощью современных методов анализа.	<p>Все виды исследовательского, контрольного, аналитического и испытательного оборудования для изучения структуры и свойств наноматериалов; компьютерное программное обеспечение для обработки экспериментальных данных по исследованию наноматериалов и наносистем.</p>	ПК-2 Способен использовать методики создания наносистем и наноматериалов.	<p>ПК-2.1. Использование знаний о свойствах наноматериалов для выбора оптимального метода их получения. ПК-2.2. Знание и использование на практике методов цифровых технологий в современной промышленности. ПК-2.3. Знание и использование на практике методов синтеза наноматериалов. ПК-2.4. Разработка новых методов получения наноматериалов. ПК-2.5. Прогноз свойств наноматериалов для использования в заданной области. ПК-2.6. Способность использовать на практике известные методики синтеза наноматериалов.</p>	<p>26.003 Специалист по проектированию изделий из наноструктурированных композиционных материалов. 26.006 Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов.</p>

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Тип задач профессиональной деятельности: производственный и проектно-технологический				
<p>Разработка новых высокоэффективных методов создания современных наносистем и наноматериалов химическими методами.</p>	<p>Основные типы наноматериалов: различной размерности (0, 1, 2, 3-мерные, фрактальные кластеры), природы (неорганические, органические, смешанные); агрегатного состояния (жидкие, твердые, смешанного типа (гели, суспензии и пр.)).</p>	<p>ПК-3 Готов использовать технические средства измерения и контроля, необходимые для проведения исследований наноматериалов и контроля процессов их получения.</p>	<p>ПК-3.1. Анализ возможности использования заданного класса наноматериалов для решения поставленной задачи. ПК-3.2. Разработка новых областей применения, рекомендация и новые технологические приёмы по внедрению наноматериалов. ПК-3.3 Выбор методов исследования наноматериалов опираясь на фундаментальные знания о микро- и наноматериалах. ПК-3.4 Проведение сравнительного анализа функциональных наноматериалов между собой. ПК-3.5 Использование фотометрических методов измерения и контроля. ПК-3.6 Способность на практике использовать средства измерения и контроля при проведении научных исследований.</p>	<p>26.001 Специалист по обеспечению комплексного контроля производства наноструктурированных композиционных материалов.</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>Смостоятельная эксплуатация современного оборудования и приборов, используемого для получения наноматериалов химическими методами.</p>	<p>Процессы получения, обработки и модификации наноматериалов; основные типы наноматериалов: различной размерности (0, 1, 2, 3-мерные, фрактальные кластеры), природы (неорганические, органические, смешанные); агрегатного состояния (жидкие, твердые, смешанного типа (гели, суспензии и пр.)).</p>	<p>ПК-4 Способен понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке, модификации и эксплуатации.</p>	<p>ПК-4.1 Управление технологическими операциями при производстве наноматериалов. 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. ПК-4.5. Ведение технического и документального сопровождения производства наноматериалов. ПК-4.6. Способность понимать и объяснять результаты своих исследований, делать выводы.</p>	<p>26.005 Специалист по производству наноструктурированных полимерных материалов.</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>Модернизация существующих и разработка новых методов и средств прогнозирования процессов, происходящих в материалах. Разработка и модернизация методов и средств воздействия на процессы, происходящие в материалах.</p>	<p>Технологические процессы производства, обработки и модификации материалов и покрытий, деталей и изделий. Оборудование, технологическая оснастка и приспособления; системы управления технологическими процессами.</p>	<p>ПК-5 Способен применять на практике физические и химические процессы, протекающие при получении, обработке и модификации наноматериалов и изделий из них.</p>	<p>ПК-5.1. Знание основных свойств, способов производства и областей применения заданного класса наноматериалов. ПК-5.2. Знание основных свойств, способов производства и областей применения полимерных наноструктурированных материалов. ПК-5.3. Знание основных технологий и областей применения материалов аддитивных производств. 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. ПК-5.6. Прогноз будущих потребностей науки и техники в функциональных наноматериалах и постановка материаловедческих задач.</p>	<p>26.001 Специалист по обеспечению комплексного контроля производства наноструктурированных композиционных материалов.</p>

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 70%
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.М. Сычёв

**Перечень профессиональных стандартов,
соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом по
направлению подготовки 28.03.03 Наноматериалы**

№ п/п	Код ПС	Наименование области профессиональной деятельности. Наименование профессионального стандарт
26 Химическое, химико-технологическое производство		
2	26.001	Профессиональный стандарт «Специалист по обеспечению комплексного контроля производства наноструктурированных композиционных материалов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 7 сентября 2015 г. № 589н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 сентября 2015 г., регистрационный № 38985)
3	26.003	Профессиональный стандарт «Специалист по проектированию изделий из наноструктурированных композиционных материалов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14 сентября 2015 г. № 631н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 2 октября 2015 г., регистрационный № 39116)
4	26.005	Профессиональный стандарт «Специалист по производству наноструктурированных полимерных материалов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 7 сентября 2015 г. № 594н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 29 сентября 2015 г., регистрационный № 39061)
5	26.006	Профессиональный стандарт «Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 сентября 2015 г. № 604н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 сентября 2015 г., регистрационный № 38984)
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности		
6	40.008	Профессиональный стандарт «Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 февраля 2014 г. № 86н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 г., регистрационный № 31696).
7	40.011	Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04 марта 2014 г. № 121н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 г., регистрационный № 31692).

**Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций,
имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программы бакалавриата
по направлению подготовки 28.03.03 Наноматериалы**

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень (подуровень) квалификации
26.001 Специалист по обеспечению комплексного контроля производства наноструктурированных композиционных материалов	А	Контроль соответствия сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства наноструктурированных композиционных материалов техническим условиям и стандартам	6	Проведение анализа сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства наноструктурированных композиционных материалов	А/01.6	6
				Разработка новых и совершенствование действующих методов проведения анализов, испытаний и исследований	А/02.6	6
				Проведение испытаний новых образцов продукции, разработка технической документации	А/07.6	6
	В	Контроль качества продукции и технической документации по производству наноструктурированных композиционных материалов	6	Определение комплексной характеристики качества наноструктурированных композиционных материалов	В/01.6	6
				Составление технического задания на подготовку проектов технических стандартов производства наноструктурированных композиционных материалов	В/03.6	6

				Составление отчётной технической документации	В/06.6	6
26.003 Специалист по проектированию изделий из наноструктурированных композиционных материалов	В	Осуществление работ по проектированию изделий из наноструктурированных композиционных материалов	6	Проведение патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты и патентноспособности новых проектных решений	В/03.6	6
26.005 Специалист по производству наноструктурированных полимерных материалов	В	Реализация технологических процессов производства наноструктурированных полимерных материалов	6	Разработка технических заданий на производство наноструктурированных полимерных материалов	В/04.6	6
				Организационно-техническое сопровождение экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов производства наноструктурированных полимерных материалов и внедрение их в производство	В/05.6	6
				Контроль соблюдения технологической дисциплины в цехах по производству наноструктурированных полимерных материалов и правильной эксплуатации технологического оборудования	В/06.6	6
	Проведение мероприятий по предупреждению и устранению брака наноструктурированных полимерных материалов	В/07.6	6			
	С	Управление выполнением сменных заданий по производству	6	Организация подготовки производства наноструктурированных полимерных материалов	С/01.6	6

		наноструктурированных полимерных материалов подразделениями организации		Предотвращение и устранение нарушений хода производства наноструктурированных полимерных материалов	С/03.6	6
26.006 Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов	А	Лабораторно-аналитическое разработки наноструктурированных композиционных материалов	6	Анализ сырья, материалов на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве, и обработка экспериментальных результатов	А/02.6	6
				Подбор технологических параметров процесса для производства наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами	А/03.6	6
				Измерение характеристик экспериментальных наноструктурированных композиционных материалов	А/04.6	6
				Определение соответствия наноструктурированных композиционных материалов с новыми свойствами техническому заданию	А/05.6	6
				Анализ причин не соответствия наноструктурированных композиционных материалов требованиям потребителя и разработка предложений по их предупреждению и устранению	А/06.6	6
	В	Научно-техническая разработка и методическое сопровождение в области создания наноструктурированных	6	Сбор и систематизация научно-технической информации о существующих наноструктурированных композиционных материалах	В/01.6	6

		композиционных материалов		Корректировка и разработка методик комплексного анализа структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов	В/02.6	6
				Разработка опытных образцов наноструктурированных композиционных материалов	В/03.6	6
				Организация проведения испытаний технологических функциональных свойств наноструктурированных композиционных материалов	В/04.6	6
				Аналитическое и документационное сопровождение внедрения наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами	В/05.6	6
				Составление аналитических обзоров, научных отчётов, публикация результатов исследования	В/06.6	6
40.008 Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами	В	Организация проведения работ по выполнению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	6	Организация выполнения научно-исследовательских работ по проблемам, предусмотренным тематическим планом сектора (лаборатории)	В/01.6	6
40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам	В	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем	6	Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции (услуг)	В/01.6	6

			Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований Руководство группой работников при исследовании самостоятельных тем	В/02.6	6
--	--	--	---	--------	---

**Аннотации
рабочих программ дисциплин**

Б1.О.01 История

Дисциплина «История» относится к обязательной части дисциплин (модулей) основных образовательных программ бакалавриата.

Дисциплина предназначена для изучения на 1 курсе. Её изучение предполагает установление междисциплинарных связей с такими дисциплинами, как политология, философия, основы права, социология, психология, культурология, русский язык и культура речи, основы литературного языка.

Систематизированные основы дисциплины излагаются в лекционном курсе. 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. Для текущего контроля проводится тестирование.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена.

Краткое содержание дисциплины:

Теория и методология исторической науки. Возникновение и особенности первых государственных образований в мире. Средневековый Запад и восточные славяне в V–XV вв. Европа и Россия в XVI–XVII вв. Эпоха «просвещенного» абсолютизма – XVIII в. XIX век в российской и мировой истории. Мир и Российская империя в начале XX в. Мир и Советская Россия в 1918–1945 гг. Мир и СССР в 1945–1991 гг. Современное мировое сообщество и Российская Федерация в 1992 г. – начале XXI в.

Результат изучения дисциплины: формирование части компетенции УК-5.

Б1.О.02 Философия

Дисциплина «Философия» относится к обязательной части дисциплин (модулей) основных образовательных программ бакалавриата.

Дисциплина предназначена для изучения на 2 курсе. Её изучение предполагает установление междисциплинарных связей с такими дисциплинами, как история, психология, социология, политология, основы права, основы экономики и менеджмента.

Студенты должны обладать знаниями и умениями по дисциплинам гуманитарного цикла, освоенным на первом курсе: история, культурология, основы права, русский язык и культура речи.

Освоение дисциплины «Философия» предшествует таким дисциплинам как социология, экономика, основы менеджмента, экология.

Систематизированные основы дисциплины излагаются в лекционном курсе. 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 эссе и реферата. Для текущего контроля проводится тестирование.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена – 3 семестр.

Краткое содержание дисциплины:

Философия, ее предмет и место в культуре. Исторические типы философии. Философская онтология. Теория познания. Философия и методология науки. Социальная философия и философия истории. Философская антропология. Философские проблемы области профессиональной деятельности.

Результат изучения дисциплины: формирование частей компетенций УК-1, УК-5.

Б1.О.03 Иностранный язык

Дисциплина «Иностранный язык» относится к обязательной части цикла и является обязательной к обучению.

Она базируется на знаниях, умениях, навыках, приобретенных бакалаврами в средней школе.

Дисциплина излагается в форме практических занятий. Они направлены на активизацию лексического минимума в объеме, необходимом для устных и письменных коммуникаций на общенаучные темы. Закрепляются основные грамматические явления, в объеме, необходимом для общения по всем видам речевой деятельности. Работа с текстами по специальности из учебной, справочной, адаптированной научно-популярной литературы нацелена на достижение умений понимать тексты по знакомой тематике и выражать суждения, собственное мнение по содержанию прочитанного.

Самостоятельная работа бакалавров наряду с практическими аудиторными занятиями в группе выполняется индивидуально (при непосредственном / опосредованном контроле преподавателя) по учебникам и учебным пособиям, научно-популярной современной литературе по профилю.

Используется традиционная система контроля.

Промежуточный контроль проводится в виде зачета по семестрам.

Промежуточная аттестация проводится в виде экзамена. Объектом контроля является достижение заданного Программой уровня владения иноязычными коммуникативными компетенциями

Основные разделы дисциплины:

Фонетика

Грамматика (морфология и синтаксис)

Лексика и фразеология

Чтение и перевод общенаучных текстов

Аудирование

Устная коммуникация

Аннотирование и реферирование.

Результат изучения дисциплины: формирование части компетенции УК-4.

Б1.О.04 Основы права

Дисциплина «Основы права» входит в базовую часть дисциплин (модулей) основных образовательных программ бакалавриата.

Дисциплина предназначена для изучения на 1 курсе. Её изучение предполагает установление междисциплинарных связей с такими дисциплинами, как история, философия, психология, социология, политология, основы экономики и менеджмента, безопасность жизнедеятельности, основы экологии, защита интеллектуальной собственности.

Теоретические основы дисциплины излагаются в лекционном курсе. 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, а также написание реферата. Для текущего контроля проводится тестирование.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

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: формирование части компетенции УК-2.

Б1.О.05 Физическая культура

«Физическая культура» представлена как учебная дисциплина и важнейший компонент целостного развития личности. Являясь компонентом общей культуры, психологического становления и профессиональной подготовки студента в течении всего периода обучения «Физическая культура» входит в число базовых дисциплин.

По дисциплине проводятся следующие формы занятий: лекции, практические занятия, тесты, рефераты, творческие задания.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

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 творческих заданий, тестирование. Предусматривается возможность написания рефератов по отдельным разделам дисциплины.

Развитие физических способностей (гибкости, выносливости, силы, координации, ловкости, быстроты). Профессионально-прикладная физическая подготовка. Определение функционального состояния. Написание и проведение утренней гигиенической гимнастики, частей урока.

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

Результат изучения дисциплины: формирование части компетенции УК-7.

Б1.О.06 Математика

Дисциплина «Математика» изучается на основе знаний, полученных при изучении курса элементарной математики в среднем учебном заведении. Знания, навыки и умения, приобретённые при изучении дисциплины, являются основой для изучения последующих математических дисциплин: «Дополнительные главы математики», «Математические методы в химии и биохимии», «Математические методы исследования динамических систем». Освоение курса «Математика» необходимо также для успешного усвоения ряда общенаучных и специальных дисциплин: «Физика», «Основы физики твёрдого тела», «Химическая и статистическая термодинамика», «Экспериментальные и расчетные методы в исследовании фазовых равновесий» и ряда других.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на практических занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, тестирование по всем разделам дисциплины.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзаменов (2,4 семестры), зачетов (1,3 семестры).

Краткое содержание дисциплины: Линейная алгебра (операции над матрицами, анализ и решение систем линейных алгебраических уравнений), аналитическая геометрия (векторная алгебра, плоскости и прямые в пространстве, кривые второго порядка), введение в математический анализ (пределы и непрерывность функций), дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной, дифференциальное и интегральное исчисление функций нескольких переменных, обыкновенные дифференциальные уравнения, числовые и функциональные ряды, теория вероятности и элементы математической статистики.

Результат изучения дисциплины: формирование части компетенции ОПК-1.

Б1.О.07 Физика

Данная дисциплина (модуль) относится к обязательной части. Занятия по данной дисциплине проводятся на I-м курсе (2 семестр), 2-м курсе (3 семестр).

Физика создает универсальную базу для изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин, закладывает фундамент последующего обучения в магистратуре, аспирантуре. Она даёт цельное представление о физических законах окружающего мира в их единстве и взаимосвязи, вооружает бакалавров необходимыми знаниями для решения научно-технических задач в теоретических и прикладных аспектах. Освоение курса физики необходимо как предшествующее для ряда других дисциплин: физическая химия, химическая технология, коллоидная химия, кристаллохимия и кристаллография.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на лабораторных и практических занятиях. Для текущего контроля успеваемости проводятся теоретические коллоквиумы. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим обеспечением дисциплины, выполнение домашних заданий, составление отчетов к лабораторным работам.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзаменов.

Краткое содержание дисциплины:

Механика. Электромагнетизм. Колебания и волны. Волновая оптика. Физическая термодинамика. Квантовая физика. Основы физики твердого тела. Ядерная физика.

Результат изучения дисциплины: формирование части компетенции ОПК-1.

Б1.О.08 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 лабораторных и 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: формирование части компетенции УК-1.

Б1.О.09 Аналитическая химия

Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа»: общая и неорганическая химия, физика, математика, органическая химия, физическая химия и коллоидная химия.

Дисциплина завершает общехимическую подготовку бакалавров, создающую теоретическую базу для профильных дисциплин.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на лабораторных занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с

учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, составление отчетов по лабораторным работам, тестирование. В процессе изложения дисциплины используются учебные фильмы и презентации.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена.

Краткое содержание дисциплины:

Предмет, цели, области применения, классификация видов и методов современной аналитической химии. Метрологические основы аналитической химии. Качественный анализ. Гравиметрический анализ. Титриметрический анализ: кислотно-основное титрование, осадительное титрование, комплексонометрическое титрование, окислительно - восстановительное титрование. Метрологические основы физико-химических методов анализа. Оптические методы анализа: атомно-эмиссионная спектроскопия, атомно-абсорбционная спектроскопия, инфракрасная спектроскопия, фотометрические методы анализа, люминесцентные методы анализа. Электрохимические методы анализа: потенциометрия, вольтамперометрия, амперометрическое титрование, кулонометрия. Хроматографический анализ. Радиометрические методы анализа.

Результат изучения дисциплины: формирование части компетенции ОПК-1.

Б1.О.10 Экология

Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины «Экология»: знания по химии, географии, биологии, полученные в средней школе.

Дисциплина включается в теоретическую подготовку бакалавров, создающую теоретическую базу для освоения общеобразовательных и профильных дисциплин.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на семинарских занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, выполнение домашних заданий, тестирование. Предусматривается возможность написания рефератов по отдельным разделам дисциплины. В процессе изложения дисциплины используются учебные фильмы, презентации.

Аттестация по дисциплине осуществляется в форме зачета.

Краткое содержание дисциплины:

Экосистемы, их типы. Основные типы круговоротов. Ресурсы, их классификация. Ресурсный цикл. Глобальный экологический кризис. Кадастры природных ресурсов. Основы мониторинга. Принципы охраны природы, Особо охраняемые территории. История заповедного дела в России

Результат изучения дисциплины: формирование части компетенции ОПК-2.

Б1.О.11 Инженерная графика

Учебная дисциплина «Инженерная графика» относится к обязательной части. Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины «Инженерная графика»: «Информатика», «Математика».

Дисциплина является этапом общеобразовательной подготовки бакалавров, создающей теоретическую базу для профильных дисциплин.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на практических и лабораторных занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, выполнение домашних заданий, тестирование по разделам «Инженерная графика». Предусматривается выполнение курсового проекта.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена в первом семестре, защиты курсового проекта и зачета во втором.

Краткое содержание дисциплины:

Раздел «Начертательная геометрия»: методы проецирования, решения позиционных и метрических задачи по начертательной геометрии.

Разделы «Инженерная графика»: стандарты, разработка проектной и рабочей документации.

Результат изучения дисциплины: с формирование части компетенции ОПК-7.

Б1.О.12 Прикладная механика

Дисциплина относится к обязательной части.

Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины «Прикладная механика»: физика, математика, инженерная графика.

Дисциплина относится к числу общеинженерных, создает теоретическую базу для освоения разделов общих химико-технологических и профильных дисциплин.

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.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачетов в 3–ем и 4-ом семестрах, защиты курсового проекта, экзамена в 5-ом семестре.

Краткое содержание дисциплины:

Современные тенденции и условия создания экономичного и надежного технологического оборудования. Основы теоретической механики: кинематика точки и твердого тела, равновесие твердого тела под действием плоской системы сил, динамика точки. Модели реальных объектов. Напряжения и деформации стержневых элементов при простых и сложных видах сопротивления. Критерии работоспособности элементов оборудования: прочность, жесткость, устойчивость, герметичность, виброустойчивость, коррозионная стойкость и др. Проектные, проверочные расчёты элементов оборудования, Расчёты на допустимую нагрузку. Типовые элементы технологического оборудования, методы выбора и расчета. Требования к оборудованию; номенклатура количественных показателей качества (безопасность, надежность, экономичность и др.). Основы проектирования типового технологического оборудования.

Результат изучения дисциплины: формирование части компетенции ОПК-7.

Б1.О.13 Электротехника и электроника

Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины «Электротехника и электроника»: физика, математика, информатика, инженерная графика, прикладная механика, общее материаловедение и технологии материалов.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на лабораторных занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, выполнение домашних заданий, тестирование по разделам курса. Предусматривается возможность написания рефератов по отдельным разделам дисциплины. В процессе изложения дисциплины используются презентации и интерактивные формы проведения занятий.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена.

Краткое содержание дисциплины:

Линейные цепи однофазного переменного тока. Пассивные элементы электрических цепей и их параметры. Цепи трехфазного тока. Соединение трехфазных нагрузок звездой и треугольником. Трансформаторы, устройство и принцип действия. Измерительные трансформаторы. Электродвигатели переменного и постоянного тока. Пуск, регулирование скорости, область применения. Выпрямительные устройства. Назначение, принцип действия, основные параметры и характеристики выпрямителей. Фильтры выпрямительных устройств, особенности различных фильтров. Усилители. Основные параметры и характеристики усилителей. Схемы усилителей на биполярных транзисторах. Выбор точки покоя для обеспечения оптимального рабочего режима. Многокаскадные усилители. Структура,

разновидности, параметры. Обратные связи в электронных устройствах. Влияние различных типов отрицательной обратной связи на параметры усилителей. Основы цифровой электроники.

Результат изучения дисциплины: формирование части компетенции ОПК-5.

Б1.О.14 Метрология, стандартизация и сертификация

Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»: «Математика», «Физика» и специальные дисциплины.

Дисциплина относится обязательной части и продолжает специальную технологическую подготовку бакалавров, создающую теоретическую и практическую базу для будущей профессиональной деятельности.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на практических занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета на 4 курсе в 8 семестре.

Краткое содержание дисциплины:

Метрология; объекты и средства измерений; единицы физических величин; международная система единиц (СИ); основы обеспечения единства измерений; национальная стандартизация; документы в области стандартизации; международная и региональная стандартизация; сертификация; качество продукции, системы управления качеством продукции; информационные источники по стандартизации.

Результат изучения дисциплины: формирование части компетенции ОПК-6.

Б1.О.15 Безопасность жизнедеятельности

Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» изучается на основе знаний полученных студентом при получении среднего образования.

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, тестирование по всем разделам дисциплины.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачёта.

Краткое содержание дисциплины:

Введение в безопасность. Основные понятия и определения. Человек и техносфера. Медико-биологические основы безопасности. Идентификация и воздействие на человека вредных и опасных факторов среды обитания. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения. Обеспечение комфортных условий для жизни и деятельности человека. Психофизиологические и эргономические основы безопасности. Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации. Управление безопасностью жизнедеятельности.

Результат изучения дисциплины: сформированность компетенции УК-8.

Б1.О.16 Основы экономики и менеджмента

Дисциплина начинает социально-экономическую подготовку бакалавров. Знания, полученные при изучении дисциплины необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы и в профессиональной деятельности выпускников.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на практических занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена.

Краткое содержание дисциплины:

Предприятие как субъект рыночного хозяйства. Материально-техническая база производства. Персонал предприятия, производительность труда и оплата труда. Себестоимость, прибыль, рентабельность и ценообразование. Сущность и основные понятия

менеджмента. Функции менеджмента.

Результат изучения дисциплины: формирование части компетенции УК-2.

Б1.О.17 Введение в инженерную деятельность

Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины «Введение в инженерную деятельность» – физика, математика, общая и неорганическая химия, органическая химия, физическая культура, инженерная графика.

Дисциплина начинает специальную технологическую подготовку бакалавров, создающую теоретическую и практическую базу для будущей профессиональной деятельности.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на лабораторных занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины. Предусматривается возможность написания рефератов по отдельным разделам дисциплины.

Промежуточная аттестация осуществляется написанием курсовой работы и в форме зачета.

Краткое содержание дисциплины:

Методологические основы научного познания и технического творчества. Организация научных исследований. Защита интеллектуальной собственности. Система научной подготовки студентов.

Результат изучения дисциплины: формирование частей компетенций ПК-4, ПК-5.

Б1.О.18 Органическая химия

Дисциплина «Органическая химия» является базовой дисциплиной, изучается на основе знаний полученных студентом при изучении дисциплин: «Общая и неорганическая химия», «Физика».

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на лабораторных и практических занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, составление отчетов по лабораторным работам, решение задач.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзаменов.

Краткое содержание дисциплины:

Классификация органических соединений. Методы выделения и очистки. Сырьевые источники. Спектральные методы определения строения (ИК-, УФ-, ЯМР-спектроскопия). Углеводороды: предельные, этиленовые, диеновые, ацетиленовые, ароматические. Кислородсодержащие органические соединения: спирты, фенолы, альдегиды, кетоны, кислоты. Амины, нитросоединения, сульфокислоты, диазо- и азосоединения. Полифункциональные соединения: окси- и аминокислоты. Гетероциклические соединения.

Результат изучения дисциплины: формирование части компетенции ПК-1.

Б1.О.19 Коллоидная химия

Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины «Коллоидная химия»: физика, математика, общая и неорганическая химия, органическая химия, физическая химия, химические и физико-химические методы анализа.

Дисциплина завершает общехимическую подготовку бакалавров, создающую теоретическую базу для профильных дисциплин.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на лабораторных и практических занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, выполнение домашних заданий, тестирование по разделам «Поверхностные явления» и «Двойной электрический слой и устойчивость». В процессе изложения дисциплины используются учебные программы «Седиментационный анализ», «Устойчивость дисперсных систем».

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачёта.

Краткое содержание дисциплины:

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

Результат изучения дисциплины: формирование части компетенции ПК-1.

Б1.О.20 Физическая химия

Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины «Физическая химия»: физика, математика, общая и неорганическая химия, органическая химия, химические и физико-химические методы анализа.

Дисциплина завершает общехимическую подготовку бакалавров, создающую теоретическую базу для профильных дисциплин, формирует навыки лабораторных исследований.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на лабораторных и практических занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, выполнение индивидуальных домашних заданий, подготовку к тестированиям, контрольным работам и теоретическим коллоквиумам по разделам «Химическая термодинамика», «Фазовые равновесия», «Электрохимия», «Химическая кинетика».

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена.

Краткое содержание дисциплины:

Химическая термодинамика. Основные законы. Тепловые эффекты химических реакций. Химическое равновесие. Расчёт равновесного состава. Фазовые равновесия и учение о растворах. Гальванические элементы. Равновесия в электрохимических системах. Потенциометрия. Электрическая проводимость растворов электролитов. Кондуктометрия. Кинетика химических и электрохимических реакций. Катализ. Электрические и оптические свойства веществ. Молекулярная спектроскопия.

Результат изучения дисциплины: формирование части компетенции ПК-1.

Б1.О.21 Общее материаловедение и технологии материалов

Перечень дисциплин, необходимых для изучения данной дисциплины: физика, математика, химия.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на лабораторных занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, выполнение домашних заданий, тестирование по разделу «Материаловедение». В процессе изложения дисциплины используются видеоматериалы и презентации.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета (3,4 сем.) и экзамена (5 сем.).

Краткое содержание дисциплины:

Общая классификация современных материалов. Природа химических связей, кристаллическая структура твёрдых веществ (типы кристаллической решётки), физико-механические свойства материалов и их измерение. Взаимосвязь между химическим составом, структурой и свойствами материалов. Управление свойствами материалов: термическая обработка, легирование, технологические приёмы обработки. Состав, структура, классификация и маркировка сталей, чугунов, сплавов цветных металлов (медь, алюминий). Материалы с особыми электрическими и магнитными свойствами. Неметаллические и композиционные материалы – основные виды, особенности состава, структуры и свойств. Современные и перспективные технологии обработки конструкционных материалов: обработка материалов резанием, литейное производство, сварочное производство, обработка

материалов давлением; новые методы обработки – лучевые методы обработки, электрохимические и электрофизические методы обработки, методы порошковой металлургии и т.д.

Ознакомление с инструментами для обработки материалов резанием: токарные резцы; инструмент для обработки отверстий; фрезы и фрезерные головки; абразивный инструмент. Получение навыков расчёта оптимальных режимов резания, моделей для литья, технологии обработки материалов давлением на примере вытяжки при холодной листовой штамповке.

Общее представление о процессах коррозионного разрушения и причиняемом ими ущербе. Виды и механизмы коррозионных разрушений различных классов строительных материалов. Внутренние и внешние факторы, влияющие на химическую стойкость строительных материалов. Предотвращение и минимизация коррозионных разрушений за счет оптимального проектирования конструкций. Методы защиты от коррозии за счет воздействия на материалы и коррозионную среду.

Результат изучения дисциплины: формирование частей компетенций ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-5.

Б1.О.22 Социология и психология

Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины «Социология и психология»: история, философия, основы права.

Дисциплина относится к обязательной части подготовки бакалавров.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на семинарских занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, выполнение творческих домашних заданий в форме ответов на проблемные вопросы и логические задания, тестирование по девяти темам Практикума к семинарским занятиям. Предусмотрено написания рефератов по актуальным проблемам дисциплины. В процессе изложения дисциплины используются презентации по темам курса.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

Краткое содержание дисциплины:

Социология как наука. Основные направления западной и отечественной социологической мысли. Социальная структура общества. Социальная стратификация. Социализация личности. Социология девиантного поведения. Социальные институты. Семья как социальный институт. Культура и образование в развитии общественной жизни. Теории социальных изменений и проблемы глобализации. Тенденции развития народонаселения. Эмпирическое социологическое исследование.

Результат изучения дисциплины: сформированность компетенций УК-3, УК-6.

Б1.О.23 Культура речи и деловое общение

Дисциплина относится к обязательной части подготовки бакалавров.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на семинарских занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, выполнение творческих домашних заданий в форме ответов на проблемные вопросы и логические задания, тестирование по девяти темам Практикума к семинарским занятиям. Предусмотрено написания рефератов по актуальным проблемам дисциплины. В процессе изложения дисциплины используются презентации по темам курса.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

Краткое содержание дисциплины:

Тема 1. Предмет, методы и задачи дисциплины «Деловые коммуникации».

Тема 2. Личность в деловой коммуникации.

Тема 3. Психология деловых коммуникаций.

Тема 4. Деловые коммуникации в рабочей группе.

Тема 5. Переговоры в деловых коммуникациях.

Тема 6. Конфликты и пути их преодоления.

Тема 7. Этика деловых коммуникаций.

Тема 8. Этикет и культура поведения делового человека.

Результат изучения дисциплины: формирование части компетенции УК-4.

Б1.О.24 Аддитивные технологии

Изучение дисциплины «Материалы и технологии аддитивного производства» опирается на курсы лекций физика, математика, химия, материаловедение, теоретические и экспериментальные методы исследования.

Введение. Предпосылки возникновения аддитивных технологий. Классификация аддитивных технологий.

Аддитивные технологии с использованием полимерных и композиционных материалов. FDM печать.

SLA, DLP, LCD, MJM технологии.

SLS технология.

Аддитивные технологии с использованием металлов.

Производство металлических порошков.

Binder jetting технологии. Использование аддитивных технологий в литейном производстве.

Методы контроля качества в аддитивных технологиях. 3D сканирование. Компьютерная томография.

Программное обеспечение, используемое в аддитивных технологиях. Бионический дизайн и топологическая оптимизация.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

Результат изучения дисциплины: формирование частей компетенций ПК-2, ПК-5.

Б1.О.25 Автоматизированное проектирование

Перечень дисциплин, необходимых для изучения данной дисциплины: «Информатика», «Математика», «Инженерная графика», «Общая и неорганическая химия», «Общее материаловедение и технологии материалов», «Общая химическая технология», «Процессы и аппараты химической технологии». Полученные в процессе изучения дисциплины знания, умения и навыки необходимы при подготовке выпускной квалификационной работы бакалавра.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на лабораторных занятиях и при выполнении курсового проекта. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины для изучения отдельных теоретических вопросов и выполнения заданий.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета и защиты курсового проекта.

Краткое содержание дисциплины:

Основные определения и понятия автоматизированного проектирования. Системный подход при проектировании. Классификация систем автоматизированного проектирования (САПР), разновидность современных САПР: CAD/CAM/CAE-системы, их функции, характеристики и примеры. Постановка задачи автоматизированного проектирования. Комплекс средств автоматизированного проектирования. Концепция, стратегия и технологии CALS в химической промышленности. Техническое обеспечение САПР. Периферийные устройства: 3D-принтеры, 3D-сканеры, плоттеры. Информационное обеспечение САПР. Понятие о базе и банке данных. Реляционные системы управления базами данных. Модели описания данных. Этапы проектирования базы данных характеристик оборудования, сырья, целевых продуктов. Математическое обеспечение САПР. Классификация и принципы построения математических моделей (ММ) для проектирования химико-технологических процессов (ХТП). Алгоритм определения рабочего объема аппарата с использованием ММ

кинетики ХТП. Лингвистическое и программное обеспечение САПР. Характеристика системного программного обеспечения. Прикладное программное обеспечение. Использование универсальных моделирующих пакетов. Алгоритм синтеза, параметризации и визуализации геометрических моделей оборудования. Этапы решения задачи размещения и компоновки оборудования в пространстве цеха. Алгоритмы и примеры решения задач автоматизированного проектирования для объектов технологии современных конструкционных и функциональных материалов (керамических, углеродных, огнеупорных).

Результат изучения дисциплины: формирование частей компетенций ОПК-1, ОПК-7.

Б1.О.26 Информационные технологии в материаловедении

Изучение дисциплины базируется на знаниях и умениях, полученных при изучении дисциплин «Общая химия», «Информатика», «Физика» и специальных дисциплин «Химическая технология наноматериалов и наносистем», «Физическая химия твердого тела и наноразмерных систем».

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются в ходе лабораторного практикума и выполнения курсовой работы. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета и курсовой работы.

Краткое содержание дисциплины:

Специфика информационных технологий в химии веществ и материалов. Химическая информация. Классификация информационных ресурсов и программного обеспечения в области химических информационных технологий.

Форматы данных и представление химической информации.

Химические базы данных и поиск химической информации во всемирной сети. Доступ к базам данных и обработка информации.

Использование информационных технологий для прогнозирования свойств химических объектов. Общие принципы моделирования молекул и твердых тел. Основные принципы практического построения квантово-химических моделей. Задачи квантово-химического расчета и получаемая информация.

Компьютерные технологии в анализе веществ и материалов. Современные информационные технологии в кристаллографии и дифракционных методах анализа.

Применение информационных технологий в спектральных методах анализа.

Результат изучения дисциплины: формирование части компетенции ОПК-4.

Б1.О.27 Процессы и аппараты химической технологии

Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины «Процессы и аппараты химической технологии»: физика, математика, неорганическая химия, органическая химия, физическая химия, химические и физико-химические методы анализа, химическая технология.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на лабораторных и практических занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, выполнение домашних заданий, тестирование по разделам «Гидромеханические процессы», «Теплообменные процессы» и «Массообменные процессы». В процессе изложения дисциплины используются учебные фильмы.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена.

Краткое содержание дисциплины:

Гидромеханические процессы. Гидростатика. Уравнение Эйлера. Закон Архимеда. Уравнение Стокса для идеальной жидкости. Уравнение Навье-Стокса и некоторые точные решения. Уравнение Бернулли. Основы теплопереноса. Теплопередача и теплообмен. Выпаривание. Основы массопереноса. Процессы абсорбции, дистилляции и ректификации, жидкостной экстракции, сушки и кристаллизации, растворения и выщелачивания. Измельчение и классификация материалов.

Результат изучения дисциплины: формирование части компетенции ПК-4.

Б1.О.28 Системы управления химико-технологическими процессами

Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины «Системы управления химико-технологическими процессами»: физика, математика, общая и неорганическая химия, электротехника и промышленная электроника, материаловедение, прикладная механика, процессы и аппараты химической технологии, гидравлика и гидравлические машины, техника автоматизированного производства энергонасыщенных материалов.

Целями освоения дисциплины является формирование у студентов знаний и умений в области разработки современных автоматизированных систем управления с использованием актуальной технической базы, новых иерархических подходов к формированию архитектуры системы управления, применения как традиционных, так и новых алгоритмов управления с целью достижения заданного уровня безопасности и эффективности ведения технологического процесса.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. На лабораторных занятиях изучаются современные средства автоматизации, на пилотных установках исследуются системы автоматического управления различными технологическими параметрами. На практических занятиях рассматриваются вопросы создания схем автоматизации для типовых технологических процессов. Задание на курсовое проектирование сформировано таким образом, чтобы закрепить у студентов практические навыки в работе со специализированной литературой при выборе технического обеспечения систем автоматизации и в разработке схем автоматизации в соответствии с принятой нормативной базой РФ. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим обеспечением дисциплины, тестирование по основным разделам курса и углубленную проработку основополагающих вопросов.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена и защиты курсового проекта.

Краткое содержание дисциплины:

Основные определения и понятия. Выбор параметров управления, контроля, сигнализации блокировки. Архитектура АСУ предприятием и АСУТП. Типовые структуры систем автоматического регулирования, законы регулирования. Свойства объектов автоматизации, синтез систем регулирования, оценки качества регулирования. Основы технологических измерений. Способы промышленного измерения основных физических величин. Унифицированные измерительные преобразователи, измерительные приборы. Управляющие вычислительные комплексы. Исполнительные устройства. Типовые схемы автоматизации.

Результат изучения дисциплины: формирование частей компетенций ОПК-5, ПК-4.

Б1.В.01 Общая химическая технология

Дисциплина «Общая химическая технология» изучается на третьем курсе в пятом семестре на основе знаний полученных студентом при изучении дисциплин «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Математика».

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на лабораторных и практических занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, составление отчетов по лабораторным работам, тестирование по всем разделам дисциплины.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена.

Краткое содержание дисциплины:

Современные тенденции развития химической технологии. Сырьевая и энергетическая базы химической промышленности. Показатели качества протекания химико-технологического процесса (ХТП). Скорость ХТП. Избирательность. Удельные материальные, энергетические и эксплуатационные затраты. Материальные и тепловые балансы. Методика

составления уравнений материального и теплового балансов производства и его подсистем. Химическое равновесие, расчет равновесных концентраций. Скорость ХТП оптимальные параметры. Химические процессы в идеализированных реакторах непрерывного действия (полного смешения, идеального вытеснения). Устойчивость. Управляющие параметры. Расчет химического процесса в потоке полного смешения. Стационарный и нестационарный режимы. Множественность стационарных состояний. Расчет химического процесса в потоке идеального вытеснения. Методы регулирования температурного и концентрационного режима работы многополочного реактора при проведении обратимого экзотермического процесса. Типовые проточные и циркуляционные химико-технологические системы. Примеры организации производства наиболее важных химических продуктов.

Результат изучения дисциплины: формирование части компетенции ПК-4.

Б1.В.02 Кристаллохимия и минералогия

Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины «Кристаллохимия и минералогия»: Математика, Физика, Общая и неорганическая химия.

Дисциплина продолжает общехимическую и общетехническую подготовку бакалавров, создающую теоретическую и практическую базу для профильных дисциплин.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на лабораторных занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим обеспечением дисциплины. Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачёта.

Краткое содержание дисциплины:

Кристаллохимия. Симметрия структур и кристаллических многогранников. Связь симметрии и свойств. Методы исследования и расчета структур кристаллов.

Кристаллооптика. Взаимодействие кристаллов и света. Кристаллооптические методы исследования.

Минералогия. Структуры и свойства минералов и горных пород. Формы залегания и свойства.

Результат изучения дисциплины: формирование части компетенции ПК-1.

Б1.В.03 Элективные курсы по физической культуре

«Элективные курсы по физической культуре» представлена как учебная дисциплина и важнейший компонент целостного развития личности. Являясь компонентом общей культуры, психологического становления и профессиональной подготовки студента в течении всего периода обучения.

По дисциплине проводятся следующие формы занятий: практические занятия.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета в течении всего периода обучения с 1 по 7 семестры.

Теоретическая и практическая части дисциплины излагается и закрепляются на практических занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, выполнение творческих заданий, тестирование.

Развитие физических способностей (гибкости, выносливости, силы, координации, ловкости, быстроты). Профессионально-прикладная физическая подготовка. Определение функционального состояния. Написание и проведение утренней гигиенической гимнастики, частей урока.

Полученные в процессе изучения дисциплины «Элективные курсы по физической культуре» знания, умения и навыки могут быть использованы для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

Результат изучения дисциплины: формирование части компетенции УК-7.

Б1.В.04 Общая и неорганическая химия

Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины «Общая и неорганическая химия»:

базовая физико-математическая подготовка, школьный курс химии.

Дисциплина продолжает общехимическую подготовку бакалавров, создающую теоретическую и практическую базу для профильных дисциплин.

Полученные знания закрепляются на лабораторных занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины.

Аттестация осуществляется в форме экзамена.

Краткое содержание дисциплины:

Теоретические основы неорганической химии (Общая химия).

Периодический закон, строение атома, химическая связь и строение молекул.

Термохимия и элементы химической термодинамики. Химическое равновесие. Кинетика химических реакций.

Растворы электролитов. Равновесия.

Окислительно – восстановительные процессы.

Неорганическая химия «Химия элементов».

Химия элементов I и II групп Периодической Системы.

Химия элементов III и IV групп Периодической Системы

Химия элементов V – VI групп Периодической Системы

Химия элементов VII- VIII групп Периодической Системы.

Результат изучения дисциплины: формирование части компетенции ПК-1.

Б1.В.05 Физика и химия наноразмерного состояния

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученные студентами при изучении дисциплин "Математика", "Неорганическая химия", "Физическая химия", "Коллоидная химия", "Физика", "Кристаллографии и кристаллохимии".

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе, разбитом на 2 семестра. Полученные знания закрепляются в ходе практических занятий и выполнения курсовой работы. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме курсовой работы и экзамена.

Краткое содержание дисциплины:

Специфика твердого тела. Соотношения состав – структура - свойства.

Химическая модель твердого вещества. Применение квантово-химических методов описания химических и межмолекулярных связей в твердых телах.

Стехиометрия и классификация твердых веществ по типу связей, свойствам и области применения.

Структура кристаллических твердых тел. Классификация кристаллов по элементам или операциям симметрии. Обратная решетка. Зоны Бриллюэна. Дисперсионный закон для упругих волн в кристаллах.

Электронная теория кристаллов. Модель почти свободных электронов в зонной теории. Приближение сильной связи. Статистика электронов и дырок в полупроводниковых кристаллах. Кооперативные явления в конденсированной среде. Кинетические явления в кристаллах. Электропроводность и теплопроводность газа свободных электронов.

Ионные кристаллы. Химическое строение. Классификация.

Ковалентные твердые вещества. Полиморфизм и изоморфные превращения.

Термодинамика реальных кристаллов и явления переноса. Доминирующие точечные дефекты. Квазихимические реакции. Размерные дефекты. Влияние дефектов на свойства кристаллов и приборов.

Кинетика и механизмы гетерогенных процессов. Хаотическая самодиффузия. Гетеродиффузия. Эффекты Френкеля и Киркендаля. Уравнение Вагнера. Ионная

проводимость. Электронная (n и p) проводимость.

Формальная кинетика и физические модели. Основные стадии и эмпирические характеристики скорости гетерогенной реакции. Феноменологические уравнения кинетики гетерогенных процессов.

Физико-химические процессы на поверхности твердых тел и в межфазных слоях. Реконструкция поверхности. Состояния Тамма и Шокли. Электронные процессы при хемосорбции на поверхности полупроводников и ионных кристаллов. Низкоразмерные системы. Изменение свойств вещества в межфазных слоях.

Методы исследования структуры и химического состава поверхности.

Результат изучения дисциплины: формирование части компетенции ПК-1.

Б1.В.06 Фотометрия

Перечень дисциплин, необходимых для изучения данной дисциплины: физика, математика.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на лабораторных занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, выполнение домашних заданий. В процессе изложения дисциплины используются видеоматериалы и презентации.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета и курсовой работы.

Краткое содержание дисциплины:

История развития фотохимии, фотометрии и связанных с ними прикладных технических дисциплин. Природа светового излучения. Основные характеристики светового излучения: яркость, интенсивность, длина волны, спектр излучения и его распределение по частотно-волновому диапазону. Ультрафиолетовое (УФ), видимое, инфракрасное (ИК) и другие виды электромагнитного излучения. Методы регистрации светового излучения и измерения его энергетических и спектральных характеристик в УФ, видимой и ИК-областях. Методы обработки, анализа и моделирования энергетических и спектральных характеристик светового излучения. Основы взаимодействия светового излучения с различными классами веществ. Фотосинтез в биосистемах. Фотоиницируемые процессы в металлах, полупроводниках, диэлектриках. Особенности взаимодействия светового излучения с фоточувствительными материалами. Основы фотографической и голографической регистрации информации. Основные виды светочувствительных материалов, история их создания, методы получения и исследования. Люминесценция. Общие принципы и механизмы. Фото-, электро- и катодолюминесценция. Основные классы люминесцентных материалов, их получение, свойства, исследование, модифицирование и применение в современной технике.

Результат изучения дисциплины: формирование части компетенции ПК-3.

Б1.В.07 Основы наноматериалов и нанотехнологий

Перечень дисциплин, необходимых для изучения данной дисциплины: физика, математика, химия.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на лабораторных занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, выполнение домашних заданий. В процессе изложения дисциплины используются видеоматериалы и презентации.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме курсовой работы и зачета.

Краткое содержание дисциплины:

Основные этапы развития нанотехнологии, связь нанотехнологий с проблемами окружающей среды и энергетики; основные направления и новейшие достижения в нанотехнологии; проблемы и перспективы нанотехнологий в мире и в России; классификация наноструктурных материалов, основные методы получения, технологии и применение наноструктурных материалов; методы получения искусственных наноматериалов, инструментарий нанотехнологии, принципы устройства и работы оборудования

нанотехнологий; методы исследования наноматериалов, общие принципы выбора методов исследования наноразмерных систем, виды используемого для этих целей оборудования и основные принципы его работы. Синтез и анализ наноматериалов, применяемых в области средств отображения информации, светотехники и оптоэлектроники.

Результат изучения дисциплины: формирование части компетенции ПК-2.

Б1.В.08 Полимерные наноструктурированные материалы

Курс формирует основу для учебной и научной деятельности студента с помощью представлений физики и химии, химической технологии полимеров, а также органических и неорганических веществ и материалов и красителей, является важным предметом профессиональной подготовки в области теоретических основ материаловедения.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на лабораторных и семинарских занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, подготовкой доклада.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена.

Краткое содержание дисциплины:

Общая классификация полимеров, их структура и морфология.

Методы синтеза и исследования полимеров.

Фотополимерные системы.

Модификация полимерных наноматериалов.

Нанокompозиты на основе полимеров.

Результат изучения дисциплины: формирование части компетенции ПК-5.

Б1.В.09 Химические методы получения наноматериалов и нанопокровов

Изучение дисциплины базируется на знаниях и умениях, полученных при изучении таких дисциплин, как физика, общая и неорганическая химия, аналитическая химия и физико-химические методы анализа, физическая химия, поверхностные явления и дисперсные системы, процессы и аппараты химической технологии, пленочные и композиционные материалы электронной техники.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются в ходе практических занятий, выполнения лабораторного практикума и выполнения курсовых работ. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета и экзамена.

Краткое содержание дисциплины:

Электроника как наука, классификация. Основные понятия нанотехнологии, наноматериалы, наносистемы. Классификация направлений и материалов электронной техники. Классификация нанотехнологических процессов. Основные направления развития микро- и нанoeлектроники.

Получение и механическая обработка монокристаллов.

Диффузия в планарной технологии: оборудование, реагенты и процессы для диффузионного легирования, основы расчет диффузионных структур.

Ионная имплантация, характеристики процесса, оборудование, основы расчета.

Литографические процессы, фотошаблоны. Операции фотолитографии в технологии микроэлектронных устройств. Тенденции в развитии литографических методов. Неорганические фоторезисты. Нанолитография.

Классификация методов получения тонких пленок. Вакуумные тонкопленочные технологии.

Основные виды нанотехнологических процессов, их классификация, виды наноматериалов и наносистем. Процессы и оборудование для получения наноматериалов химическим осаждением из газовой фазы.

Газофазные нанотехнологии: молекулярно-лучевая эпитаксия, МОС-гидридная технология, МЛЭ-МОС процесс, обработка остро сфокусированным пучком ионов. Нанотехнология на принципах метода молекулярного наслаивания.

Жидкофазные нанотехнологии: золь-гель процессы, получение пленок Ленгмюра – Блоджетт. Комбинированные нанотехнологии: темплатный синтез, принц-технология, твердофазный синтез полипептидов по Меррифилду.

Газы и вода в электронной технике, оборудование газо- и водоподготовки, чистые комнаты. Приборы для измерения температуры, влажности, расхода и давления газов.

Конструкционные материалы, классификация, области применения в электронной технике.

Понятие вакуума, этапы развития вакуумной техники, основные постулаты в физике вакуума, основные молекулярно-кинетические представления применительно к вакуумной технике. Простейшая вакуумная система. Основное уравнение вакуумной системы: вывод, основные определения и следствия.

Классификация вакуумных насосов. Объемная откачка: принципы, диаграмма объемной откачки, реальная быстрота объемной откачки. Молекулярная откачка за счет движения стенки канала, молекулярные насосы, схемы и основные характеристики. Струйная откачка, общая схема струйного насоса, эжекторные и бустерные насосы, рабочие жидкости. Диффузионные насосы. Адсорбционные насосы: основные виды промышленных адсорбентов и их характеристики, схемы и параметры адсорбционных насосов. Гетерные насосы.

Вакуумметрические приборы: основное назначение, классификация. Методы и приборы для отыскания течей в вакуумных установках.

Результат изучения дисциплины: формирование части компетенции ПК-2.

Б1.В.10 Химическая стойкость наноматериалов

Дисциплина «Химическая стойкость наноматериалов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины» образовательной программы бакалавриата.

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, написание реферата. Текущий контроль проводится в виде проверки отчетов о выполнении лабораторных работ и заданий на практических занятиях, реферата.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена

Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1 – «Введение».

Раздел 2 – «Виды и причины возникновения коррозионных разрушений наноматериалов».

Раздел 3 – «Диагностика коррозионных разрушений конструкционных материалов и их испытания на коррозионную стойкость».

Раздел 4 – «Методы предотвращения коррозии за счет оптимального проектирования конструкций».

Раздел 5 – «Методы защиты от коррозии за счет воздействия на материал и коррозионную среду»

Результат изучения дисциплины: формирование части компетенции ПК-4.

Б1.В.ДВ.01.01 Методы исследования наноматериалов

Изучение дисциплины базируется на знаниях и умениях, полученных при изучении дисциплин «Химия», «Физика» и «Физическая химия твердого тела и наноразмерных систем».

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются в ходе выполнения лабораторного практикума. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена.

Краткое содержание дисциплины:

Общая классификация физико-химических методов исследования. Общие принципы анализа и обработки спектральных данных.

Колебательная спектроскопия: ИК и КР-спектроскопия.

Спектроскопия в видимой и ближней ультрафиолетовой области спектра.

Дифракционные методы: дифракция рентгеновских лучей, нейтронов, электронов.

Исследование морфологии и топографии методами электронной микроскопии.

Результат изучения дисциплины: формирование части компетенции ПК-3.

Б1.В.ДВ.01.02 Методы исследования наносистем

Перечень дисциплин, необходимых для изучения данной дисциплины: физика, математика, химия.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на лабораторных занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, выполнение домашних заданий. В процессе изложения дисциплины используются видеоматериалы и презентации.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена

Краткое содержание дисциплины:

Основные физико-химические свойства и технические характеристики материалов для средств отображения информации (дисплейных технологий и оптоэлектроники).

Основные критерии и показатели качества изучаемых материалов.

Общая классификация физико-химических методов исследования материалов для средств отображения информации.

Методы измерения яркости и интенсивности светового излучения.

Спектроскопические методы. Спектроскопия в ультрафиолетовой, видимой и инфракрасной областях спектра.

Методы исследования электрических свойств материалов: электропроводности, электрического сопротивления, диэлектрических характеристик.

Анализ фазового состава, микро- и наноструктуры материалов состава материалов методами дифракции рентгеновских лучей, нейтронов, электронов.

Методы анализа поверхности материалов: рентгеновская фотоэлектронная и Оже-спектроскопия, масс-спектрометрия вторичных ионов, электронный микроанализ, обратное рассеяние ионов, спектроскопия характеристических потерь энергии электронов, адсорбция кислотно-основных индикаторов.

Результат изучения дисциплины: формирование части компетенции ПК-3.

Б1.В.ДВ.02.01 Химическая технология наноматериалов

Перечень дисциплин, необходимых для изучения данной дисциплины: физика, математика, химия.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на лабораторных занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, выполнение домашних заданий. В процессе изложения дисциплины используются видеоматериалы и презентации.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме 2 курсовых работ, экзаменов и зачета.

Краткое содержание дисциплины:

Основные этапы развития нанотехнологии, связь нанотехнологий с проблемами окружающей среды и энергетики; основные направления и новейшие достижения в нанотехнологии; проблемы и перспективы нанотехнологий в мире и в России; классификация наноструктурных материалов, основные методы получения, технологии и применение наноструктурных материалов; методы получения искусственных наноматериалов, инструментарий нанотехнологии, принципы устройства и работы оборудования

нанотехнологий; методы исследования наноматериалов, общие принципы выбора методов исследования наноразмерных систем, виды используемого для этих целей оборудования и основные принципы его работы. Синтез и анализ наноматериалов, применяемых в области средств отображения информации, светотехники и оптоэлектроники.

Результат изучения дисциплины: формирование части компетенции ПК-5.

Б1.В.ДВ.02.02 Химическая технология наносистем

Занятия по данному курсу должны обеспечить приобретение студентами теоретических знаний, практических и расчетных навыков, необходимых при изучении специальных курсов, а также для последующей успешной работы на промышленных предприятиях, в научно-исследовательских и проектных организациях.

Изучение дисциплины «Химическая технология наносистем» опирается на курсы лекций физика, математика, общая и неорганическая химия, органическая химия, физическая химия, химические и физико-химические методы анализа.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме 2 курсовых работ, экзаменов и зачета.

Результат изучения дисциплины: формирование части компетенции ПК-5.

ФТД.01 Наноматериалы в электронике

Изучение дисциплины базируется на знаниях и умениях, полученных при изучении дисциплин "Математика", "Общая и неорганическая химия", "Физика".

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются в ходе лабораторного практикума и подготовки реферата. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

Краткое содержание дисциплины:

Классификация материалов и их функциональное назначение. Металлы, диэлектрики, полупроводники, Тонкопленочные структуры на их основе.

Химическая связь и структура твердых веществ. Основные типы кристаллических структур. Ионные кристаллы. Кристаллы с ковалентной связью. Металлы. Кристаллы с промежуточным характером связи. Невалентные силы сцепления в твердых телах. Дефекты кристаллического строения кристаллов.

Основные свойства материалов твердотельной электроники.

Использование новых материалов и наноструктур. Полупроводниковые соединения $A^{III}B^V$ и $A^{II}B^{VI}$. Приборы на основе гетероструктур.

Результат изучения дисциплины: формирование части компетенции ПК-3.

ФТД.02 Специальные вопросы материаловедени

Изучение дисциплины базируется на знаниях и умениях, полученных при изучении дисциплин "Математика", "Общая и неорганическая химия", "Информатика", "Физика", "Информационные технологии в твердотельном материаловедении". "Химическая технология наноматериалов и наносистем", "Физическая химия твердого тела и низкоразмерных систем", "Методы исследования наносистем и наноматериалов".

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе, разбитом на 2 семестра. Полученные знания закрепляются в ходе выполнения лабораторного практикума. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачёта.

Краткое содержание дисциплины:

Введение. Основные определения и понятия.

Классификация наноматериалов по мерности и типу остова. Свойства веществ в наноразмерном состоянии. Размерные эффекты. Нанокластеры. Одно-, двух- и трехмерные наноструктуры.

Углеродные наноматериалы.

Физико-химические методы исследования наноструктур и наноматериалов.

Области применения функциональных наноматериалов.

Остовно-функциональное строение химической модели твердого вещества и полинаправленность его химических превращений. Образование надмолекул, их количественные характеристики. Взаимосвязь состава и химического строения твердого вещества.

Основные направления химических превращений твердых веществ. Особенности гомологии твердых веществ. Реакции молекулярного наслаивания (МН).

Химические основы синтеза наноструктур на поверхности твердофазных матриц методом молекулярного наслаивания. Химическая нанотехнология на принципах метода молекулярного наслаивания.

Результат изучения дисциплины: формирование частей компетенций ПК-3, ПК-5.

ФТД.03 Методы искусственного интеллекта

Дисциплина «Методы искусственного интеллекта» относится к факультативным дисциплинам образовательной программы бакалавриата.

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.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

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: формирование части компетенции УК-1.

Утверждаю

Ректор _____ А.П. Шевчик

« 30 » июня 2023 г.

Изменения и дополнения

в основную образовательную программу
высшего образования – программу бакалавриата

Направление подготовки: 28.03.03 Наноматериалы

Направленность: «Дизайн, синтез и применение наноматериалов»

Начало подготовки: 2023 год

1. В Общей характеристике образовательной программы в пункте 5.1. Универсальные компетенции, которые должны быть сформированы у выпускника в результате освоения программы бакалавриата, и индикаторы их достижения:

а) строку

Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социальноисторическом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Выявление общего и особенного в 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 социокультурных конфликтов

заменить строкой

Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социальноисторическом,	УК-5.1. Выявление общего и особенного в историческом развитии России и стран мира
		УК-5.2.

<p>этическом и философском контекстах</p>	<p>Выявление влияния исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий на процессы межкультурного взаимодействия</p>
	<p>УК-5.3. Применение философских знаний для выявления ценностных оснований межкультурного взаимодействия и его места в формировании общечеловеческих культурных универсалий</p>
	<p>УК-5.4. Выявление причин межкультурного разнообразия общества с учетом исторически сложившихся форм государственной, общественной, религиозной и культурной жизни</p>
	<p>УК-5.5. Использование философских категорий и методов для построения аргументов в обосновании собственной мировоззренческой позиции в разрешении этических, межконфессиональных и социокультурных конфликтов</p>
	<p>УК-5.6. Демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям</p>
	<p>УК-5.7. Находит и использует необходимую для саморазвития и</p>

		<p>взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп</p>
		<p>УК-5.8. Проявляет в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира</p>
		<p>УК-5.9. Сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию; аргументировано обсуждает и решает проблемы мировоззренческого, общественного и личностного характера</p>

б) строку

Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1. Теоретические основы безопасной жизнедеятельность
		УК-8.2. Охрана труда в сфере профессиональной деятельности
		УК-8.3. Экологические аспекты безопасной жизнедеятельности
		УК-8.4. Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера и военные конфликты

заменить строкой

Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1. Знание теоретических основ безопасной жизнедеятельности
		УК-8.2. Знание экологических аспектов безопасной жизнедеятельности
		УК-8.3. Способность действовать и принимать решения в условиях чрезвычайных ситуаций различного характера
		УК-8.4. Владение теоретическими основами и практическими навыками оказания первой помощи
		УК-8.5. Понимание основ военного строительства и структуры Вооруженных Сил Российской Федерации (ВС РФ), положений общевоинских Уставов.
		УК-8.6. Использование базовых знаний и ключевых навыков военнослужащего
		УК-8.7. Понимание главных положений военной доктрины Российской Федерации, знание нормативных документов в области обеспечения обороны государства и прохождения военной службы, осознание высоких гражданских позиций в выполнении своего долга и обязанности защиты Родины.

в) строку

Гражданская позиция	УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК-10.1. Способность использовать действующие правовые нормы для противодействия коррупции
---------------------	--	---

заменить строкой

Гражданская позиция	УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-10.1. Способность противодействовать проявлениям экстремизма и терроризма в соответствии с действующим законодательством
		УК-10.2. Способность использовать действующие правовые нормы для противодействия коррупции

2. В Приложении № 3 к Общей характеристике образовательной программы:

а) заменить аннотацию рабочей программы дисциплины **Б1.О.01 История** на аннотацию рабочей программы дисциплины **Б1.О.01 История России** следующего содержания:

«Б1.О.01 История России

Место дисциплины в ОПОП. Дисциплина «История России» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата и специалитета.

Объем дисциплины – 4 з.е.

Формы проведения занятий. Систематизированные основы дисциплины излагаются на занятиях лекционного типа. Знания, полученные на лекциях, закрепляются на практических занятиях в ходе опроса, устных докладов, групповых дискуссий. Для текущего контроля используется тестирование.

Формы промежуточной аттестации: экзамен.

Краткое содержание модуля:

Раздел 1 – «Теория и методология исторической науки».

Раздел 2 – «Возникновение и особенности первых государственных образований в мире. Античность и средневековье. Восточные славяне и Древняя Русь. Русские земли в XII–XV вв. Россия и Европа в XVI–XVII вв.».

Раздел 3 – «Эпоха «просвещенного» абсолютизма – XVIII в. XIX век в российской и мировой истории. Российская империя и мир в начале XX в.».

Раздел 4 – «Советская Россия и мир в 1918–1945 гг. СССР и страны мира в 1945–1991 гг. Российская Федерация и современное мировое сообщество в 1992 г. – начале XXI в.».

В результате изучения дисциплины: формируются части компетенции УК-5».

б) дополнить аннотацией рабочей программы модуля **Б1.О.30 Основы военной подготовки** следующего содержания:

«Б1.О.30 Основы военной подготовки

Место модуля в ООП. Модуль «Основы военной подготовки» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины» образовательной программы бакалавриата.

Объем модуля – 2 з.е.

Формы проведения занятий. Систематизированные основы образовательного модуля 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, интернет-ресурсами и электронно-библиотечными системами.

Для текущего контроля проводятся устные и письменные опросы.

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой.

Краткое содержание модуля:

Раздел 1. Общевоинские уставы Вооруженных Сил Российской Федерации.

Раздел 2. Строевая подготовка.

Раздел 3. Огневая подготовка из стрелкового оружия.

Раздел 4. Основы тактики общевойсковых подразделений.

Раздел 5. Радиационная, химическая и биологическая защита.

Раздел 6. Военная топография.

Раздел 7. Основы медицинского обеспечения.

Раздел 8. Основы выживания.

Раздел 9. Военно-политическая подготовка.

Раздел 10. Правовая подготовка.

Результат изучения модуля: формирование части компетенции УК-8».

в) дополнить аннотацией рабочей программы модуля **Б1.О.31 Основы российской государственности** следующего содержания:

«Б1.О.31 Основы российской государственности

Место модуля в ООП. Модуль «Основы российской государственности» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины» образовательной программы бакалавриата.

Объем модуля – 2 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. На семинарских занятиях используются ряд образовательных технологий: интеллектуальные игры и конкурсы; презентационные проекты; открытые дискуссии и студенческие дебаты, обращение к мультимедийным образовательным порталам; деловые игры и техники сценарного моделирования и др. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методической и научной литературой, подготовку устных докладов, написание реферата и эссе.

Для текущего контроля проводится тестирование по каждому разделу.

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой.

Краткое содержание модуля:

Раздел 1. Что такое Россия. Страна в её пространственном, человеческом, ресурсном, идейно-символическом и нормативно-политическом измерении.

Раздел 2. Российское государство-цивилизация. Концептуализация понятия «цивилизация». Исторические, географические, институциональные основания формирования российской цивилизации.

Раздел 3. Российское мировоззрение и ценности российской цивилизации. Мировоззрение и его значение для человека, общества, государства.

Раздел 4. Политическое устройство России. Объективное представление российских государственных и общественных институтов, их истории и социальная детерминация.

Раздел 5. Вызовы будущего и развитие страны. Сценарии перспективного развития страны и роль гражданина в этих сценариях.

Результат изучения модуля: формирование части компетенции УК-5».

3. В учебном плане образовательной программы:

а) дисциплину **История** заменить на дисциплину **История России;**

б) обязательную часть ООП дополнить модулем **Б1.О.30 Основы военной подготовки.**

в) обязательную часть ООП дополнить модулем **Б1.О.31 Основы российской государственности**.

4. Во всех компонентах образовательной программы (общая характеристика ООП, учебный план, рабочие программы дисциплин) установить:

а) объем дисциплины **Основы экономики и менеджмента - 3 з.е.** (вместо – 4 з.е.) с промежуточной аттестацией в форме зачёта;

б) объем дисциплины **Иностранный язык - 9 з.е.** (вместо – 10 з.е.);

в) объем дисциплины **Философия - 3 з.е.** (вместо – 4 з.е.) с промежуточной аттестацией в форме зачёта;

г) объем дисциплины **Введение в информационные технологии - 3 з.е.** (вместо – 4 з.е.) с промежуточной аттестацией в форме зачёта.

Руководитель ООП

М.М.Сычев

Согласовано

Проректор по учебной
и методической работе

Б.В.Пекаревский

Начальник
учебно-методического управления

С.Н.Денисенко