

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
“ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ”
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДЕНО

Ученым советом ФГБОУ ВО «ВГУ»

от 30.05.2024 г. протокол №5

**Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования**

Направление подготовки
28.04.02 Наноинженерия

Программа подготовки

Физическая нанодиагностика и синхротронные технологии

Уровень высшего образования – магистратура

Квалификация – магистр

Форма обучения – очная

Год начала подготовки – 2025

СОГЛАСОВАНО

Представитель(и) работодателя:
Заместитель генерального
директора по развитию
АО «ВЗПП-С»

В.И. Бойко

Воронеж 2024



Утверждение изменений в ОПОП для реализации в 20__/20__ учебном году

ОПОП пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 20__/20__ учебном году на заседании ученого совета университета __.__.20__ г. протокол № ____

Заместитель председателя Ученого совета ФГБОУ ВО «ВГУ»

_____. Е.Е. Чупандина

__.__.20__ г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	4
1.1 Нормативные документы	4
1.2 Перечень сокращений, используемых в ОПОП	4
2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника	4
2.1 Общее описание профессиональной деятельности выпускников	4
2.2 Перечень профессиональных стандартов	5
3. Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы	5
3.1 Направленность (профиль) образовательной программы	5
3.2 Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы	5
3.3 Объем программы	5
3.4 Срок получения образования	5
3.5 Минимальный объем контактной работы по образовательной программе	5
3.6 Язык обучения	5
3.7 Применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий	5
3.8 Реализация образовательной программы в сетевой форме	5
4. Планируемые результаты освоения ОПОП	6
4.1 Универсальные компетенции выпускников и результаты их достижения	6
4.2 Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения	8
4.3 Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения	10
5. Структура и содержание ОПОП	12
5.1 Структура и объем ОПОП	12
5.2 Календарный учебный график	13
5.3 Учебный план	13
5.4 Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей), практик	13
5.5 Государственная итоговая аттестация	13
6. Условия осуществления образовательной деятельности	14
6.1 Общесистемные требования	14
6.2 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение образовательной программы	15
6.3 Кадровые условия реализации программы	15
6.4 Финансовые условия реализации программы	16
6.5 Оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся	16

1 Общие положения

Основная профессиональная образовательная программа (далее – ОПОП) по направлению подготовки 28.04.02 «Наноинженерия», направленность (профиль) «Физическая нанодиагностика и синхротронные технологии» представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты) и организационно-педагогических условий (материально-техническое, учебно-методическое, кадровое и финансовое обеспечение), который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), иных компонентов, оценочных и методических материалов, а форм аттестации.

1.1 Нормативные документы

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273 – ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 28.04.02 «Наноинженерия» высшего образования, утвержденный приказом Минобрнауки России от «19» сентября 2017 г. № 919.

1.2 Перечень сокращений, используемых в ОПОП

ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования;

УК - универсальные компетенции;

ОПК – общепрофессиональные компетенции;

ПК - профессиональные компетенции;

ОПОП – основная профессиональная образовательная программа;

ОТФ - обобщенная трудовая функция;

ТФ - трудовая функция;

ТД - трудовое действие;

ПС – профессиональный стандарт

2 Характеристика профессиональной деятельности выпускников

2.1 Общее описание профессиональной деятельности выпускников

Область профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу магистратуры, могут осуществлять профессиональную деятельность:

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере проектирования, создания, производства и управления производством нанообъектов, модулей и изделий на их основе).

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

В рамках освоения программы магистратуры выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

научно-исследовательский и инновационный;

проектно-конструкторский и проектно-технологический.

Основными объектами профессиональной деятельности выпускников являются:

– наноматериалы и технологии их получения;

– методы исследований, испытаний, диагностики и контроля качества наноматериалов;

– процессы проектирования и производства изделий на основе наноструктур.

2.2 Перечень профессиональных стандартов

Перечень используемых профессиональных стандартов, соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 28.04.02 «Наноинженерия» и используемых при формировании ОПОП, приведен в Приложении 1.

Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника данной образовательной программы, представлен в Приложении 2.

3 Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы

3.1 Направленность (профиль) образовательной программы

Профиль образовательной программы в рамках направления подготовки – «Физическая нанодиагностика и синхротронные технологии»

3.2 Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы

Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы: магистр

3.3 Объем программы

Объем программы составляет 120 зачетных единиц вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы с использованием сетевой формы, по индивидуальному учебному плану.

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

3.4 Срок получения образования

Срок обучения в очной форме обучения составляет 2 года

3.5 Минимальный объем контактной работы

Минимальный объем контактной работы на реализацию дисциплин (модулей) по образовательной программе составляет 1050 часов.

3.6 Язык обучения

Программа реализуется на русском языке

3.7 Применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Реализация программы возможна с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета и с использованием массовых открытых онлайн курсов (МООК), размещенных на открытых образовательных платформах.

3.8 Реализация образовательной программы в сетевой форме

Реализация программы в сетевой форме не предусмотрена

4 Планируемые результаты освоения ОПОП

4.1 Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

В результате освоения программы магистратуры у выпускника должны быть сформированы универсальные компетенции (таблица 4.1).

Таблица 4.1

Универсальные компетенции выпускника и индикаторы их достижения

Категория универсальных компетенций	Код	Формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации; УК-1.2 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников; УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая достоинства и недостатки;
Разработка и реализация проектов	УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Формулирует конкретную, специфичную, измеримую во времени и пространстве цель, а также определяет дорожную карту движения к цели, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений; УК-2.2 Составляет иерархическую структуру работ, распределяет по задачам финансовые и трудовые ресурсы, использует актуальное ПО; УК-2.3 Проектирует смету и бюджет проекта, оценивает эффективность результатов проекта; УК-2.4 Составляет матрицу ответственности и матрицу коммуникаций проекта; УК-2.5 Использует гибкие технологии для реализации задач с изменяющимися во времени параметрами;
Командная работа и лидерство	УК-3	Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1 Планирует организацию работы команды и руководство ею с учетом индивидуально-психологических особенностей каждого ее члена; УК-3.2 Вырабатывает конструктивную командную стратегию для достижения поставленной цели; УК-3.3 Эффективно взаимодействует с участниками образовательного процесса, соблюдая психологически обоснованные правила и нормы общения;

Коммуникация	УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1 Выбирает на иностранном языке коммуникативно приемлемые стратегии академического и профессионального общения; УК-4.2 Владеет культурой письменного и устного оформления профессионально ориентированного научного текста на государственном языке РФ УК-4.3 Умеет вести устные деловые переговоры в процессе профессионального взаимодействия на государственном языке РФ УК-4.4 Аргументировано и конструктивно отстаивает свои позиции и идеи в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ УК-4.5 Выбирает на иностранном языке коммуникативно приемлемые стратегии академического и профессионального общения УК-4.6 Владеет интегративными коммуникативными умениями в устной и письменной иноязычной речи в ситуациях академического и профессионального общения
Межкультурное взаимодействие	УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1 Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии УК-5.2 Выстраивает социальное и профессиональное взаимодействия с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп УК-5.3 Обеспечивает создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы её совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 Оценивает свои личностные ресурсы на основе самодиагностики и самооценки УК-6.2 Определяет и реализовывает приоритеты своей деятельности и способы её совершенствования

4.2 Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

В результате освоения программы у выпускника должны быть сформированы общепрофессиональные компетенции (таблица 4.2).

Таблица 4.2

Общепрофессиональные компетенции выпускника и индикаторы их достижения

Категория компетенций	Код	Формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции
Применение фундаментальных знаний в профессиональной деятельности	ОПК-1	Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в области наноинженерии и новых междисциплинарных направлениях на основе естественнонаучных и математических моделей	ОПК-1.1 Умеет ставить цели и формулировать задачи, связанные с организацией профессиональной деятельности и научных исследований; анализировать результаты исследований, включая построение математических моделей объекта исследований ОПК-1.2 Использует передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности для решения научно-технических задач наноинженерии ОПК-1.3 Оценивает эффективность выбранных методов и способов решения задач в области наноинженерии и новых междисциплинарных направлениях на основе естественнонаучных и математических моделей
Проектный и финансовый менеджмент	ОПК-2	Способен управлять профессиональной и иной деятельностью на основе применения знаний проектного и финансового менеджмента	ОПК-2.1 Имеет навык проектной деятельности с учетом знаний проектного и финансового менеджмента ОПК-2.2 Формулирует конкретную, специфичную, измеримую во времени и пространстве цель, а также определяет дорожную карту движения к цели, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений ОПК-2.3 Составляет иерархическую структуру работ, распределяет по задачам финансовые и трудовые ресурсы, использует актуальное ПО
Ответственность в профессиональной деятельности	ОПК-3	Способен управлять жизненным циклом создания инженерных продуктов в профессиональной области с учетом экономических,	ОПК-3.1 Умеет организовывать и управлять технологическим циклом производства опытных и серийных изделий на основе использования процессов нанотехнологий ОПК-3.2 Знает правовые и нормативные акты в сфере экономической, экологической и социальной безопасности при

		экологических, социальных и других ограничений	проектировании и изготовлении продукции наноинженерии ОПК-3.3 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
Исследовательская деятельность	ОПК-4	Способен выполнять исследования при решении инженерных и научно-технических задач, включая планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов	ОПК-4.1 Применяет современные методы научного анализа, проведения исследований и представления результатов исследований ОПК-4.2 Формулирует задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования ОПК-4.3 Имеет навык планирования и проведения эксперимента, анализа экспериментальных результатов ОПК-4.4 Умеет применять современные методы исследования, критически оценивать и представлять результаты выполненной работы
Использование информационных технологий	ОПК-5	Способен использовать инструментарий формализации инженерных и научно-технических задач, прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования объектов, систем и процессов	ОПК-5.1 Использует современные информационные технологии для сбора и обработки информации, способы интерпретации полученных данных, основные возможности применения прикладных программных средств для моделирования и проектирования объектов, систем и процессов ОПК-5.2 Применяет современные информационные технологии для повышения эффективности научной и образовательной сфер деятельности ОПК-5.3 Использует полученную информацию при формировании новых подходов к решению инженерных задач в профессиональной сфере деятельности ОПК-5.4 Предлагает на основе полученной информации новые идеи и оценивает возможность их реализации при решении инженерных задач в профессиональной сфере деятельности
Правовая ответственность	ОПК-6	Способен демонстрировать социальную ответственность за принимаемые решения, учитывать правовые и культурные аспекты, обеспечивать устойчивое развитие при ведении профессиональной и иной деятельности	ОПК-6.1 Имеет опыт принятия ответственных решений с учетом правовых и культурных аспектов взаимоотношений в коллективе ОПК-6.2 Проявляет лидерские и командные качества, выбирает оптимальный стиль взаимодействия при организации и руководстве работой команды, обеспечивающие устойчивое развитие при ведении профессиональной и иной деятельности
Разработка нормативной документации	ОПК-7	Способен разрабатывать и актуализировать	ОПК-7.1 Использует техническую и справочную литературу, нормативные документы при выполнении

		научно-техническую документацию в области наноинженерии	исследовательской и проектно-технологической работ в области технологии и методов диагностики наноматериалов и наноструктур ОПК-7.2 Знает основные подходы к анализу и разработке нормативно-технической документации ОПК-7.3 Способен разрабатывать научно-техническую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями
--	--	---	---

4.3 Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

В результате освоения программы у выпускника должны быть сформированы профессиональные компетенции (таблица 4.3).

Таблица 4.3

Тип задач профессиональной деятельности	Код	Формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский и инновационный	ПК-1	Способен проводить анализ состояния и направлений развития современных технологических и высокоточных диагностических подходов, используемых в наноинженерии	ПК-1.1 Рационально использует материалы и структуры наноинженерии ПК-1.2 Разрабатывает техническое задание и его элементы на формирование новых функциональных материалов и структур на их основе с управляемыми свойствами ПК-1.3 Проводит фундаментальные, поисковые и научно-технические работы в областях развития наноинженерии
Научно-исследовательский и инновационный	ПК-2	Осуществляет предметный анализ актуальных направлений научно-инновационной деятельности в области наноинженерии для организации и координации работ в направлении от фундаментальных исследований к практическому применению	ПК-2.1 Выполняет обоснованный выбор видов научно-инновационной и производственной деятельности для отдельных технологических операций наноинженерии ПК-2.2 Организует и координирует работы в области фундаментальных и практических применений объектов наноинженерии ПК-2.3 Определяет направления и пути эффективного развития наноинженерии на основе предметного анализа в области практического применения функциональных материалов и структур на их основе

Научно-исследовательский и инновационный	ПК-3	Готов обоснованно выбирать сочетания способов решения научно-технических и технологических задач, и делать на основе полученных данных обобщенные выводы, направленные на создание новых и усовершенствование имеющихся процессов нанотехнологии, включая подготовку научных публикаций и их апробацию	ПК-3.1 Обоснованно использует теоретические и экспериментальные подходы в области нанотехнологии ПК-3.2 Подбирает эффективное сочетание технологических решений и высокоточных методов диагностики, в том числе на основе использования синхротронного излучения для решения задач нанотехнологии функциональных наноматериалов ПК-3.3 Участвует в организации и проведении видов научно-исследовательской деятельности, направленных на апробацию и развитие процессов нанотехнологии
Научно-исследовательский и инновационный	ПК-4	Готов проводить на современном мировом уровне все составные части фундаментальных, поисковых и прикладных работ в области нанотехнологии и смежных направлений, в том числе с использованием синхротронных технологий	ПК-4.1 Осуществляет все этапы выполнения научно-исследовательских, поисковых и прикладных работ в области нанотехнологии функциональных материалов и структур на их основе ПК-4.2 Эффективно комбинирует результаты профессиональной деятельности в области нанотехнологии с задачами смежных отраслей науки, техники и технологий ПК-4.3 Активно использует синхротронные технологии отечественных и зарубежных установок класса «мегасайенс»
Проектно-конструкторский и проектно-технологический	ПК-5	Способен определять и обоснованно прогнозировать основные направления научно-технологического развития основных отраслей региона в масштабе связанного территориального развития страны на пересечении отраслей, использующих научные, технические и технологические результаты нанотехнологии	ПК-5.1 Определяет и обоснованно прогнозирует направления научно-технологического развития основных отраслей региона ПК-5.2 Использует современные подходы нанотехнологии для решения задач научно-технологического развития региона ПК-5.3 Обоснованно оптимально использует технологические и диагностические возможности региональных научных центров и предприятий в научной и инновационной деятельности национального и международного уровней
Проектно-конструкторский и проектно-	ПК-6	Способен рационально использовать и развивать	ПК-6.1 Научно-обоснованно использовать современные функциональные материалы и структуры на их основе в задачах нанотехнологии

технологический		отдельные элементы и инфраструктуру в целом используемых ресурсных и инфраструктурных решений в масштабах от распределенных до локализованных исследовательских центров в области высокоточной диагностики и исследований объектов нанотехнологии, включая установки класса «мегасайенс»	ПК-6.2 Применяет доступные инфраструктурные решения для высокоточной диагностики и исследований объектов нанотехнологии ПК-6.3 Владеет актуальной информацией и первичными навыками использования инфраструктуры синхротронных центров для решения актуальных диагностических и исследовательских задач в нанотехнологии
Проектно-конструкторский и проектно-технологический	ПК-7	Способен применять существующие и разрабатывать новые технологии, процессы и элементы оборудования для высокоточной диагностики объектов нанотехнологии	ПК-7.1 Работает на измерительном и технологическом оборудовании в соответствии с инструкциями по эксплуатации и технической документации ПК-7.2 Использует углублённые знания о структуре, атомном и электронном строении, физико-химических свойствах и назначении функциональных материалов и структур нанотехнологии ПК-7.3 Применяет современные методы высокоточной диагностики функциональных материалов и структур на их основе при разработке объектов нанотехнологии

5 Структура и содержание ОПОП

5.1 Структура и объем ОПОП

ОПОП включает обязательную часть и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную).

Программа магистратуры включает блоки, приведённые в таблице 5.1.

Таблица 5.1

Структура программы		Объем программы и ее блоков в з.е.
Блок 1	Дисциплины (модули)	81
	в т.ч. дисциплины (модули) обязательной части	40
Блок 2	Практика	33
	в т.ч. практики обязательной части	2

Блок 3	Итоговая аттестация	6
Объем программы		120

Обязательная часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» состоит из дисциплин, направленных на реализацию универсальных и общепрофессиональных компетенций, а также профессиональных компетенций, установленных вузом.

Часть Блока 1, формируемая участниками образовательных отношений, направлена на формирование или углубление универсальных компетенций, формирование профессиональных компетенций, определяющих способность выпускника решать специализированные задачи профессиональной деятельности, соотнесенные с запросами работодателей.

Матрица соответствия компетенций, индикаторов их достижения и элементов ОПОП приведена в Приложении 3.

В Блок 2 «Практика» включены следующие виды практик – *учебная и производственная*. В рамках ОПОП проводятся следующие практики:

- учебные:
- *Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков;*
- *Учебная практика, проектно-конструкторская и проектно-технологическая*
- производственные:
- *производственная практика, научно-исследовательская работа;*
- *производственная практика, проектно-конструкторская и проектно-технологическая;*
- *производственная практика, преддипломная.*

Формы, способы и порядок проведения практик устанавливаются соответствующим Положением о практической подготовке обучающихся.

В Блок 3 «Итоговая аттестация» входит выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

Объем обязательной части, без учета объема государственной итоговой аттестации, составляет 35% общего объема программы магистратуры, что соответствует п. 2.7 ФГОС ВО (не менее 15%).

5.2 Календарный учебный график

Календарный учебный график основной профессиональной образовательной программы «Физическая нанодиагностика и синхротронные технологии» представлен в Приложении 4.

5.3 Учебный план

Учебный план основной профессиональной образовательной программы «Физическая нанодиагностика и синхротронные технологии» представлен в Приложении 5.

5.4 Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей), практик

Рабочие программы размещены в ЭИОС ВГУ. Каждая рабочая программа содержит оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю), практике.

5.5 Итоговая аттестация

Итоговая аттестация (ИА) проводится после освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы в полном объеме.

Порядок проведения, формы, содержание, оценочные материалы, критерии оценки и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

результатов освоения образовательной программы регламентируется Положением о порядке и форме проведения итоговой аттестации по не имеющим государственной аккредитации образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры Воронежского государственного университета, утвержденным ректором ВГУ и программой итоговой аттестации по образовательной программе, утвержденной Ученым советом физического факультета. Программа ИА размещена в ЭИОС ВГУ.

При формировании программы ИА совместно с работодателями, объединениями работодателей определены наиболее значимые для профессиональной деятельности результаты обучения в качестве необходимых для присвоения установленной квалификации и проверяемые в ходе ИА.

6 Условия осуществления образовательной деятельности

6.1 Общесистемные требования

Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы магистратуры по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к ЭИОС (Электронная информационно-образовательная среда) ВГУ из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории Университета, так и вне ее.

ЭИОС ВГУ обеспечивает:

доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;

формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы;

доступ к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам):

Электронная библиотека ВГУ;

- ЭБС "Издательства "Лань";

- ЭБС «Консультант студента»;

- ЭБС "Университетская библиотека online".

Для дисциплин, реализуемых с применением ЭО и ДОТ, ЭИОС ВГУ дополнительно обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы магистратуры;

- проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети "Интернет".

Функционирование ЭИОС ВГУ обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование ЭИОС ВГУ соответствует законодательству Российской Федерации.

6.2 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных данной программой; оснащены оборудованием, техническими средствами обучения, программными продуктами, состав которых определяется в РПД, РПП. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению при необходимости).

При использовании в образовательном процессе печатных изданий библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

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

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Перечень материально-технического оборудования и программного обеспечения представлен в Приложении 6.

6.3 Кадровые условия реализации программы

Реализация программы обеспечивается педагогическими работниками университета, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы на иных условиях.

Квалификация педагогических работников Университета отвечает квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

Более 70% численности педагогических работников Университета, участвующих в реализации программы, и лиц, привлекаемых к реализации программы магистратуры на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), ведут научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля), что соответствует п. 4.4.3 ФГОС ВО.

Более 5% численности педагогических работников Университета, участвующих в реализации программы магистратуры, и лиц, привлекаемых к реализации программы магистратуры на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являются 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), что соответствует п. 4.4.4 ФГОС ВО (не менее 5%)

Более 60% численности педагогических работников Университета и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности Университета на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным

значениям), имеют ученую степень и (или) ученое звание, что соответствует п. 4.4.5 ФГОС ВО.

6.4 Финансовые условия реализации программы

Финансовое обеспечение реализации программы осуществляется в объеме не ниже значений базовых нормативов затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования - программ магистратуры и значений корректирующих коэффициентов к базовым нормативам затрат, определяемых Министерством образования и науки Российской Федерации.

6.5 Оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе определяется в рамках системы внутренней оценки, а также внешней оценки качества образования.

В целях совершенствования программы при проведении регулярной внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе привлекаются работодатели и (или) их объединения, иные юридические и (или) физические лица, включая педагогических работников Университета.

Внутренняя оценка качества образовательной деятельности проводится в рамках текущей, промежуточной и итоговой аттестаций.

В рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности по программе обучающимся предоставляется возможность оценивания условий, содержания, и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик.

Система внутренней оценки качества образования реализуется в соответствии с планом кафедр (факультетов), реализующих ОПОП.

Нормативно-методические документы и материалы, регламентирующие и обеспечивающие качество подготовки обучающихся:

- Положение о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета, утвержденное ученым советом ВГУ;

- Положение о проведении промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования, утвержденное решением Ученого совета ВГУ;

- Положение о порядке и форме проведения итоговой аттестации по не имеющим государственной аккредитации образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры Воронежского государственного университета, утвержденным ректором ВГУ;

- Положением о внутренней системе оценки качества образования в Воронежском государственном университете, утвержденном решением Ученого совета ВГУ.

Разработчики ОПОП:

Декан физического факультета



О.В. Овчинников

Руководитель программы,
Заведующий кафедрой общей физики
д.ф.-м.н., доцент



С.Ю. Турищев

Программа рекомендована Ученым советом физического факультета от 25.14.2021, протокол №8; с уточнениями от 21.12.2023, протокол №9.

Перечень профессиональных стандартов,
соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом
направления 28.04.02 «Наноинженерия»,
используемых при разработке основной образовательной программы
«Физическая нанодиагностика и синхротронные технологии»

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование профессионального стандарта
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности		
1	40.005	Профессиональный стандарт «Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 03 февраля 2014 г., регистрационный № 73н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 20 марта 2014 г., регистрационный № 31667)
2	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., регистрационный № 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 основной профессиональной образовательной программы «Физическая нанодиагностика и синхротронные технологии» по направлению подготовки 28.04.02 «Наноинженерия»

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции	
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	код
40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам	В	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем	6	Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	B/02.6
				Формирование новых направлений научных исследований и опытно-конструкторских разработок	D/01.7
	D	Осуществление научного руководства в соответствующей области знаний	7	Определение сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	D/04.7
40.005 Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них	В	Менеджмент ресурсов	7	Развитие, сохранение и рациональное использование инфраструктуры материаловедческого подразделения в части, касающейся отдельной операции контроля, измерения свойств и испытания основных, вспомогательных и расходных материалов	B/01.7
				Рациональное использование, обслуживание, модернизация и настройка оборудования, обеспечивающего выполнение операций контроля, измерения свойств	B/05.7
	С	Процессы жизненного цикла продукции	7	Планирование разработки продукции в части, касающейся контроля, измерения свойств и испытания основных, вспомогательных и расходных материалов, а также их разработки и выбора	C/02.7
				Освоение нового оборудования, обеспечивающего выполнение операций контроля, измерения свойств (инженерных, технологических, эксплуатационных) и испытания материалов	C/07.7

**Матрица соответствия компетенций, индикаторов их достижения и элементов ОПОП
«Физическая нанодиагностика и синхротронные технологии»
по направлению подготовки 28.04.02 «Наноинженерия»**

Индекс	Наименование	Формируемые компетенции
Б1	Дисциплины (модули)	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-3.1; УК-3.2; УК-3.3; УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3; УК-4.4; УК-4.5; УК-4.6; УК-5.1; УК-5.2; УК-5.3; УК-6.1; УК-6.2; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-4.4; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ОПК-5.4; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3; ПК-6.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-7.1; ПК-7.2; ПК-7.3
Б1.О	Обязательная часть	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-3.1; УК-3.2; УК-3.3; УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3; УК-4.4; УК-4.5; УК-4.6; УК-5.1; УК-5.2; УК-5.3; УК-6.1; УК-6.2; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-4.4; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ОПК-5.4; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3; ПК-3.2; ПК-4.3; ПК-5.2; ПК-6.3
Б1.О.01	Профессиональное общение на иностранном языке	УК-4.1; УК-4.5
Б1.О.02	Филологическое обеспечение профессиональной деятельности и деловой коммуникации	УК-4.2; УК-4.3; УК-4.4; УК-4.6
Б1.О.03	Научно-исследовательская и проектно-конструкторская документация	УК-3.2; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3
Б1.О.04	Проектный и финансовый менеджмент в профессиональной сфере	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3
Б1.О.05	Разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1; УК-5.2; УК-5.3
Б1.О.06	Современные теории и технологии развития личности	УК-3.1; УК-3.2; УК-3.3; УК-6.1; УК-6.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2
Б1.О.07	История и методология науки и техники в области наноинженерии	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ПК-5.2
Б1.О.08	Физические основы наноинженерии	ОПК-1.1; ОПК-1.3
Б1.О.09	Физика наноматериалов и наноструктур	ОПК-1.1; ОПК-3.1
Б1.О.10	Компьютерные технологии в научных исследованиях	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ОПК-5.4
Б1.О.11	Методы математического моделирования	ОПК-1.1; ОПК-1.3; ОПК-4.2
Б1.О.12	Физика твердого тела в наноинженерии	ОПК-1.1
Б1.О.13	Физические основы диагностики наноструктур	ОПК-4.4; ПК-3.2; ПК-4.3; ПК-6.3
Б1.О.14	Синхротронные технологии в наноинженерии	ОПК-1.2; ПК-3.2; ПК-4.3; ПК-6.3
Б1.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	УК-6.1; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3; ПК-6.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-7.1; ПК-7.2; ПК-7.3
Б1.В.01	Электронная микроскопия	ПК-2.2; ПК-3.3; ПК-4.1; ПК-7.3

Б1.В.02	Зондовая микроскопия	ПК-2.2; ПК-3.3; ПК-7.3
Б1.В.03	Структурные методы анализа	ПК-2.2; ПК-3.3; ПК-7.3
Б1.В.04	Рентгеноэлектронная спектроскопия и микроскопия	ПК-2.2; ПК-4.1; ПК-4.3; ПК-7.3
Б1.В.05	Процессы нанотехнологий	ПК-1.2; ПК-4.2; ПК-5.2
Б1.В.06	Пучковые технологии роста	ПК-1.1; ПК-3.2; ПК-6.1
Б1.В.07	Нано-биогибридные материалы и структуры	ПК-4.2; ПК-6.1; ПК-7.1; ПК-7.2
Б1.В.08	Синхротронные исследования наноструктур	ПК-3.2; ПК-4.3; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-7.2
Б1.В.09	Квантовые основы моделирования в нанотехнологии	ПК-3.1; ПК-4.2; ПК-5.1
Б1.В.10	Физика тонких пленок в нанотехнологии	ПК-1.2; ПК-2.1; ПК-3.2
Б1.В.ДВ.01	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.1	ПК-2.2; ПК-6.2; ПК-7.3
Б1.В.ДВ.01.01	Оптические методы в нанотехнологии	ПК-2.2; ПК-6.2; ПК-7.3
Б1.В.ДВ.01.02	Оптика наноматериалов и наноструктур	ПК-2.2; ПК-6.2; ПК-7.3
Б1.В.ДВ.01.03	Основы конструктивного взаимодействия лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательном процессе	УК-3.3
Б1.В.ДВ.02	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.2	ПК-1.1; ПК-2.3; ПК-3.1; ПК-3.2
Б1.В.ДВ.02.01	Основные материалы нанотехнологии	ПК-1.1; ПК-2.3; ПК-3.1; ПК-3.2
Б1.В.ДВ.02.02	Физика твердотельных наноструктур	ПК-2.3; ПК-4.1; ПК-5.3
Б1.В.ДВ.02.03	Психолого-педагогическое сопровождение лиц с ограниченными возможностями здоровья	УК-6.1
Б1.В.ДВ.03	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.3	ПК-1.3; ПК-3.3; ПК-5.3
Б1.В.ДВ.03.01	Нанотехнология магнитных структур	ПК-1.3; ПК-3.3; ПК-5.3
Б1.В.ДВ.03.02	Магнитные эффекты в наноматериалах	ПК-1.3; ПК-4.1; ПК-5.3
Б2	Практика	УК-1.1; УК-1.3; ОПК-1.1; ОПК-1.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ПК-1.2; ПК-2.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3; ПК-7.1; ПК-7.2; ПК-7.3
Б2.О	Обязательная часть	УК-1.1; УК-1.3; ОПК-1.1; ОПК-1.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2
Б2.О.01(У)	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	УК-1.1; УК-1.3; ОПК-1.1; ОПК-1.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2
Б2.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	ПК-1.2; ПК-2.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3; ПК-7.1; ПК-7.2; ПК-7.3
Б2.В.01(У)	Учебная практика (проектно-конструкторская и проектно-технологическая)	ПК-1.2; ПК-3.2; ПК-5.1; ПК-5.2
Б2.В.02(Н)	Производственная практика (научно-исследовательская работа)	ПК-3.3; ПК-5.1; ПК-7.1; ПК-7.3

Б2.В.03(Н)	Производственная практика (научно-исследовательская работа)	ПК-3.3; ПК-5.1; ПК-7.1; ПК-7.3
Б2.В.04(П)	Производственная практика (проектно-конструкторская и проектно-технологическая)	ПК-2.1; ПК-4.2; ПК-5.1
Б2.В.05(Пд)	Производственная практика (преддипломная)	ПК-4.3; ПК-5.3; ПК-7.2; ПК-7.3
Б3	Государственная итоговая аттестация	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-4.4; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ОПК-5.4; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3; ПК-4.2; ПК-5.3; ПК-7.3
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-4.4; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ОПК-5.4; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3; ПК-4.2; ПК-5.3; ПК-7.3
ФТД	Факультативные дисциплины	ПК-3.2; ПК-5.3
ФТД.01	Современные микро- и нанотехнологии	ПК-3.2
ФТД.02	Информационные и медиа технологии в наноинженерии	ПК-5.3

Направление подготовки: 28.04.02 «Наноинженерия»
Профиль: «Физическая нанодиагностика и синхротронные технологии»
Форма обучения: очная

[illegible][illegible]

Сводные данные

		Курс 1			Курс 2			Итого
		Сем. 1	Сем. 2	Всего	Сем. 3	Сем. 4	Всего	
Н	Теоретическое обучение и практики	14 4/6	15 5/6	30 3/6	18		18	48 3/6
Э	Экзаменационные сессии	2 4/6	2 4/6	5 2/6	2		2	7 2/6
У	Учебная практика	1 2/6	1 2/6	2 4/6				2 4/6
Н	Научно-исслед. работа					12	12	12
П	Производственная практика		1 2/6	1 2/6				1 2/6
Пд	Преддипломная практика					4	4	4
Д	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы					4	4	4
К	Продолжительность каникул	13 дн	57 дн	70 дн	13 дн	57 дн	70 дн	140 дн
*	Нерабочие праздничные дни (не включая воскресенья)	8 дн	5 дн	13 дн	8 дн	5 дн	13 дн	26 дн
Продолжительность		153 дн	212 дн	365 дн	162 дн	203 дн	365 дн	

по направлению подготовки 28.04.02 «Наноинженерия»

1 курс

№	Индекс	Наименование	Контроль	Семестр 1								3.е.	Неделя	Контроль	Семестр 2								3.е.	Неделя
				Академических часов						3.е.	Неделя				Академических часов						3.е.	Неделя		
				Всего	Кон. такт.	Лек	Лаб	Пр	СР						Контр. оль	Всего	Кон. такт.	Лек	Лаб	Пр				
ИТОГО (с факультативами)				1044							29	18 4/6		1188							33	21 1/6		
ИТОГО по ОП (без факультативов)				1044						29			1116							31				
УЧЕБНАЯ НАГРУЗКА, (акад.час/нед)		ОП, факультативы (в период ТО)		56,5								ТО: 14 2/3 3: 2 2/3		56,9								ТО: 15 5/6 3: 2 2/3		
		ОП, факультативы (в период экз. сес.)		54							54													
		Аудиторная нагрузка		23,8							20,4													
		Контактная работа		23,8							20,4													
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ)				972	348	160	42	146	480	144	27		1044	352	190	118	44	548	144	29				
1	Б1.О.01	Профессиональное общение на иностранном языке	За	72	30			30	42		2													
2	Б1.О.02	Филологическое обеспечение профессиональной деятельности и деловой коммуникации	За	72	30			30	42		2													
3	Б1.О.03	Научно-исследовательская и проектно-конструкторская документация	ЗаО	72	28	14		14	44		2													
4	Б1.О.05	Разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	За	72	28	14		14	44		2													
5	Б1.О.06	Современные теории и технологии развития личности											За	108	44	30		14	64		3			
6	Б1.О.07	История и методология науки и техники в области наноинженерии	Эк	108	28	14		14	44	36	3													
7	Б1.О.08	Физические основы наноинженерии	Эк	144	60	30		30	48	36	4													
8	Б1.О.10	Компьютерные технологии в научных исследованиях	ЗаО	108	42	14	28		66		3													
9	Б1.О.11	Методы математического моделирования											За	144	44	14	30		100		4			
10	Б1.О.12	Физика твердого тела в наноинженерии	Эк	108	44	30		14	28	36	3													
11	Б1.О.13	Физические основы диагностики наноструктур											Эк	180	60	30		30	84	36	5			
12	Б1.В.01	Электронная микроскопия											Эк	180	74	44	30		70	36	5			
13	Б1.В.02	Зондовая микроскопия	Эк	108	28	14	14		44	36	3													
14	Б1.В.04	Рентгеноэлектронная спектроскопия и микроскопия											Эк КР	144	28	14	14		80	36	4			
15	Б1.В.05	Процессы наноинженерии											Эк За	108	44	14	30		28	36	3			
16	Б1.В.07	Нано-биогибридные материалы и структуры											ЗаО	108	28	14	14		80		3			
17	Б1.В.ДВ.02.01	Основные материалы наноинженерии	ЗаО	108	30	30			78		3													
18	Б1.В.ДВ.02.02	Физика твердых тел наноинженерии	ЗаО	108	30	30			78		3													
19	Б1.В.ДВ.02.03	Психолого-педагогическое сопровождение лиц с ограниченными возможностями здоровья	ЗаО	108	30	30			78		3													
20	ФТД.01	Современные микро- и нанотехнологии											За	72	30	30			42		2			
ПРАКТИКИ			(План)		72	4			4	68		2	1 1/3		144					144	4	2 2/3		
Б2.О.01(У)		Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	За	72	4				4	68		2	1 1/3											
Б2.В.01(У)		Учебная практика (проектно-конструкторская и проектно-технологическая)											За	72					72		2	1 1/3		
Б2.В.04(П)		Производственная практика (проектно-конструкторская и проектно-технологическая)											За	72					72		2	1 1/3		
ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ			(План)																					
ФОРМЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ				Эк(4) За(3) ЗаО(3)									Эк(4) За(5) ЗаО КР											
КАНИКУЛЫ												2										8 1/6		

Семестр 3

№		Индекс	Наименование	Семестр 3										Семестр 4											
				Контроль	Академических часов						з.е.	Неделя	Контроль	Академических часов						з.е.	Неделя				
					Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	СР				Контр оль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр			СР	Контр оль		
ИТОГО (с факультативами)					1152							32	20		1080							30	20		
ИТОГО по ОП (без факультативов)					1080							30			1080							30			
УЧЕБНАЯ НАГРУЗКА, (акад.час/нед)	ОП, факультативы (в период ТО)				58																				
	ОП, факультативы (в период экз. сес.)				54																				
	Аудиторная нагрузка				21,2																				
	Контактная работа				21,2																				
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ) И РАССРЕД. ПРАКТИКИ					1152	410	180	158	72	634	108	32	ТО: 18 Э: 2									ТО: 3			
1	Б1.О.04	Проектный и финансовый менеджмент в профессиональной сфере		ЗаО	72	36	18		18	36		2													
2	Б1.О.09	Физика наноматериалов и наноструктур		За	108	36	18		18	72		3													
3	Б1.О.14	Синхротронные технологии в нанотехнологии		За	72	36	18	18		36		2													
4	Б1.В.03	Структурные методы анализа		Эк	108	36	18	18		36	36	3													
5	Б1.В.06	Пучковые технологии роста		За	72	36	18	18		36		2													
6	Б1.В.08	Синхротронные исследования наноструктур		Эк КР	144	36	18	18		72	36	4													
7	Б1.В.09	Квантовые основы моделирования в нанотехнологии		Эк	108	36	18		18	36	36	3													
8	Б1.В.10	Физика тонких пленок в нанотехнологии		За	72	36	18		18	36		2													
9	Б1.В.ДВ.01.01	Оптические методы в нанотехнологии		За	108	36	18	18		72		3													
10	Б1.В.ДВ.01.02	Оптика наноматериалов и наноструктур		За	108	36	18	18		72		3													
11	Б1.В.ДВ.01.03	Основы конструктивного взаимодействия лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательном процессе		За	108	36	18	18		72		3													
12	Б1.В.ДВ.03.01	Нанотехнология магнитных структур		За	108	56	18	38		52		3													
13	Б1.В.ДВ.03.02	Магнитные эффекты в наноматериалах		За	108	56	18	38		52		3													
14	Б2.В.02(Н)	Производственная практика (научно-исследовательская работа)		За	108					108		3													
15	ФТД.02	Информационные и медиа технологии в нанотехнологии		За	72	30		30		42		2													
ПРАКТИКИ				(План)											864	3			3	861	24	16			
	Б2.В.03(Н)	Производственная практика (научно-исследовательская работа)											ЗаО	648					648	18	12				
	Б2.В.05(Пд)	Производственная практика (преддипломная)											За	216	3			3	213	6	4				
ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ				(План)											216					180	36	6	4		
	Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы											Эк	216					180	36	6	4			
ФОРМЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ				Эк(3) За(7) ЗаО КР									Эк ЗаО												
КАНИКУЛЫ													1 5/6									8 1/6			

Материально-техническое обеспечение

**Материально-техническое обеспечение основной профессиональной образовательной программы
«Физическая нанодиагностика и синхротронные технологии»
по направлению подготовки 28.04.02 «Наноинженерия»**

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта (с указанием площади и номера помещения в соответствии с документами бюро технической инвентаризации)
1	2	3	4
1	Профессиональное общение на иностранном языке	Лингафонный кабинет (ауд. 231): специализированная мебель, кассетный магнитофон, ноутбук, мультимедиа-проектор, экран, пакеты аудио и видео кассет Microsoft Windows 7, Интернет-браузер Mozilla Firefox	394018, Воронежская область, г. Воронеж, пл. Университетская, д. 1, этаж – 1, пом. 143 (45,9 кв.м.)
2	Филологическое обеспечение профессиональной деятельности и деловой коммуникации	Учебная аудитория (мультимедийный кабинет) (ауд. 135): специализированная мебель, компьютеры, ноутбуки, проектор, мультимедийное демонстрационное оборудование Microsoft Windows 7, Windows 10, Microsoft office 2019, Corel Draw 2021	394018, Воронежская область, г. Воронеж, пл. Университетская, д. 1, этаж – 1, пом. 143 (45,9 кв.м.)
3	Научно-исследовательская и проектно-конструкторская документация	Учебная аудитория (мультимедийный кабинет) (ауд. 135): специализированная мебель, компьютеры, ноутбуки, проектор, мультимедийное демонстрационное оборудование Microsoft Windows 7, Windows 10, Microsoft office 2019, Corel Draw 2021	394018, Воронежская область, г. Воронеж, пл. Университетская, д. 1, этаж – 1, пом. 143 (45,9 кв.м.)
4	Проектный и финансовый менеджмент в профессиональной сфере	Учебная аудитория (мультимедийный кабинет) (ауд. 135): специализированная мебель, компьютеры, ноутбуки, проектор, мультимедийное демонстрационное оборудование Microsoft Windows 7, Windows 10, Microsoft office 2019, Corel Draw 2021	394018, Воронежская область, г. Воронеж, пл. Университетская, д. 1, этаж – 1, пом. 143 (45,9 кв.м.)
5	Разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	Учебная аудитория (мультимедийный кабинет) (ауд. 135): специализированная мебель, компьютеры, ноутбуки, проектор, мультимедийное демонстрационное оборудование Microsoft Windows 7, Windows 10, Microsoft office 2019, Corel Draw 2021	394018, Воронежская область, г. Воронеж, пл. Университетская, д. 1, этаж – 1, пом. 143 (45,9 кв.м.)
6	Современные теории и технологии личности	Учебная аудитория (мультимедийный кабинет) (ауд. 135): специализированная мебель, компьютеры, ноутбуки, проектор, мультимедийное демонстрационное оборудование Microsoft Windows 7, Windows 10, Microsoft office 2019, Corel Draw 2021	394018, Воронежская область, г. Воронеж, пл. Университетская, д. 1, этаж – 1, пом. 143 (45,9 кв.м.)

7	История и методология науки и техники в области нанотехнологий	Учебная аудитория (мультимедийный кабинет) (ауд. 135): специализированная мебель, компьютеры, ноутбуки, проектор, мультимедийное демонстрационное оборудование Microsoft Windows 7, Windows 10, Microsoft office 2019, Corel Draw 2021	394018, Воронежская область, г. Воронеж, пл. Университетская, д. 1, этаж – 1, пом. 143 (45,9 кв.м.)
8	Физические основы нанотехнологий	Учебная аудитория (мультимедийный кабинет) (ауд. 135): специализированная мебель, компьютеры, ноутбуки, проектор, мультимедийное демонстрационное оборудование Microsoft Windows 7, Windows 10, Microsoft office 2019, Corel Draw 2021	394018, Воронежская область, г. Воронеж, пл. Университетская, д. 1, этаж – 1, пом. 143 (45,9 кв.м.)
9	Физика наноматериалов и наноструктур	Учебная аудитория (мультимедийный кабинет) (ауд. 135): специализированная мебель, компьютеры, ноутбуки, проектор, мультимедийное демонстрационное оборудование Microsoft Windows 7, Windows 10, Microsoft office 2019, Corel Draw 2021	394018, Воронежская область, г. Воронеж, пл. Университетская, д. 1, этаж – 1, пом. 143 (45,9 кв.м.)
10	Компьютерные технологии в научных исследованиях	Учебная аудитория (мультимедийный кабинет) (ауд. 135): специализированная мебель, компьютеры, ноутбуки, проектор, мультимедийное демонстрационное оборудование Microsoft Windows 7, Windows 10, Microsoft office 2019, Corel Draw 2021	394018, Воронежская область, г. Воронеж, пл. Университетская, д. 1, этаж – 1, пом. 143 (45,9 кв.м.)
11	Методы математического моделирования	Учебная аудитория (мультимедийный кабинет) (ауд. 135): специализированная мебель, компьютеры, ноутбуки, проектор, мультимедийное демонстрационное оборудование Microsoft Windows 7, Windows 10, Microsoft office 2019, Corel Draw 2021	394018, Воронежская область, г. Воронеж, пл. Университетская, д. 1, этаж – 1, пом. 143 (45,9 кв.м.)
		Лаборатория компьютерных технологий (ауд. 313): специализированная мебель, компьютеры, ноутбуки, проектор Microsoft Windows 7, программные пакеты собственной разработки	394018, Воронежская область, г. Воронеж, пл. Университетская, д. 1, этаж – 3, пом. 145 (24,3 кв.м.)
12	Физика твердого тела в нанотехнологии	Учебная аудитория (мультимедийный кабинет) (ауд. 135): специализированная мебель, компьютеры, ноутбуки, проектор, мультимедийное демонстрационное оборудование Microsoft Windows 7, Windows 10, Microsoft office 2019, Corel Draw 2021	394018, Воронежская область, г. Воронеж, пл. Университетская, д. 1, этаж – 1, пом. 143 (45,9 кв.м.)
13	Физические основы диагностики наноструктур	Учебная аудитория (мультимедийный кабинет) (ауд. 135): специализированная мебель, компьютеры, ноутбуки, проектор, мультимедийное демонстрационное оборудование Microsoft Windows 7, Windows 10, Microsoft office 2019, Corel Draw 2021	394018, Воронежская область, г. Воронеж, пл. Университетская, д. 1, этаж – 1, пом. 143 (45,9 кв.м.)
		Лаборатория фотоэмиссионной спектроскопии и синхротронных исследований (ауд. 40/5): Уникальный модульный спектроскопический комплекс в ультрамягкой рентгеновской области, Модульная синхротронно-лабораторная исследовательская станция в ультрамягком рентгеновском синхротронном диапазоне	394018, Воронежская область, г. Воронеж, пл. Университетская, д. 1, этаж – цокольный, пом. 116 (75,1 кв.м.)
		Совместная научно-образовательная лаборатория «Атомное и электронное строение функциональных материалов» Воронежского государственного университета и Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» (ауд. 122): Микроскоп Bresser Science MTL-201 с цифровой камерой Levenhuk M1400, Весы аналитические ViBRA HT 224RCE, Многофункциональный	394018, Воронежская область, г. Воронеж, пл. Университетская, д. 1, этаж – 1, пом. 6 (40,7 кв.м.)

		рентгеновский дифрактометр исследовательского класса с высокоточным вертикальным гониометром	
14	Синхротронные технологии в наноинженерии	Учебная аудитория (мультимедийный кабинет) (ауд. 135): специализированная мебель, компьютеры, ноутбуки, проектор, мультимедийное демонстрационное оборудование Microsoft Windows 7, Windows 10, Microsoft office 2019, Corel Draw 2021	394018, Воронежская область, г. Воронеж, пл. Университетская, д. 1, этаж – 1, пом. 143 (45,9 кв.м.)
		Лаборатория фотоэмиссионной спектроскопии и синхротронных исследований (ауд. 40/5): Уникальный модульный спектроскопический комплекс в ультрамягкой рентгеновской области, Модульная синхротронно-лабораторная исследовательская станция в ультрамягком рентгеновском синхротронном диапазоне	394018, Воронежская область, г. Воронеж, пл. Университетская, д. 1, этаж – цокольный, пом. 116 (75,1 кв.м.)
		Совместная научно-образовательная лаборатория «Атомное и электронное строение функциональных материалов» Воронежского государственного университета и Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» (ауд. 122): Микроскоп Bresser Science MTL-201 с цифровой камерой Levenhuk M1400, Весы аналитические ViBRA HT 224RCE, Многофункциональный рентгеновский дифрактометр исследовательского класса с высокоточным вертикальным гониометром	394018, Воронежская область, г. Воронеж, пл. Университетская, д. 1, этаж – 1, пом. пом. 6 (40,7 кв.м.)
15	Электронная микроскопия	Учебная аудитория (мультимедийный кабинет) (ауд. 135): специализированная мебель, компьютеры, ноутбуки, проектор, мультимедийное демонстрационное оборудование Microsoft Windows 7, Windows 10, Microsoft office 2019, Corel Draw 2021	394018, Воронежская область, г. Воронеж, пл. Университетская, д. 1, этаж – 1, пом. 143 (45,9 кв.м.)
		Лаборатория электронной микроскопии (ауд. 3): Растровый электронный микроскоп JEOL JSM-6380LV с микроанализатором OxfordInstruments (2 шт.)	394018, Воронежская область, г. Воронеж, пл. Университетская, д. 1, этаж – цокольный, пом. 172 (18,6 кв.м.)
16	Зондовая микроскопия	Учебная аудитория (мультимедийный кабинет) (ауд. 135): специализированная мебель, компьютеры, ноутбуки, проектор, мультимедийное демонстрационное оборудование Microsoft Windows 7, Windows 10, Microsoft office 2019, Corel Draw 2021	394018, Воронежская область, г. Воронеж, пл. Университетская, д. 1, этаж – 1, пом. 143 (45,9 кв.м.)
		Лаборатория наноскопии и нанотехнологий ЦКПНО ВГУ (ауд. 142): Сканирующий зондовый микроскоп Solver P47 Microsoft Windows 7, Windows 10	394018, Воронежская область, г. Воронеж, пл. Университетская, д. 1, этаж – 1, пом. 31 (16,0 кв.м.)
17	Структурные методы анализа	Учебная аудитория (мультимедийный кабинет) (ауд. 135): специализированная мебель, компьютеры, ноутбуки, проектор, мультимедийное демонстрационное оборудование Microsoft Windows 7, Windows 10, Microsoft office 2019, Corel Draw 2021	394018, Воронежская область, г. Воронеж, пл. Университетская, д. 1, этаж – 1, пом. 143 (45,9 кв.м.)
		Лаборатория структурных исследований (ауд. 3): Многофункциональный рентгеновский дифрактометр исследовательского класса с высокоточным вертикальным гониометром, Просвечивающий электронный микроскоп ZEISS	394018, Воронежская область, г. Воронеж, пл. Университетская, д. 1, этаж – цокольный, пом. 172 (18,6 кв.м.)

		LIBRA 120 PLUS, Рентгеновский дифрактометр Thermo Scientific ARL X'TRA, Рентгеновский дифрактометр PANalytica Empyrean B.V.	
18	Рентгеноэлектронная спектроскопия и микроскопия	Учебная аудитория (мультимедийный кабинет) (ауд. 135): специализированная мебель, компьютеры, ноутбуки, проектор, мультимедийное демонстрационное оборудование Microsoft Windows 7, Windows 10, Microsoft office 2019, Corel Draw 2021	394018, Воронежская область, г. Воронеж, пл. Университетская, д. 1, этаж – 1, пом. 143 (45,9 кв.м.)
		Лаборатория фотоэмиссионной спектроскопии и синхротронных исследований (ауд. 40/5): Уникальный модульный спектроскопический комплекс в ультрамягкой рентгеновской области, Модульная синхротронно-лабораторная исследовательская станция в ультрамягком рентгеновском синхротронном диапазоне	394018, Воронежская область, г. Воронеж, пл. Университетская, д. 1, этаж – цокольный, пом. 116 (75,1 кв.м.)
19	Процессы нанотехнологий	Учебная аудитория (мультимедийный кабинет) (ауд. 135): специализированная мебель, компьютеры, ноутбуки, проектор, мультимедийное демонстрационное оборудование Microsoft Windows 7, Windows 10, Microsoft office 2019, Corel Draw 2021	394018, Воронежская область, г. Воронеж, пл. Университетская, д. 1, этаж – 1, пом. 143 (45,9 кв.м.)
		Совместная научно-образовательная лаборатория «Атомное и электронное строение функциональных материалов» Воронежского государственного университета и Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» (ауд. 122): компьютеры, ноутбуки, Установка вакуумного резистивного испарения УВН-2М, Электропечь лабораторная SNOL 0,2/1250 (SN 0.2/1250-KE), Низкотемпературная лабораторная электропечь (сушильный шкаф) SNOL20/300, Микроскоп Bresser Science MTL-201 с цифровой камерой Levenhuk M1400, Шкаф вытяжной модульный ШВМ цельнометаллический с водой 1580x750x2400, Wilsorant (1500ШВМwb), Стол весовой большой 750 СВГ -1500w-M, Стол весовой малый 750 СВГ, Весы аналитические ViBRA HT 224RCE, Вакуумные посты, технологические установки термического, магнетронного, термического и реактивного распыления для контролируемого формирования тонкопленочных покрытий; Электропечь ПТК-1,4-40 с контролируемой атмосферой и автоматизированным управлением для получения материалов с заданными стехиометрией; Стенды измерений электрических параметров материалов и структур; Оптические спектрометры УФ и видимой области; Измерительные и испытательные газосенсорные стенды; Установки для электрофизических исследований и импедансометрии	394018, Воронежская область, г. Воронеж, пл. Университетская, д. 1, этаж – 1, пом. 6 (40,7 кв.м.)
20	Пучковые технологии роста	Учебная аудитория (мультимедийный кабинет) (ауд. 135): специализированная мебель, компьютеры, ноутбуки, проектор, мультимедийное демонстрационное оборудование Microsoft Windows 7, Windows 10, Microsoft office 2019, Corel Draw 2021	394018, Воронежская область, г. Воронеж, пл. Университетская, д. 1, этаж – 1, пом. 143 (45,9 кв.м.)
		Совместная научно-образовательная лаборатория «Атомное и электронное строение функциональных материалов» Воронежского государственного университета и Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» (ауд. 122): компьютеры, ноутбуки, Установка вакуумного резистивного испарения УВН-2М, Электропечь лабораторная SNOL 0,2/1250 (SN 0.2/1250-KE),	394018, Воронежская область, г. Воронеж, пл. Университетская, д. 1, этаж – 1, пом. 6 (40,7 кв.м.)

		Низкотемпературная лабораторная электропечь (сушильный шкаф) SNOL20/300, Микроскоп Bresser Science MTL-201 с цифровой камерой Levenhuk M1400, Шкаф вытяжной модульный ШБМ цельнометаллический с водой 1580x750x2400, Wilsorant (1500ШБМwb), Стол весовой большой 750 СВГ -1500w-M, Стол весовой малый 750 СВГ, Весы аналитические ViBRA HT 224RCE, Вакуумные посты, технологические установки термического, магнетронного, термического и реактивного распыления для контролируемого формирования тонкопленочных покрытий; Электропечь ПТК-1,4-40 с контролируемой атмосферой и автоматизированным управлением для получения материалов с заданными стехиометрией; Стенды измерений электрических параметров материалов и структур; Оптические спектрометры УФ и видимой области; Измерительные и испытательные газосенсорные стенды; Установки для электрофизических исследований и импедансометрии	
21	Нано-биогибридные материалы и структуры	Учебная аудитория (мультимедийный кабинет) (ауд. 135): специализированная мебель, компьютеры, ноутбуки, проектор, мультимедийное демонстрационное оборудование Microsoft Windows 7, Windows 10, Microsoft office 2019, Corel Draw 2021	394018, Воронежская область, г. Воронеж, пл. Университетская, д. 1, этаж – 1, пом. 143 (45,9 кв.м.)
		Совместная научно-образовательная лаборатория «Атомное и электронное строение функциональных материалов» Воронежского государственного университета и Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» (ауд. 122): ноутбуки, Установка вакуумного резистивного испарения УВН-2М, Электропечь лабораторная SNOL 0,2/1250 (SN 0.2/1250-KE), Низкотемпературная лабораторная электропечь (сушильный шкаф) SNOL20/300, Микроскоп Bresser Science MTL-201 с цифровой камерой Levenhuk M1400, Шкаф вытяжной модульный ШБМ цельнометаллический с водой 1580x750x2400, Wilsorant (1500ШБМwb), Стол весовой большой 750 СВГ -1500w-M, Стол весовой малый 750 СВГ, Весы аналитические ViBRA HT 224RCE Microsoft Windows 7, Windows 10, Microsoft office 2019, Corel Draw 2021, Среда ORIGIN PRO 2022b SR1	394018, Воронежская область, г. Воронеж, пл. Университетская, д. 1, этаж – 1, пом. 6 (40,7 кв.м.)
22	Синхротронные исследования наноструктур	Учебная аудитория (мультимедийный кабинет) (ауд. 135): специализированная мебель, компьютеры, ноутбуки, проектор, мультимедийное демонстрационное оборудование Microsoft Windows 7, Windows 10, Microsoft office 2019, Corel Draw 2021	394018, Воронежская область, г. Воронеж, пл. Университетская, д. 1, этаж – 1, пом. 143 (45,9 кв.м.)
		Лаборатория фотоэмиссионной спектроскопии и синхротронных исследований (ауд. 40/5): Уникальный модульный спектроскопический комплекс в ультрамягкой рентгеновской области, Модульная синхротронно-лабораторная исследовательская станция в ультрамягком рентгеновском синхротронном диапазоне	394018, Воронежская область, г. Воронеж, пл. Университетская, д. 1, этаж – цокольный, пом. 116 (75,1 кв.м.)
23	Квантовые основы моделирования в нанотехнологиях	Учебная аудитория (мультимедийный кабинет) (ауд. 135): специализированная мебель, компьютеры, ноутбуки, проектор, мультимедийное демонстрационное оборудование Microsoft Windows 7, Windows 10, Microsoft office 2019, Corel Draw 2021	394018, Воронежская область, г. Воронеж, пл. Университетская, д. 1, этаж – 1, пом. 143 (45,9 кв.м.)

24	Физика тонких пленок в наноинженерии	Учебная аудитория (мультимедийный кабинет) (ауд. 135): специализированная мебель, компьютеры, ноутбуки, проектор, мультимедийное демонстрационное оборудование Microsoft Windows 7, Windows 10, Microsoft office 2019, Corel Draw 2021	394018, Воронежская область, г. Воронеж, пл. Университетская, д. 1, этаж – 1, пом. 143 (45,9 кв.м.)
		Совместная научно-образовательная лаборатория «Атомное и электронное строение функциональных материалов» Воронежского государственного университета и Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» (ауд. 122): компьютеры 4 ноутбуки, Установка вакуумного резистивного испарения УВН-2М, Электропечь лабораторная SNOL 0,2/1250 (SN 0.2/1250-KE), Низкотемпературная лабораторная электропечь (сушильный шкаф) SNOL20/300, Микроскоп Bresser Science MTL-201 с цифровой камерой Levenhuk M1400, Шкаф вытяжной модульный ШВМ цельнометаллический с водой 1580x750x2400, Wilsorant (1500ШВМwb), Стол весовой большой 750 СВГ -1500w-M, Стол весовой малый 750 СВГ, Весы аналитические ViBRA HT 224RCE	394018, Воронежская область, г. Воронеж, пл. Университетская, д. 1, этаж – 1, пом. 6 (40,7 кв.м.)
25	Оптические методы в наноинженерии	Учебная аудитория (мультимедийный кабинет) (ауд. 135): специализированная мебель, компьютеры, ноутбуки, проектор, мультимедийное демонстрационное оборудование Microsoft Windows 7, Windows 10, Microsoft office 2019, Corel Draw 2021	394018, Воронежская область, г. Воронеж, пл. Университетская, д. 1, этаж – 1, пом. 143 (45,9 кв.м.)
26	Оптика наноматериалов и наноструктур	Учебная аудитория (мультимедийный кабинет) (ауд. 135): специализированная мебель, компьютеры, ноутбуки, проектор, мультимедийное демонстрационное оборудование Microsoft Windows 7, Windows 10, Microsoft office 2019, Corel Draw 2021	394018, Воронежская область, г. Воронеж, пл. Университетская, д. 1, этаж – 1, пом. 143 (45,9 кв.м.)
27	Основы конструктивного взаимодействия лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательном процессе	Учебная аудитория (мультимедийный кабинет) (ауд. 135): специализированная мебель, компьютеры, ноутбуки, проектор, мультимедийное демонстрационное оборудование Microsoft Windows 7, Windows 10, Microsoft office 2019, Corel Draw 2021	394018, Воронежская область, г. Воронеж, пл. Университетская, д. 1, этаж – 1, пом. 143 (45,9 кв.м.)
28	Основные материалы наноинженерии	Учебная аудитория (мультимедийный кабинет) (ауд. 135): специализированная мебель, компьютеры, ноутбуки, проектор, мультимедийное демонстрационное оборудование Microsoft Windows 7, Windows 10, Microsoft office 2019, Corel Draw 2021	394018, Воронежская область, г. Воронеж, пл. Университетская, д. 1, этаж – 1, пом. 143 (45,9 кв.м.)
29	Физика твердотельных наноструктур	Учебная аудитория (мультимедийный кабинет) (ауд. 135): специализированная мебель, компьютеры, ноутбуки, проектор, мультимедийное демонстрационное оборудование Microsoft Windows 7, Windows 10, Microsoft office 2019, Corel Draw 2021	394018, Воронежская область, г. Воронеж, пл. Университетская, д. 1, этаж – 1, пом. 143 (45,9 кв.м.)
30	Психолого-педагогическое сопровождение лиц с ограниченными возможностями здоровья	Учебная аудитория (мультимедийный кабинет) (ауд. 135): специализированная мебель, компьютеры, ноутбуки, проектор, мультимедийное демонстрационное оборудование Microsoft Windows 7, Windows 10, Microsoft office 2019, Corel Draw 2021	394018, Воронежская область, г. Воронеж, пл. Университетская, д. 1, этаж – 1, пом. 143 (45,9 кв.м.)

31	Наноинженерия магнитных структур	Учебная аудитория (мультимедийный кабинет) (ауд. 135): специализированная мебель, компьютеры, ноутбуки, проектор, мультимедийное демонстрационное оборудование Microsoft Windows 7, Windows 10, Microsoft office 2019, Corel Draw 2021	394018, Воронежская область, г. Воронеж, пл. Университетская, д. 1, этаж – 1, пом. 143 (45,9 кв.м.)
		Совместная научно-образовательная лаборатория «Атомное и электронное строение функциональных материалов» Воронежского государственного университета и Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» (ауд. 122): компьютеры, ноутбуки, Установка вакуумного резистивного испарения УВН-2М, Электропечь лабораторная SNOL 0,2/1250 (SN 0.2/1250-KE), Низкотемпературная лабораторная электропечь (сушильный шкаф) SNOL20/300, Микроскоп Bresser Science MTL-201 с цифровой камерой Levenhuk M1400, Шкаф вытяжной модульный ШВМ цельнометаллический с водой 1580x750x2400, Wilsorant (1500ШВМwb), Стол весовой большой 750 СВГ -1500w-M, Стол весовой малый 750 СВГ, Весы аналитические ViBRA HT 224RCE	394018, Воронежская область, г. Воронеж, пл. Университетская, д. 1, этаж – 1, пом. пом. 6 (40,7 кв.м.)
32	Магнитные эффекты в наноматериалах	Учебная аудитория (мультимедийный кабинет) (ауд. 135): специализированная мебель, компьютеры, ноутбуки, проектор, мультимедийное демонстрационное оборудование Microsoft Windows 7, Windows 10, Microsoft office 2019, Corel Draw 2021	394018, Воронежская область, г. Воронеж, пл. Университетская, д. 1, этаж – 1, пом. 143 (45,9 кв.м.)
		Совместная научно-образовательная лаборатория «Атомное и электронное строение функциональных материалов» Воронежского государственного университета и Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» (ауд. 122): компьютеры, ноутбуки, Установка вакуумного резистивного испарения УВН-2М, Электропечь лабораторная SNOL 0,2/1250 (SN 0.2/1250-KE), Низкотемпературная лабораторная электропечь (сушильный шкаф) SNOL20/300, Микроскоп Bresser Science MTL-201 с цифровой камерой Levenhuk M1400, Шкаф вытяжной модульный ШВМ цельнометаллический с водой 1580x750x2400, Wilsorant (1500ШВМwb), Стол весовой большой 750 СВГ -1500w-M, Стол весовой малый 750 СВГ, Весы аналитические ViBRA HT 224RCE	394018, Воронежская область, г. Воронеж, пл. Университетская, д. 1, этаж – 1, пом. пом. 6 (40,7 кв.м.)
33	Учебная практика, практика по получению первичных профессиональных умений и навыков.	Учебная аудитория (мультимедийный кабинет) (ауд. 135): специализированная мебель, компьютеры, ноутбуки, проектор, мультимедийное демонстрационное оборудование Microsoft Windows 7, Windows 10, Microsoft office 2019, Corel Draw 2021	394018, Воронежская область, г. Воронеж, пл. Университетская, д. 1, этаж – 1, пом. 143 (45,9 кв.м.)
		Лаборатория фотоэмиссионной спектроскопии и синхротронных исследований (ауд. 40/5): Уникальный модульный спектроскопический комплекс в ультрамягкой рентгеновской области, Модульная синхротронно-лабораторная исследовательская станция в ультрамягком рентгеновском синхротронном диапазоне	394018, Воронежская область, г. Воронеж, пл. Университетская, д. 1, этаж – цокольный, пом. 116 (75,1 кв.м.)
		Совместная научно-образовательная лаборатория «Атомное и электронное строение функциональных материалов» Воронежского государственного университета и Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» (ауд. 122): компьютеры, ноутбуки, Установка вакуумного резистивного	394018, Воронежская область, г. Воронеж, пл. Университетская, д. 1, этаж – 1, пом. пом. 6 (40,7 кв.м.)

		испарения УВН-2М, Электропечь лабораторная SNOL 0,2/1250 (SN 0.2/1250-KE), Низкотемпературная лабораторная электропечь (сушильный шкаф) SNOL20/300, Микроскоп Bresser Science MTL-201 с цифровой камерой Levenhuk M1400, Шкаф вытяжной модульный ШВМ цельнометаллический с водой 1580x750x2400, Wilsorant (1500ШВМwb), Стол весовой большой 750 СВГ -1500w-М, Стол весовой малый 750 СВГ, Весы аналитические ViBRA HT 224RCE	
		Совместная научно-образовательная лаборатория «Атомное и электронное строение функциональных материалов» Воронежского государственного университета и Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» (ауд. 123): специализированная мебель, компьютеры, ноутбуки Microsoft Windows 7, Windows 10, Microsoft office 2019, Corel Draw 2021, Среда ORIGIN PRO 2022b SR1, Среда ORIGIN 2022b SR1	394018, Воронежская область, г. Воронеж, пл. Университетская, д. 1, этаж – 1, пом. 155 (20,4 кв.м.)
34	Учебная практика (проектно-конструкторская и проектно-технологическая)	Учебная аудитория (мультимедийный кабинет) (ауд. 135): специализированная мебель, компьютеры, ноутбуки, проектор, мультимедийное демонстрационное оборудование Microsoft Windows 7, Windows 10, Microsoft office 2019, Corel Draw 2021	394018, Воронежская область, г. Воронеж, пл. Университетская, д. 1, этаж – 1, пом. 143 (45,9 кв.м.)
35	Производственная практика (научно-исследовательская работа)	Лаборатория фотоэмиссионной спектроскопии и синхротронных исследований (ауд. 40/5): Уникальный модульный спектроскопический комплекс в ультрамягкой рентгеновской области, Модульная синхротронно-лабораторная исследовательская станция в ультрамягком рентгеновском синхротронном диапазоне	394018, Воронежская область, г. Воронеж, пл. Университетская, д. 1, этаж – цокольный, пом. 116 (75,1 кв.м.)
		Совместная научно-образовательная лаборатория «Атомное и электронное строение функциональных материалов» Воронежского государственного университета и Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» (ауд. 122): компьютеры, ноутбуки, Установка вакуумного резистивного испарения УВН-2М, Электропечь лабораторная SNOL 0,2/1250 (SN 0.2/1250-KE), Низкотемпературная лабораторная электропечь (сушильный шкаф) SNOL20/300, Микроскоп Bresser Science MTL-201 с цифровой камерой Levenhuk M1400, Шкаф вытяжной модульный ШВМ цельнометаллический с водой 1580x750x2400, Wilsorant (1500ШВМwb), Стол весовой большой 750 СВГ -1500w-М, Стол весовой малый 750 СВГ, Весы аналитические ViBRA HT 224RCE	394018, Воронежская область, г. Воронеж, пл. Университетская, д. 1, этаж – 1, пом. 6 (40,7 кв.м.)
		Совместная научно-образовательная лаборатория «Атомное и электронное строение функциональных материалов» Воронежского государственного университета и Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» (ауд. 123): специализированная мебель, компьютеры, ноутбуки Microsoft Windows 7, Windows 10, Microsoft office 2019, Corel Draw 2021, Среда ORIGIN PRO 2022b SR1, Среда ORIGIN 2022b SR1	394018, Воронежская область, г. Воронеж, пл. Университетская, д. 1, этаж – 1, пом. 155 (20,4 кв.м.)
36	Производственная практика (научно-исследовательская работа)	Лаборатория фотоэмиссионной спектроскопии и синхротронных исследований (ауд. 40/5): Уникальный модульный спектроскопический комплекс в ультрамягкой рентгеновской области, Модульная синхротронно-	394018, Воронежская область, г. Воронеж, пл. Университетская, д. 1, этаж – цокольный, пом. 116 (75,1 кв.м.)

		лабораторная исследовательская станция в ультрамягком рентгеновском синхротронном диапазоне	
		Совместная научно-образовательная лаборатория «Атомное и электронное строение функциональных материалов» Воронежского государственного университета и Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» (ауд. 122): компьютеры, ноутбуки, Установка вакуумного резистивного испарения УВН-2М, Электропечь лабораторная SNOL 0,2/1250 (SN 0.2/1250-KE), Низкотемпературная лабораторная электропечь (сушильный шкаф) SNOL20/300, Микроскоп Bresser Science MTL-201 с цифровой камерой Levenhuk M1400, Шкаф вытяжной модульный ШВМ цельнометаллический с водой 1580x750x2400, Wilsorant (1500ШВМwb), Стол весовой большой 750 СВГ -1500w-M, Стол весовой малый 750 СВГ, Весы аналитические ViBRA HT 224RCE	394018, Воронежская область, г. Воронеж, пл. Университетская, д. 1, этаж – 1, пом. пом. 6 (40,7 кв.м.)
		Совместная научно-образовательная лаборатория «Атомное и электронное строение функциональных материалов» Воронежского государственного университета и Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» (ауд. 123): специализированная мебель, компьютеры, ноутбуки Microsoft Windows 7, Windows 10, Microsoft office 2019, Corel Draw 2021, Среда ORIGIN PRO 2022b SR1, Среда ORIGIN 2022b SR1.	394018, Воронежская область, г. Воронеж, пл. Университетская, д. 1, этаж – 1, пом. 155 (20,4 кв.м.)
37	Производственная практика (проектно-конструкторская и проектно-технологическая)	Лаборатория фотоэмиссионной спектроскопии и синхротронных исследований (ауд. 40/5): Уникальный модульный спектроскопический комплекс в ультрамягкой рентгеновской области, Модульная синхротронно-лабораторная исследовательская станция в ультрамягком рентгеновском синхротронном диапазоне	394018, Воронежская область, г. Воронеж, пл. Университетская, д. 1, этаж – цокольный, пом. 116 (75,1 кв.м.)
		Совместная научно-образовательная лаборатория «Атомное и электронное строение функциональных материалов» Воронежского государственного университета и Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» (ауд. 122): компьютеры 4 ноутбуки, Установка вакуумного резистивного испарения УВН-2М, Электропечь лабораторная SNOL 0,2/1250 (SN 0.2/1250-KE), Низкотемпературная лабораторная электропечь (сушильный шкаф) SNOL20/300, Микроскоп Bresser Science MTL-201 с цифровой камерой Levenhuk M1400, Шкаф вытяжной модульный ШВМ цельнометаллический с водой 1580x750x2400, Wilsorant (1500ШВМwb), Стол весовой большой 750 СВГ -1500w-M, Стол весовой малый 750 СВГ, Весы аналитические ViBRA HT 224RCE	394018, Воронежская область, г. Воронеж, пл. Университетская, д. 1, этаж – 1, пом. пом. 6 (40,7 кв.м.)
		Совместная научно-образовательная лаборатория «Атомное и электронное строение функциональных материалов» Воронежского государственного университета и Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» (ауд. 123): специализированная мебель, компьютеры, ноутбуки Microsoft Windows 7, Windows 10, Microsoft office 2019, Corel Draw 2021, Среда ORIGIN PRO 2022b SR1, Среда ORIGIN 2022b SR1.	394018, Воронежская область, г. Воронеж, пл. Университетская, д. 1, этаж – 1, пом. 155 (20,4 кв.м.)
38	Производственная практика (преддипломная)	Лаборатория фотоэмиссионной спектроскопии и синхротронных исследований (ауд. 40/5): Уникальный модульный спектроскопический	394018, Воронежская область, г. Воронеж, пл. Университетская, д.

		комплекс в ультрамягкой рентгеновской области, Модульная синхротронно-лабораторная исследовательская станция в ультрамягком рентгеновском синхротронном диапазоне	1, этаж – цокольный, пом. 116 (75,1 кв.м.)
		Совместная научно-образовательная лаборатория «Атомное и электронное строение функциональных материалов» Воронежского государственного университета и Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» (ауд. 122): компьютеры, ноутбуки, Установка вакуумного резистивного испарения УВН-2М, Электропечь лабораторная SNOL 0,2/1250 (SN 0.2/1250-KE), Низкотемпературная лабораторная электропечь (сушильный шкаф) SNOL20/300, Микроскоп Bresser Science MTL-201 с цифровой камерой Levenhuk M1400, Шкаф вытяжной модульный ШВМ цельнометаллический с водой 1580x750x2400, Wilsorant (1500ШВМwb), Стол весовой большой 750 СВГ -1500w-M, Стол весовой малый 750 СВГ, Весы аналитические ViBRA HT 224RCE	394018, Воронежская область, г. Воронеж, пл. Университетская, д. 1, этаж – 1, пом. пом. 6 (40,7 кв.м.)
		Совместная научно-образовательная лаборатория «Атомное и электронное строение функциональных материалов» Воронежского государственного университета и Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» (ауд. 123): специализированная мебель, компьютеры, ноутбуки Microsoft Windows 7, Windows 10, Microsoft office 2019, Corel Draw 2021, Среда ORIGIN PRO 2022b SR1, Среда ORIGIN 2022b SR1.	394018, Воронежская область, г. Воронеж, пл. Университетская, д. 1, этаж – 1, пом. 155 (20,4 кв.м.)
39	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	Лаборатория фотоэмиссионной спектроскопии и синхротронных исследований (ауд. 40/5): Уникальный модульный спектроскопический комплекс в ультрамягкой рентгеновской области, Модульная синхротронно-лабораторная исследовательская станция в ультрамягком рентгеновском синхротронном диапазоне	394018, Воронежская область, г. Воронеж, пл. Университетская, д. 1, этаж – цокольный, пом. 116 (75,1 кв.м.)
		Совместная научно-образовательная лаборатория «Атомное и электронное строение функциональных материалов» Воронежского государственного университета и Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» (ауд. 122): компьютеры 4 ноутбуки, Установка вакуумного резистивного испарения УВН-2М, Электропечь лабораторная SNOL 0,2/1250 (SN 0.2/1250-KE), Низкотемпературная лабораторная электропечь (сушильный шкаф) SNOL20/300, Микроскоп Bresser Science MTL-201 с цифровой камерой Levenhuk M1400, Шкаф вытяжной модульный ШВМ цельнометаллический с водой 1580x750x2400, Wilsorant (1500ШВМwb), Стол весовой большой 750 СВГ -1500w-M, Стол весовой малый 750 СВГ, Весы аналитические ViBRA HT 224RCE	394018, Воронежская область, г. Воронеж, пл. Университетская, д. 1, этаж – 1, пом. пом. 6 (40,7 кв.м.)
		Совместная научно-образовательная лаборатория «Атомное и электронное строение функциональных материалов» Воронежского государственного университета и Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» (ауд. 123): специализированная мебель, компьютеры, ноутбуки Microsoft Windows 7, Windows 10, Microsoft office 2019, Corel Draw 2021, Среда ORIGIN PRO 2022b SR1, Среда ORIGIN 2022b SR1.	394018, Воронежская область, г. Воронеж, пл. Университетская, д. 1, этаж – 1, пом. 155 (20,4 кв.м.)

40	Современные микро- и нанотехнологии	Учебная аудитория (мультимедийный кабинет) (ауд. 135): специализированная мебель, компьютеры, ноутбуки, проектор, мультимедийное демонстрационное оборудование Microsoft Windows 7, Windows 10, Microsoft office 2019, Corel Draw 2021	394018, Воронежская область, г. Воронеж, пл. Университетская, д. 1, этаж – 1, пом. 143 (45,9 кв.м.)
41	Информационные и медиа технологии в наноинженерии	Учебная аудитория (мультимедийный кабинет) (ауд. 135): специализированная мебель, компьютеры, ноутбуки, проектор, мультимедийное демонстрационное оборудование Microsoft Windows 7, Windows 10, Microsoft office 2019, Corel Draw 2021	394018, Воронежская область, г. Воронеж, пл. Университетская, д. 1, этаж – 1, пом. 143 (45,9 кв.м.)
Помещения для самостоятельной работы обучающихся		Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 135): специализированная мебель, компьютеры, ноутбуки с возможностью подключения к сети Интернет и с обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде ВГУ WinPro 8 RUS. Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ», Office Standard 2019, Microsoft Windows 7, Windows 10, Microsoft office 2019, Corel Draw 2021, Среда ORIGIN PRO 2022b SR1	394018, Воронежская область, г. Воронеж, пл. Университетская, д. 1, этаж – 1, пом. 144 (45,7 кв.м.)
		Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 103): специализированная мебель, компьютеры, ноутбуки с возможностью подключения к сети Интернет и с обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде ВГУ Microsoft Windows 7, Windows 10, Microsoft office 2019, Corel Draw 2021, Среда ORIGIN PRO 2022b SR1	394018, Воронежская область, г. Воронеж, пл. Университетская, д. 1, этаж – 1, пом. 172 (62,9 кв.м.)

Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей)

Б1.О.01 Профессиональное общение на иностранном языке

наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

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

- УК-4.1 Выбирает на иностранном языке коммуникативно приемлемые стратегии академического и профессионального общения;
- УК-4.5 Владеет интегративными коммуникативными умениями в устной и письменной иноязычной речи в ситуациях академического и профессионального общения.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Учебная дисциплина «Профессиональное общение на иностранном языке» относится к обязательной части блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

-повышение уровня владения иностранным языком, достигнутого в бакалавриате, овладение иноязычной коммуникативной компетенцией на уровне В1+ (В2) для решения коммуникативных задач в учебно-познавательной и профессиональной сферах общения

-обеспечение основ научного общения и использования иностранного языка для самообразования в выбранном направлении

Задачи учебной дисциплины:

развитие умений

-воспринимать на слух и понимать содержание аутентичных профессионально-ориентированных текстов по заявленной проблематике (лекции, выступления, устные презентации) и выделять в них значимую/запрашиваемую информацию

-понимать содержание аутентичных профессионально-ориентированных научных текстов (статья, реферат, аннотация, тезисы) и выделять из них значимую/запрашиваемую информацию

-выступать с устными презентациями по теме исследования, соблюдая нормы речевого этикета, задавать вопросы и отвечать на них, высказывать свое мнение, при необходимости используя стратегии восстановления сбоя в процессе коммуникации (переспрос, перефразирование и др.)

-кратко излагать основное содержание научного выступления; корректно (в содержательно-структурном, композиционном и языковом плане) оформлять слайды презентации

Форма промежуточной аттестации – зачет

Б1.О.02 Филологическое обеспечение профессиональной деятельности и деловой коммуникации

наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

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

- УК-4.2 Владеет культурой письменного и устного оформления профессионально ориентированного научного текста на государственном языке РФ;
- УК-4.3 Умеет вести устные деловые переговоры в процессе профессионального взаимодействия на государственном языке РФ;
- УК-4.4 Аргументировано и конструктивно отстаивает свои позиции и идеи в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ;
- УК-4.6 Выбирает на государственном языке коммуникативно приемлемые стратегии академического и профессионального общения.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Учебная дисциплина «Филологическое обеспечение профессиональной деятельности и деловой коммуникации» относится к обязательной части блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

получение современных профессиональных знаний и навыков в области филологического обеспечения научно-исследовательской, проектной и организаторской деятельности;

получение теоретических и практических знаний по основам филологического обеспечения профессиональной деятельности в связи со специальностью и профилем.

Задачи учебной дисциплины:

формирование навыков и развитие умений в области современных коммуникативных технологий; практического анализа процесса профессиональной коммуникации;

формирование навыков и развитие умений по выявлению действия коммуникативных законов, оцениванию эффективности разных актов коммуникации.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

Б1.О.03 Научно-исследовательская и проектно-конструкторская документация

наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-3 Командная работа и лидерство:

- УК-3.2 Вырабатывает конструктивную командную стратегию для достижения поставленной цели;

ОПК-7 Способен разрабатывать и актуализировать научно-техническую документацию в области наноинженерии:

- ОПК-7.1 Использует техническую и справочную литературу, нормативные документы при выполнении исследовательской и проектно-технологической работ в области технологии и методов диагностики наноматериалов и наноструктур

- ОПК-7.2 Знает основные подходы к анализу и разработке нормативно-технической документации

- ОПК-7.3 Способен разрабатывать научно-техническую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Учебная дисциплина «Научно-исследовательская и проектно-конструкторская документация» относится к обязательной части блока 1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

приобретение обучающимися представлений о научно-технической документации как составной части единого технологического процесса в производственной деятельности проектных, конструкторских, технологических, научно-исследовательских организаций, учреждений и предприятий.

Задачи учебной дисциплины:

-познакомить обучающихся с составом и регламентирующими нормами работы с научно-исследовательской (научная), конструкторской, технологической, проектной документациями;

-рассмотреть особенности правил оформления и представления различной научнотехнической документации (ГОСТы, ЕСКД, ЕСТД);

-изучить структуру научно-исследовательской документации (отчеты по научноисследовательским, опытно-конструкторским, опытно-теоретическим работам и экспериментально-проектным работам; заключения и отзывы по научноисследовательским и экспериментальным работам; рецензии и аннотации на научно-исследовательские и опытные работы; паспорта, регламенты, рефераты на научно-исследовательские работы; монографии, диссертации и отзывы на них; рукописи неопубликованных научных статей; научно-методические (научнотехнические) задания; программы научно-исследовательских работ; техникоэкономические обоснования, обзоры, доклады, записки);

-изучить структуру проектно-конструкторской документации (техническое предложение, эскизный проект, технический проект, рабочая конструкторская документации);

-формирование навыков по поиску научно-технической информации с использованием патентно-информационных систем сети интернет.

Студент должен: знать:

- нормативные документы о выполнении и оформлении научно-исследовательских и проектных работ.
- состав проектной документации; правила оформления проектной документации;
- основные стандарты составления отчетов о результатах научно-исследовательских работ;
- назначение и место систем документирования в процессе производства и эксплуатации изделия.

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой.

Б1.О.04 Проектный менеджмент в профессиональной сфере

наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла:

- УК-2.1 Формулирует конкретную, специфичную, измеримую во времени и пространстве цель, а также определяет дорожную карту движения к цели, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений;
- УК-2.2 Составляет иерархическую структуру работ, распределяет по задачам финансовые и трудовые ресурсы, использует актуальное ПО;
- УК-2.3 Проектирует смету и бюджет проекта, оценивает эффективность результатов проекта;
- УК-2.4 Составляет матрицу ответственности и матрицу коммуникаций проекта;
- УК-2.5 Использует гибкие технологии для реализации задач с изменяющимися во времени параметрами;

ОПК-2 Способен управлять профессиональной и иной деятельностью на основе применения знаний проектного и финансового менеджмента

- ОПК-2.1 Имеет навык проектной деятельности с учетом знаний проектного и финансового менеджмента
- ОПК-2.2 Формулирует конкретную, специфичную, измеримую во времени и пространстве цель, а также определяет дорожную карту движения к цели, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений
- ОПК-2.3. Составляет иерархическую структуру работ, распределяет по задачам финансовые и трудовые ресурсы, использует актуальное ПО

ОПК-3 Способен управлять жизненным циклом создания инженерных продуктов в профессиональной области с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений

- ОПК-3.1. Умеет организовывать и управлять технологическим циклом производства опытных и серийных изделий на основе использования процессов нанотехнологий
- ОПК-3.2. Знает правовые и нормативные акты в сфере экономической, экологической и социальной безопасности при проектировании и изготовлении продукции наноинженерии
- ОПК-3.3. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Учебная дисциплина «Проектный менеджмент в профессиональной сфере» относится к обязательной части блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

Обеспечить базовую подготовку студентов в области управления проектами, чтобы по окончании курса они смогли подготовить на качественном уровне бизнес-проект.

Задачи изучения дисциплины:

- познакомить обучающихся с предпосылками становления проектного менеджмента как отдельной дисциплины управленческой науки, показать различия между функциональным и проектным управлением;
- сформировать у обучающихся базовые знания по основным направлениям проектного менеджмента и процессов их реализации, представлений о методологии управления проектами и системном представлении о проектном менеджменте;
- ознакомить с теорией и практикой проектного менеджмента;

- овладеть навыками применения методов проектного менеджмента, умением обозначать ключевые точки приложения управленческого воздействия на различных стадиях проекта;
- способствовать формированию у студентов широкого представления о том, какие бывают проекты, по каким признакам они различаются и как ими управляют;
- раскрыть теоретические основы и базовые концепции управления проектами;
- продемонстрировать на практических примерах решение ряда практических задач, встречающихся при управлении проектами (например, оценка финансовой привлекательности проекта, составление должностных инструкций участникам проекта, составление плана реализации бизнес-проекта и пр.);
- содействовать самостоятельной работе студентов в области управления проектами, которая позволит им отработать практические навыки планирования и управления проектами.

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой

Б1.О.05 Разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом***Общая Отрудоемость дисциплины - 2 з.е.****Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:****УК-5** Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия:

- УК-5.1 Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии;
- УК-5.2 Выстраивает социальное и профессиональное взаимодействия с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп
- УК-5.3 Обеспечивает создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Учебная дисциплина «Разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия» относится к обязательной части блока Б1.**Цели и задачи учебной дисциплины***Целями освоения учебной дисциплины являются:*

Цель – познакомить магистрантов со спецификой межкультурного взаимодействия в условиях современного мультиэтнического и мультикультурного общества.

Задачи:

- формировать понимание и толерантное отношение к социокультурным традициям этникокультурных групп современного общества;
- формировать готовность к профессиональной коммуникации в условиях мультиэтнического общества и мультиэтнической культуры.

Форма промежуточной аттестации – зачет

Б1.О.06 Современные теории и технологии развития личности

наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины - 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-3 Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели:

- УК-3.1 Планирует организацию работы команды и руководство ею с учетом индивидуально-психологических особенностей каждого ее члена;
- УК-3.2 Вырабатывает конструктивную командную стратегию для достижения поставленной цели;
- УК-3.3 Эффективно взаимодействует с участниками образовательного процесса, соблюдая психологически обоснованные правила и нормы общения

УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы её совершенствования на основе самооценки:

- УК-6.1 Оценивает свои личностные ресурсы на основе самодиагностики и самооценки
- УК-6.2 Определяет и реализовывает приоритеты своей деятельности и способы ее совершенствования

ОПК – 6 Способен демонстрировать социальную ответственность за принимаемые решения, учитывать правовые и культурные аспекты, обеспечивать устойчивое развитие при ведении профессиональной и иной деятельности

-ОПК-6.1 Имеет опыт принятия ответственных решений с учетом правовых и культурных аспектов взаимоотношений в коллективе

-ОПК-6.2 Проявляет лидерские и командные качества, выбирает оптимальный стиль взаимодействия при организации и руководстве работой команды, обеспечивающие устойчивое развитие при ведении профессиональной и иной деятельности

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Учебная дисциплина «Современные теории и технологии развития личности» относится к обязательной части блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является:

- формирование у обучающихся систематизированных научных представлений, практических умений и компетенций в области современных теорий личности и технологий ее развития.

Задачи учебной дисциплины:

- усвоение обучающимися системы знаний об современных теориях личности и технологиях ее развития как области психологической науки, о прикладном характере этих знаний в области их будущей профессиональной деятельности;
- формирование у студентов умений, навыков и компетенций, направленных на развитие и саморазвитие личности профессионала;
- укрепление у обучающихся интереса к глубокому и детальному изучению современных теорий личности и технологий ее развития, практическому применению полученных знаний, умений и навыков в целях собственного развития, профессиональной самореализации и самосовершенствования.

Форма промежуточной аттестации – зачет

Б1.О.07 История и методология науки и техники в области нанотехнологий*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом***Общая трудоемкость дисциплины - 3 з.е.****Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:****УК-1** Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий:

- УК-1.1 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации;
- УК-1.2 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников;
- УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая достоинства и недостатки;

ОПК-1 Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в области нанотехнологий и новых междисциплинарных направлениях на основе естественнонаучных и математических моделей

-ОПК-1.2 Использует передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности для решения научно-технических задач нанотехнологий

-ОПК-1.3 Оценивает эффективность выбранных методов и способов решения задач в области нанотехнологий и новых междисциплинарных направлениях на основе естественнонаучных и математических моделей

ПК-5 Способен определять и обоснованно прогнозировать основные направления научно-технологического развития основных отраслей региона в масштабе связного территориального развития страны на пересечении отраслей, использующих научные, технические и технологические результаты нанотехнологий

-ПК-5.2 Использует современные подходы нанотехнологий для решения задач научно-технологического развития региона

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Учебная дисциплина «История и методология науки и техники в области нанотехнологий» относится к обязательной части блока Б1.**Цели и задачи учебной дисциплины****Цели освоения учебной дисциплины:**

- Формирование системы мировоззренческих представлений о методологии как отрасли интеллектуальной деятельности взаимно обогащающей связи между дисциплинами различного уровня обобщения.
- Формирование способности критического анализа проблемных ситуаций, системного подхода, для определения стратегии действий
- Получение необходимых знаний о современных инженерных и научно-технических направлениях развития в области нанотехнологий и новых междисциплинарных направлениях на основе естественнонаучных и математических моделей, в том числе отраслей региона, использующих научные, технические и технологические результаты нанотехнологий.

Задачи:

- Дать полный обзор принципов, этапов и подходов к научному исследованию в применении к области нанотехнологий и смежным областям.
- Формирование знаний о истории развития методологии научной деятельности, основных категориях, концепциях методологии, критериях и условиях применения различных научных методов.

- Дать представление о взаимосвязи методов научного исследования различных видов человеческого знания, постановки и средства решения научных задач. Формирование знаний о структуре и специфике научной деятельности, научной школы, научного сообщества, научной сферы общества.

Форма промежуточной аттестации – экзамен

Б1.О.08 Физические основы нанотехнологий*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины - 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности:

- ОПК-1.1 Умеет ставить цели и формулировать задачи, связанные с организацией профессиональной деятельности и научных исследований; анализировать результаты исследований, включая построение математических моделей объекта исследований;
- ОПК-1.3 Оценивает эффективность выбранных методов и способов решения задач в области нанотехнологий и новых междисциплинарных направлениях на основе естественнонаучных и математических моделей

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Учебная дисциплина «Физические основы нанотехнологий» относится к обязательной части блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

Формирование основных знаний отрасли нанотехнологий. Формирование знаний о физических законах и явлениях, на которых основано функционирование элементов современной микро и наноэлектроники.

Задачи учебной дисциплины:

- получение у обучающихся представлений о элементах зонной теории твердых тел;
- знакомство с существующими моделями, теориями различных физических явлений нанотехнологий;
- формирование у обучающихся представлений, умений и навыков о статистическом распределении электронов и дырок в полупроводниках;
- изучение электрофизических свойств р–n-переходов и структур металл–диэлектрик–полупроводник, основных принципов работы полевых транзисторов.
- изучение явлений и процессов в наноструктурах, используемых при разработке элементов и приборов нанотехнологий;
- формирование навыков применения теоретических знания о физических свойствах наноэлектронных систем для исследования важнейших физических процессов и явлений, составляющих фундаментальную основу нанотехнологий;
- овладение навыками расчета параметров и характеристик приборов и устройств наноэлектроники, выбора экспериментальных методов исследования, соответствующих поставленным задачам.

Форма промежуточной аттестации – экзамен

Б1.О.09 Физика наноматериалов и наноструктур*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины - 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в области наноинженерии и новых междисциплинарных направлениях на основе естественнонаучных и математических моделей:

- ОПК-1.1 Умеет ставить цели и формулировать задачи, связанные с организацией профессиональной деятельности и научных исследований; анализировать результаты исследований, включая построение математических моделей объекта исследований;

ОПК-3 Способен управлять жизненным циклом создания инженерных продуктов в профессиональной области с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений

- ОПК-3.1 Умеет организовывать и управлять технологическим циклом производства опытных и серийных изделий на основе использования процессов нанотехнологий

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Учебная дисциплина «Физика наноматериалов и наноструктур» относится к обязательной части блока Б1. «Дисциплины и модули».

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

Формирование знаний о физических основах наноматериалов и наноструктур и осознание их роли в области наноинженерии. Изучение особенностей формирования, диагностики и применения наноструктур и наноматериалов в области наноинженерии.

Задачи учебной дисциплины:

-получение у обучающихся представлений о физических основах и принципах наноструктур и наноматериалов;

-знакомство с существующими видами, физико-химическими особенностями, и основными областями применения наноструктур и наноматериалов;

-изучение явлений и процессов в наноструктурах и наноматериалах;

-формирование навыков применения теоретических знания о физических принципах наноструктур и наноматериалов для создания материалов с известными физико-химическими свойствами, составляющих фундаментальную основу наноинженерии;

Форма промежуточной аттестации – зачет.

Б1.О.10 Компьютерные технологии в научных исследованиях

наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины - 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-4 Способен выполнять исследования при решении инженерных и научно-технических задач, включая планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов:

- ОПК-4.1 Применяет современные методы научного анализа, проведения исследований и представления результатов исследований;
- ОПК-4.2 Формулирует задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования
- ОПК-4.3 Имеет навык планирования и проведения эксперимента, анализа экспериментальных результатов

ОПК-5 Способен использовать инструментарий формализации инженерных и научно-технических задач, прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования объектов, систем и процессов

- ОПК-5.1 Использует современные информационные технологии для сбора и обработки информации, способы интерпретации полученных данных, основные возможности применения прикладных программных средств для моделирования и проектирования объектов, систем и процессов
- ОПК-5.2 Применяет современные информационные технологии для повышения эффективности научной и образовательной сфер деятельности
- ОПК-5.3 Использует полученную информацию при формировании новых подходов к решению инженерных задач в профессиональной сфере деятельности
- ОПК-5.4 Предлагает на основе полученной информации новые идеи и оценивает возможность их реализации при решении инженерных задач в профессиональной сфере деятельности

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Учебная дисциплина «Компьютерные технологии в научных исследованиях» относится к обязательной части блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины является:

подготовка магистрантов к использованию современных информационных технологий как инструмента для научных исследований в нанотехнологиях

Задачи учебной дисциплины:

- ознакомление студентов со спецификой информационных процессов в научных исследованиях;
- формирование умений по поиску, обработке, анализу, систематизации и представлению необходимой научной информации для составления обзоров, отчетов, научных публикаций по теме исследования;
- формирование умений решать задачи обработки данных с помощью современных инструментальных средств конечного пользователя;
- получение студентами знаний о современных программных продуктах, необходимых для решения научных задач в области нанотехнологий;
- формирование умений осуществлять правильный выбор программного обеспечения проводимых исследований;

- приобретение навыков применения специализированного программно-математического обеспечения для проведения исследований по моделированию свойств функциональных материалов нанотехнологии;
- овладение студентами программными продуктами оформления и представления результатов исследования; средствами профессионального изложения специальной информации, научной аргументации и презентации результатов исследований.
- формирование навыков самообучения и непрерывного профессионального самосовершенствования в области применения компьютерных технологий.

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой.

Б1.О.11 Методы математического моделирования*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом***Общая трудоемкость дисциплины - 4 з.е.****Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:****ОПК-1** Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в области нанотехнологий и новых междисциплинарных направлений на основе естественнонаучных и математических моделей**-ОПК-1.1** Умеет ставить цели и формулировать задачи, связанные с организацией профессиональной деятельности и научных исследований; анализировать результаты исследований, включая построение математических моделей объекта исследований**-ОПК-1.3** Оценивает эффективность выбранных методов и способов решения задач в области нанотехнологий и новых междисциплинарных направлений на основе естественнонаучных и математических моделей**ОПК-4** Способен выполнять исследования при решении инженерных и научно-технических задач, включая планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов**-ОПК-4.2** Формулирует задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования**Место учебной дисциплины в структуре ОПОП:** Учебная дисциплина «Методы математического моделирования» относится к обязательной части блока Б1.**Цели и задачи учебной дисциплины***Целями освоения учебной дисциплины являются:*

формирование у обучающихся знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для использования математического аппарата при освоении теоретических основ и практическом использовании физических методов в инженерной деятельности.

Задачи учебной дисциплины:

-расширить представления о возможностях математического моделирования, классификации математических моделей и области их применения;

-рассмотреть функциональную схему математического моделирования;

-изучение методов численного анализа; методов синтеза и исследования моделей;

-познакомить обучающихся с требованиями к программным комплексам для математического моделирования;

-овладеть навыками использования математического аппарата для решения физических и технических задач;

-овладеть навыками построения математических моделей, определяющих научную, практическую и экономическую эффективность решения различных задач по производству изделий нанотехнологий;

-овладеть навыками практической работы с программными пакетами математического моделирования.

Форма промежуточной аттестации – зачет

Б1.О.12 Физика твердого тела в нанотехнологиях*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины - 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности

-ОПК-1.1 Умеет ставить цели и формулировать задачи, связанные с организацией профессиональной деятельности и научных исследований; анализировать результаты исследований, включая построение математических моделей объекта исследований

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Учебная дисциплина «Физика твердого тела в нанотехнологиях» относится к обязательной части блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

формирование базовых знаний, умений, навыков и компетенций, в области физики конденсированного состояния вещества для объяснения основных понятий строения твердого тела, физики твердого тела в нанотехнологиях.

Задачи учебной дисциплины:

-Изучение основных физических явлений и понятий, лежащих в основе принципов изучения физики конденсированного состояния вещества, физики твердого тела;

-Изучение основных физических законов, лежащих в основе принципов изучения физики твердого тела.

Форма промежуточной аттестации – экзамен

Б1.О.13 Физические основы диагностики наноструктур

наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины - 5 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-4 Способен выполнять исследования при решении инженерных и научно-технических задач, включая планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов

-ОПК-4.4 Применяет современные методы исследования, критически оценивает и представляет результаты выполненной работы

ПК-3 Готов обоснованно выбирать сочетания способов решения научно-технических и технологических задач, и делать на основе полученных данных обобщенные выводы, направленные на создание новых и усовершенствование имеющихся процессов нанотехнологии, включая подготовку научных публикаций и их апробацию

-ПК-3.2 Подбирает эффективное сочетание технологических решений и высокоточных методов диагностики, в том числе на основе использования синхротронного излучения для решения задач нанотехнологии функциональных наноматериалов

ПК-4 Готов проводить на современном мировом уровне все составные части фундаментальных, поисковых и прикладных работ в области нанотехнологии и смежных направлений, в том числе с использованием синхротронных технологий

- ПК-4.3 Активно использует синхротронные технологии отечественных и зарубежных установок класса «мегасайенс»

ПК-6 Способен рационально использовать и развивать отдельные элементы и инфраструктуру в целом используемых ресурсных и инфраструктурных решений в масштабах от распределенных до локализованных исследовательских центров в области высокоточной диагностики и исследований объектов нанотехнологии, включая установки класса «мегасайенс»

-ПК-6.3 Владеет актуальной информацией и первичными навыками использования инфраструктуры синхротронных центров для решения актуальных диагностических и исследовательских задач в нанотехнологии

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Учебная дисциплина «Физические основы диагностики наноструктур» относится к обязательной части блока Б1.

В результате прохождения данной дисциплины обучающийся должен приобрести знания, умения, навыки общепрофессиональных и профессиональных компетенций, необходимых для обеспечения трудовых функций:

D/01.7 «Формирование новых направлений научных исследований и опытно-конструкторских разработок», D/04.7 «Определение сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ», В/02.6 «Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований» профессионального стандарта 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»;

В/01.7 «Развитие, сохранение и рациональное использование инфраструктуры материаловедческого подразделения в части, касающейся отдельной операции контроля, измерения свойств и испытания основных, вспомогательных и расходных материалов», В/05.7 «Рациональное использование, обслуживание, модернизация и настройка оборудования, обеспечивающего выполнение операций контроля, измерения свойств», С/07.7 «Освоение нового оборудования, обеспечивающего выполнение операций контроля, измерения свойств (инженерных, технологических,

эксплуатационных) и испытания материалов» профессионального стандарта 40.005 «Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них».

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

Формирование знаний в области диагностики материалов наноинженерии. Изучение новых материалов, поведению их на атомарно-электронном уровне, методов синтеза наноструктур и кластеров, а также современных методов исследования наноструктурированных материалов и их применение в наноинженерии.

Задачи учебной дисциплины:

- получение у обучающихся представлений о физических идеях и принципах современной диагностики наноструктур используемых в наноинженерии;
- формирование комплекса теоретических знаний о физических принципах диагностики низкоразмерных электронных систем, важнейших физических процессах и явлениях, составляющих фундаментальную основу наноинженерии;
- знакомство с существующими моделями, основными теориями диагностики физических явлений и структур, знакомство с основными областями наноэлектронных структур;
- формирование навыков применения теоретических знаний о физических свойствах наноэлектронных систем для диагностики важнейших физических процессов и явлений, составляющих фундаментальную основу наноинженерии;
- овладение навыками расчета параметров и характеристик приборов и устройств наноэлектроники, выбора экспериментальных методов исследования, соответствующих поставленным задачам.

Форма промежуточной аттестации – экзамен

Б1.О.14 Синхротронные технологии в нанотехнологиях

наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в области нанотехнологии и новых междисциплинарных направлениях на основе естественнонаучных и математических моделей

-ОПК-1.2 Использует передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности для решения научно-технических задач нанотехнологии

ПК-3 Готов обоснованно выбирать сочетания способов решения научно-технических и технологических задач, и делать на основе полученных данных обобщенные выводы, направленные на создание новых и усовершенствование имеющихся процессов нанотехнологии, включая подготовку научных публикаций и их апробацию

-ПК-3.2 Подбирает эффективное сочетание технологических решений и высокоточных методов диагностики, в том числе на основе использования синхротронного излучения для решения задач нанотехнологии функциональных наноматериалов

ПК-4 Готов проводить на современном мировом уровне все составные части фундаментальных, поисковых и прикладных работ в области нанотехнологии и смежных направлений, в том числе с использованием синхротронных технологий

-ПК-4.3 Активно использует синхротронные технологии отечественных и зарубежных установок класса «мегасайенс»

ПК-6 Способен рационально использовать и развивать отдельные элементы и инфраструктуру в целом используемых ресурсных и инфраструктурных решений в масштабах от распределенных до локализованных исследовательских центров в области высокоточной диагностики и исследований объектов нанотехнологии, включая установки класса «мегасайенс»

-ПК-6.3 Владеет актуальной информацией и первичными навыками использования инфраструктуры синхротронных центров для решения актуальных диагностических и исследовательских задач в нанотехнологии

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Учебная дисциплина «Синхротронные технологии в нанотехнологиях» относится к обязательной части блока Б1.

В результате прохождения данной дисциплины обучающийся должен приобрести знания, умения, навыки общепрофессиональных и профессиональных компетенций, необходимых для обеспечения трудовых функций:

D/01.7 «Формирование новых направлений научных исследований и опытно-конструкторских разработок», D/04.7 «Определение сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ», В/02.6 «Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований» профессионального стандарта 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»;

В/01.7 «Развитие, сохранение и рациональное использование инфраструктуры материаловедческого подразделения в части, касающейся отдельной операции контроля, измерения свойств и испытания основных, вспомогательных и расходных материалов», В/05.7 «Рациональное использование, обслуживание, модернизация и настройка оборудования, обеспечивающего выполнение операций контроля, измере-

ния свойств», С/07.7 «Освоение нового оборудования, обеспечивающего выполнение операций контроля, измерения свойств (инженерных, технологических, эксплуатационных) и испытания материалов» профессионального стандарта 40.005 «Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них».

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

Формирование базовых знаний в области применения синхротронных технологий (синхротронного излучения) для исследований широкого ряда современных перспективных наноматериалов и наноструктур.

Задачи учебной дисциплины:

-изучение основных физических явлений и понятий в области синхротронного излучения и его современного применения;

-изучение основных физических законов, лежащих в основе принципов применения синхротронного излучения для исследования наноматериалов и наноструктур.

Форма промежуточной аттестации – зачет

Б1.В.01 Электронная микроскопия

наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины - 5 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-2 Осуществляет предметный анализ актуальных направлений научно-инновационной деятельности в области наноинженерии для организации и координации работ в направлении от фундаментальных исследований к практическому применению

-ПК-2.2 Организует и координирует работы в области фундаментальных и практических применений объектов наноинженерии

ПК-3 Готов обоснованно выбирать сочетания способов решения научно-технических и технологических задач, и делать на основе полученных данных обобщенные выводы, направленные на создание новых и усовершенствование имеющихся процессов наноинженерии, включая подготовку научных публикаций и их апробацию

-ПК-3.3 Участвует в организации и проведении видов научно-исследовательской деятельности, направленных на апробацию и развитие процессов наноинженерии

ПК-4 Готов проводить на современном мировом уровне все составные части фундаментальных, поисковых и прикладных работ в области наноинженерии и смежных направлений, в том числе с использованием синхротронных технологий

-ПК-4.1 Осуществляет все этапы выполнения научно-исследовательских, поисковых и прикладных работ в области наноинженерии функциональных материалов и структур на их основе

ПК-7 Способен применять существующие и разрабатывать новые технологии, процессы и элементы оборудования для высокоточной диагностики объектов наноинженерии

-ПК-7.3 Применяет современные методы высокоточной диагностики функциональных материалов и структур на их основе при разработке объектов наноинженерии

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Учебная дисциплина «Электронная микроскопия» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений обязательной части блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

Формирование знаний об основах электронной микроскопии и осознание роли данного метода в области наноинженерии. Изучение особенностей диагностики наноматериалов методами электронной микроскопии.

Задачи учебной дисциплины:

получение у обучающихся представлений о физических основах и принципах электронной микроскопии;

-знакомство с существующими видами, конструкционными особенностями, и основными областями применения электронной микроскопии;

-изучение явлений и процессов в наноструктурах, использующихся при разработке элементов и приборов наноинженерии;

-формирование навыков применения теоретических знания о физических принципах работы электронных микроскопов для исследования важнейших физических процессов и явлений, составляющих фундаментальную основу нано-инженерии;

-овладение навыками определения химического, структурного и фазового состава наноструктур, в том числе нано-био-гибридных структур.

Форма промежуточной аттестации – экзамен

Б1.В.02 Зондовая микроскопия*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом***Общая трудоемкость дисциплины - 3 з.е.****Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:****ПК-2** Осуществляет предметный анализ актуальных направлений научно-инновационной деятельности в области наноинженерии для организации и координации работ в направлении от фундаментальных исследований к практическому применению**-ПК-2.2** Организует и координирует работы в области фундаментальных и практических применений объектов наноинженерии**ПК-3** Готов обоснованно выбирать сочетания способов решения научно-технических и технологических задач, и делать на основе полученных данных обобщенные выводы, направленные на создание новых и усовершенствование имеющихся процессов наноинженерии, включая подготовку научных публикаций и их апробацию**-ПК-3.3** Участвует в организации и проведении видов научно-исследовательской деятельности, направленных на апробацию и развитие процессов наноинженерии**ПК-7** Способен применять существующие и разрабатывать новые технологии, процессы и элементы оборудования для высокоточной диагностики объектов наноинженерии**-ПК-7.3** Применяет современные методы высокоточной диагностики функциональных материалов и структур на их основе при разработке объектов наноинженерии**Место учебной дисциплины в структуре ОПОП:** Учебная дисциплина «Зондовая микроскопия» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений обязательной части блока Б1.

В результате прохождения данной дисциплины обучающийся должен приобрести знания, умения, навыки профессиональных компетенций, необходимых для обеспечения трудовых функций:

D/01.7 «Формирование новых направлений научных исследований и опытно-конструкторских разработок», D/04.7 «Определение сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ», В/02.6 «Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований» профессионального стандарта 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»;

В/01.7 «Развитие, сохранение и рациональное использование инфраструктуры материаловедческого подразделения в части, касающейся отдельной операции контроля, измерения свойств и испытания основных, вспомогательных и расходных материалов», В/05.7 «Рациональное использование, обслуживание, модернизация и настройка оборудования, обеспечивающего выполнение операций контроля, измерения свойств», С/07.7 «Освоение нового оборудования, обеспечивающего выполнение операций контроля, измерения свойств (инженерных, технологических, эксплуатационных) и испытания материалов» профессионального стандарта 40.005 «Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них».

Цели и задачи учебной дисциплины*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

Формирование знаний в процессе знакомства с основами современных методов сканирующей зондовой микроскопии, формирования представления о возможностях этих методов для исследования разнообразных свойств поверхностей и пленок твердых тел; знакомство с современными достижениями и тенденциями в нанотехнологиях.

Задачи дисциплины:

- изучение основ и принципов работы сканирующей зондовой микроскопии и методик использования зондовой микроскопии в нанотехнологиях;
- формирование умения самостоятельной работы по исследованию поверхности материала, обработки результатов измерений методами сканирующей зондовой микроскопии;
- формирование практических навыков использования методов сканирующей зондовой микроскопии при изучении наноматериалов.

Форма промежуточной аттестации – экзамен

Б1.В.03 Структурные методы анализа
наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины - 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-2 Осуществляет предметный анализ актуальных направлений научно-инновационной деятельности в области наноинженерии для организации и координации работ в направлении от фундаментальных исследований к практическому применению

-ПК-2.2 Организует и координирует работы в области фундаментальных и практических применений объектов наноинженерии

ПК-3 Готов обоснованно выбирать сочетания способов решения научно-технических и технологических задач, и делать на основе полученных данных обобщенные выводы, направленные на создание новых и усовершенствование имеющихся процессов наноинженерии, включая подготовку научных публикаций и их апробацию

-ПК-3.3 Участвует в организации и проведении видов научно-исследовательской деятельности, направленных на апробацию и развитие процессов наноинженерии

ПК-7 Способен применять существующие и разрабатывать новые технологии, процессы и элементы оборудования для высокоточной диагностики объектов наноинженерии

-ПК-7.3 Применяет современные методы высокоточной диагностики функциональных материалов и структур на их основе при разработке объектов наноинженерии

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Учебная дисциплина «Структурные методы анализа» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений обязательной части блока Б1.

В результате прохождения данной дисциплины обучающийся должен приобрести знания, умения, навыки профессиональных компетенций, необходимых для обеспечения трудовых функций:

D/01.7 «Формирование новых направлений научных исследований и опытно-конструкторских разработок» профессионального стандарта 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»;

B/05.7 «Рациональное использование, обслуживание, модернизация и настройка оборудования, обеспечивающего выполнение операций контроля, измерения свойств», C/07.7 «Освоение нового оборудования, обеспечивающего выполнение операций контроля, измерения свойств (инженерных, технологических, эксплуатационных) и испытания материалов» профессионального стандарта 40.005 «Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них»;

C/01.6 «Модернизация существующих и внедрение новых методов и оборудования для измерений параметров наноматериалов и наноструктур», C/02.6 «Модернизация существующих и внедрение новых процессов и оборудования для модификации свойств наноматериалов и наноструктур» профессионального стандарта 40.005 «Специалист по измерению параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур».

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

изучение теоретических положений, лежащих в основе различных методов структурного анализа и получение практических навыков работы с использованием методов рентгеноструктурного, микрорентгеноспектрального анализа,

Задачи дисциплины

Основными задачами дисциплины являются:

получение студентами представления о состоянии и тенденциях развития методов и средств осуществления структурного анализа материалов различного класса, в том числе наноматериалов;

изучение физических основ методов анализа структуры, состава материалов и контроля качества;

освоение основных принципов построения и функционирования конкретных приборов, установок и их отдельных узлов;

получение теоретических и практических навыков работы с оборудованием, используемым для структурного анализа и контроля качества материалов.

Форма промежуточной аттестации – экзамен

Б1.В.04 Рентгеноэлектронная спектроскопия и микроскопия

наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины - 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-2 Осуществляет предметный анализ актуальных направлений научно-инновационной деятельности в области наноинженерии для организации и координации работ в направлении от фундаментальных исследований к практическому применению

-ПК-2.2 Организует и координирует работы в области фундаментальных и практических применений объектов наноинженерии

ПК-4 Готов проводить на современном мировом уровне все составные части фундаментальных, поисковых и прикладных работ в области наноинженерии и смежных направлений, в том числе с использованием синхротронных технологий

-ПК-4.1 Осуществляет все этапы выполнения научно-исследовательских, поисковых и прикладных работ в области наноинженерии функциональных материалов и структур на их основе

-ПК-4.3 Активно использует синхротронные технологии отечественных и зарубежных установок класса «мегасайенс»

ПК-7 Способен применять существующие и разрабатывать новые технологии, процессы и элементы оборудования для высокоточной диагностики объектов наноинженерии

-ПК-7.3 Применяет современные методы высокоточной диагностики функциональных материалов и структур на их основе при разработке объектов наноинженерии

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Учебная дисциплина «Рентгеноэлектронная спектроскопия и микроскопия» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений обязательной части блока Б1.

В результате прохождения данной дисциплины обучающийся должен приобрести знания, умения, навыки профессиональных компетенций, необходимых для обеспечения трудовых функций:

D/01.7 «Формирование новых направлений научных исследований и опытно-конструкторских разработок», D/04.7 «Определение сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ», В/02.6 «Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований» профессионального стандарта 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»;

В/01.7 «Развитие, сохранение и рациональное использование инфраструктуры материаловедческого подразделения в части, касающейся отдельной операции контроля, измерения свойств и испытания основных, вспомогательных и расходных материалов», В/05.7 «Рациональное использование, обслуживание, модернизация и настройка оборудования, обеспечивающего выполнение операций контроля, измерения свойств», С/07.7 «Освоение нового оборудования, обеспечивающего выполнение операций контроля, измерения свойств (инженерных, технологических, эксплуатационных) и испытания материалов» профессионального стандарта 40.005 «Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них».

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

Формирование базовых знаний в области рентгеновской и электронной спектроскопии для изучения атомного и электронного строения твердого тела и его поверхности.

Задачи учебной дисциплины:

- Изучение основных физических явлений и понятий в области рентгеновской и электронной спектроскопии;
- Изучение основных физических законов, лежащих в основе принципов рентгеновской и электронной спектроскопии;

Форма промежуточной аттестации – экзамен, курсовая работа.

Б1.В.05 Процессы нанотехнологий

наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины - 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-1 Способен проводить анализ состояния и направлений развития современных технологических и высокоточных диагностических подходов, используемых в нанотехнологии

-ПК-1.2 Разрабатывает техническое задание и его элементы на формирование новых функциональных материалов и структур на их основе с управляемыми свойствами

ПК-4 Готов проводить на современном мировом уровне все составные части фундаментальных, поисковых и прикладных работ в области нанотехнологий и смежных направлений, в том числе с использованием синхротронных технологий

-ПК-4.2 Эффективно комбинирует результаты профессиональной деятельности в области нанотехнологий с задачами смежных отраслей науки, техники и технологий

ПК-5 Способен применять существующие и разрабатывать новые технологии, процессы и элементы оборудования для высокоточной диагностики объектов нанотехнологии

-ПК-5.2 Применяет современные методы высокоточной диагностики функциональных материалов и структур на их основе при разработке объектов нанотехнологии

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Учебная дисциплина «Процессы нанотехнологий» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений обязательной части блока Б1.

В результате прохождения данной дисциплины обучающийся должен приобрести знания, умения, навыки профессиональных компетенций, необходимых для обеспечения трудовых функций:

D/01.7 «Формирование новых направлений научных исследований и опытно-конструкторских разработок», D/04.7 «Определение сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ», В/02.6 «Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований» профессионального стандарта 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»;

В/01.7 «Развитие, сохранение и рациональное использование инфраструктуры материаловедческого подразделения в части, касающейся отдельной операции контроля, измерения свойств и испытания основных, вспомогательных и расходных материалов», В/05.7 «Рациональное использование, обслуживание, модернизация и настройка оборудования, обеспечивающего выполнение операций контроля, измерения свойств», С/07.7 «Освоение нового оборудования, обеспечивающего выполнение операций контроля, измерения свойств (инженерных, технологических, эксплуатационных) и испытания материалов» профессионального стандарта 40.005 «Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них».

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

Формирование знаний в области системаобразующей роли нанотехнологии в формировании технологических укладов индустриального и постиндустриального

общества. Изучение закономерности развития наукоёмких технологий в нанотехнологиях на базе генезиса фундаментальных знаний.

Задачи учебной дисциплины:

- получение у обучающихся представлений о физических идеях и принципах современной нанотехнологии, формирование комплекса теоретических знаний о физических свойствах низкоразмерных электронных систем, важнейших физических процессах и явлениях, составляющих фундаментальную основу нанотехнологии;
- знакомство с существующими моделями, теориями различных физических явлений и основными областями применения нанотехнологических структур;
- изучение явлений и процессов в наноструктурах, использующихся при разработке элементов и приборов нанотехнологии;
- формирование навыков применения теоретических знания о физических свойствах нанотехнологических систем для исследования важнейших физических процессов и явлений, составляющих фундаментальную основу нанотехнологии;
- овладение навыками расчета параметров и характеристик приборов и устройств нанотехнологии, выбора экспериментальных методов исследования, соответствующих поставленным задачам.

Форма промежуточной аттестации – зачет и экзамен.

Б1.В.06 Пучковые технологии роста*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом***Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е.****Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:****ПК-1** Способен проводить анализ состояния и направлений развития современных технологических и высокоточных диагностических подходов, используемых в наноинженерии

-ПК-1.1 Рационально использует материалы и структуры наноинженерии

ПК-3 Готов обоснованно выбирать сочетания способов решения научно-технических и технологических задач, и делать на основе полученных данных обобщенные выводы, направленные на создание новых и усовершенствование имеющихся процессов наноинженерии, включая подготовку научных публикаций и их апробации.

-ПК-3.2 Подбирает эффективное сочетание технологических решений и высокоточных методов диагностики, в том числе на основе использования синхротронного излучения для решения задач наноинженерии функциональных наноматериалов

ПК-6 Способен рационально использовать и развивать отдельные элементы и инфраструктуру в целом используемых ресурсных и инфраструктурных решений в масштабах от распределенных до локализованных исследовательских центров в области высокоточной диагностики и исследований объектов наноинженерии, включая установки класса «мегасайенс»

-ПК-6.1 Научно-обоснованно использует современные функциональные материалы и структуры на их основе в задачах наноинженерии

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Учебная дисциплина «Пучковые технологии роста» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений обязательной части блока Б1.

В результате прохождения данной дисциплины обучающийся должен приобрести знания, умения, навыки профессиональных компетенций, необходимых для обеспечения трудовых функций:

D/01.7 «Формирование новых направлений научных исследований и опытно-конструкторских разработок», D/04.7 «Определение сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ», В/02.6 «Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований» профессионального стандарта 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»;

В/01.7 «Развитие, сохранение и рациональное использование инфраструктуры материаловедческого подразделения в части, касающейся отдельной операции контроля, измерения свойств и испытания основных, вспомогательных и расходных материалов», В/05.7 «Рациональное использование, обслуживание, модернизация и настройка оборудования, обеспечивающего выполнение операций контроля, измерения свойств», С/07.7 «Освоение нового оборудования, обеспечивающего выполнение операций контроля, измерения свойств (инженерных, технологических, эксплуатационных) и испытания материалов» профессионального стандарта 40.005 «Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них».

Цели и задачи учебной дисциплины*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

Формирование знаний в области пучковых технологий роста. Изучение

закономерности развития пучковых технологий в нанотехнологиях.

Задачи учебной дисциплины:

- получение у обучающихся представлений о физических идеях и принципах пучковых технологий роста, формирование комплекса теоретических знаний о физических свойствах материалов, получаемых пучковыми технологиями роста, важнейших физических процессах и явлениях, составляющих фундаментальную основу пучковых технологий роста;
- изучение явлений и процессов в наноструктурах, получаемых пучковыми технологиями роста, использующихся при разработке элементов и приборов нанотехнологии;
- формирование навыков применения пучковых технологий роста для создания материалов, применяемых в области нанотехнологии.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

Б1.В.07 Нано-биогибридные материалы и структуры

наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины - 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-4 Готов проводить на современном мировом уровне все составные части фундаментальных, поисковых и прикладных работ в области наноинженерии и смежных направлений, в том числе с использованием синхротронных технологий

-ПК-4.2 Эффективно комбинирует результаты профессиональной деятельности в области наноинженерии с задачами смежных отраслей науки, техники и технологий

ПК-6 Способен рационально использовать и развивать отдельные элементы и инфраструктуру в целом используемых ресурсных и инфраструктурных решений в масштабах от распределенных до локализованных исследовательских центров в области высокоточной диагностики и исследований объектов наноинженерии, включая установки класса «мегасайенс»

-ПК-6.1 Научно-обоснованно использует современные функциональные материалы и структуры на их основе в задачах наноинженерии

ПК-7 Способен применять существующие и разрабатывать новые технологии, процессы и элементы оборудования для высокоточной диагностики объектов наноинженерии

-ПК-7.1 Работает на измерительном и технологическом оборудовании в соответствии с инструкциями по эксплуатации и технической документации

-ПК-7.2 Использует углублённые знания о структуре, атомном и электронном строении, физико-химических свойствах и назначении функциональных материалов и структур наноинженерии

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Учебная дисциплина «Нано-биогибридные материалы и структуры» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений обязательной части блока Б1.

В результате прохождения данной дисциплины обучающийся должен приобрести знания, умения, навыки профессиональных компетенций, необходимых для обеспечения трудовых функций:

D/01.7 «Формирование новых направлений научных исследований и опытно-конструкторских разработок», D/04.7 «Определение сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ», В/02.6 «Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований» профессионального стандарта 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»;

В/01.7 «Развитие, сохранение и рациональное использование инфраструктуры материаловедческого подразделения в части, касающейся отдельной операции контроля, измерения свойств и испытания основных, вспомогательных и расходных материалов», В/05.7 «Рациональное использование, обслуживание, модернизация и настройка оборудования, обеспечивающего выполнение операций контроля, измерения свойств», С/07.7 «Освоение нового оборудования, обеспечивающего выполнение операций контроля, измерения свойств (инженерных, технологических, эксплуатационных) и испытания материалов» профессионального стандарта 40.005 «Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них».

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

Формирование знаний о физических основах нано-биогибридных материалов и нанобиогибридных структур и осознание их роли в области нанотехнологий. Изучение особенностей формирования, диагностики и применения нано-биогибридных материалов и нано-биогибридных структур в области нанотехнологий.

Задачи учебной дисциплины:

- получение у обучающихся представлений о физических основах и принципах нанобиогибридных материалов и нано-биогибридных структур;
- знакомство с существующими видами, физико-химическими особенностями, и основными областями применения нано-биогибридных материалов и нано-биогибридных структур;
- изучение явлений и процессов в нано-биогибридных материалах и нано-биогибридных структур;
- формирование навыков применения теоретических знания о физических принципах нано-биогибридных материалов и нано-биогибридных структур для создания материалов с известными физико-химическими свойствами, составляющих фундаментальную основу нанотехнологий;

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой

Б1.В.08 Синхротронные исследования наноструктур

наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины - 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-3 Готов обоснованно выбирать сочетания способов решения научно-технических и технологических задач, и делать на основе полученных данных обобщенные выводы, направленные на создание новых и усовершенствование имеющихся процессов нанотехнологии, включая подготовку научных публикаций и их апробацию

-ПК-3.2 Подбирает эффективное сочетание технологических решений и высокоточных методов диагностики, в том числе на основе использования синхротронного излучения для решения задач нанотехнологии функциональных наноматериалов

ПК-4 Готов проводить на современном мировом уровне все составные части фундаментальных, поисковых и прикладных работ в области нанотехнологии и смежных направлений, в том числе с использованием синхротронных технологий

-ПК-4.3 Активно использует синхротронные технологии отечественных и зарубежных установок класса «мегасайенс»

ПК-6 Способен рационально использовать и развивать отдельные элементы и инфраструктуру в целом используемых ресурсных и инфраструктурных решений в масштабах от распределенных до локализованных исследовательских центров в области высокоточной диагностики и исследований объектов нанотехнологии, включая установки класса «мегасайенс»

-ПК-6.2 Применяет доступные инфраструктурные решения для высокоточной диагностики и исследований объектов нанотехнологии

-ПК-6.3 Владеет актуальной информацией и первичными навыками использования инфраструктуры синхротронных центров для решения актуальных диагностических и исследовательских задач в нанотехнологии

ПК-7 Способен применять существующие и разрабатывать новые технологии, процессы и элементы оборудования для высокоточной диагностики объектов нанотехнологии

-ПК-7.2 Использует углублённые знания о структуре, атомном и электронном строении, физико-химических свойствах и назначении функциональных материалов и структур нанотехнологии

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Учебная дисциплина «Синхротронные исследования наноструктур» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений обязательной части блока Б1.

В результате прохождения данной дисциплины обучающийся должен приобрести знания, умения, навыки профессиональных компетенций, необходимых для обеспечения трудовых функций:

D/01.7 «Формирование новых направлений научных исследований и опытно-конструкторских разработок», D/04.7 «Определение сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ», В/02.6 «Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований» профессионального стандарта 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»;

В/01.7 «Развитие, сохранение и рациональное использование инфраструктуры материаловедческого подразделения в части, касающейся отдельной операции контроля, измерения свойств и испытания основных, вспомогательных и расходных

материалов», В/05.7 «Рациональное использование, обслуживание, модернизация и настройка оборудования, обеспечивающего выполнение операций контроля, измерения свойств», С/07.7 «Освоение нового оборудования, обеспечивающего выполнение операций контроля, измерения свойств (инженерных, технологических, эксплуатационных) и испытания материалов» профессионального стандарта 40.005 «Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них».

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

Формирование знаний в области применения синхротронного излучения (синхротронных технологий) для исследования, изучения наноразмерных структур. Изучение закономерности развития синхротронных технологий на базе генезиса фундаментальных знаний.

Задачи учебной дисциплины:

- получение у обучающихся представлений о физических идеях и принципах синхротронных методах диагностики и анализа наноструктур, формирование комплекса теоретических знаний о физических свойствах синхротронного излучения, важнейших физических процессах и явлениях, составляющих фундаментальную основу синхротронных исследований;
- знакомство с существующими моделями, теориями различных физических явлений и основными областями применения синхротронного излучения;
- изучение явлений, процессов, понятий в области синхротронного излучений, использующихся для изучения наноструктур;
- изучение современных областей применения синхротронного излучения;
- изучение основных физических законов, находящихся в основе принципов применения синхротронного излучения для исследования наноструктур.

Форма промежуточной аттестации –экзамен, курсовая работа.

Б1.В.09 Квантовые основы моделирования в нанотехнологиях

наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины - 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-3 Готов обоснованно выбирать сочетания способов решения научно-технических и технологических задач, и делать на основе полученных данных обобщенные выводы, направленные на создание новых и усовершенствование имеющихся процессов нанотехнологии, включая подготовку научных публикаций и их апробацию

ПК-3.1 Обоснованно использует теоретические и экспериментальные подходы в области нанотехнологии

ПК-4 Готов проводить на современном мировом уровне все составные части фундаментальных, поисковых и прикладных работ в области нанотехнологии и смежных направлений, в том числе с использованием синхротронных технологий

ПК-4.2 Эффективно комбинирует результаты профессиональной деятельности в области нанотехнологии с задачами смежных отраслей науки, техники и технологий

ПК-5 Способен определять и обоснованно прогнозировать основные направления научно-технологического развития основных отраслей региона в масштабе связанного территориального развития страны на пересечении отраслей, использующих научные, технические и технологические результаты нанотехнологии

ПК-5.1 Определяет и обоснованно прогнозирует направления научно-технологического развития основных отраслей региона

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Учебная дисциплина «Квантовые основы моделирования в нанотехнологиях» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений обязательной части блока Б1.

В результате прохождения данной дисциплины обучающийся должен приобрести знания, умения, навыки общепрофессиональных и профессиональных компетенций, необходимых для обеспечения трудовых функций:

D/01.7 «Формирование новых направлений научных исследований и опытно-конструкторских разработок», D/04.7 «Определение сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ», В/02.6 «Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований» профессионального стандарта 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»;

В/01.7 «Развитие, сохранение и рациональное использование инфраструктуры материаловедческого подразделения в части, касающейся отдельной операции контроля, измерения свойств и испытания основных, вспомогательных и расходных материалов», В/05.7 «Рациональное использование, обслуживание, модернизация и настройка оборудования, обеспечивающего выполнение операций контроля, измерения свойств», С/07.7 «Освоение нового оборудования, обеспечивающего выполнение операций контроля, измерения свойств (инженерных, технологических, эксплуатационных) и испытания материалов» профессионального стандарта 40.005 «Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них».

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

Формирование знаний в области системообразующей роли нанотехнологии в формировании технологических укладов индустриального и постиндустриального

общества. Изучение закономерности развития наукоёмких технологий в нанотехнологиях на базе генезиса фундаментальных знаний.

Задачи учебной дисциплины:

- получение у обучающихся представлений о физических идеях и принципах современной нанотехнологии, формирование комплекса теоретических знаний о физических свойствах наноразмерных электронных систем, важнейших физических процессах и явлениях, составляющих фундаментальную основу нанотехнологии;
- знакомство с существующими моделями, теориями различных физических явлений и основными областями применения нанотехнологических структур;
- изучение явлений и процессов в наноструктурах, используемых при разработке элементов и приборов нанотехнологии;
- формирование навыков применения теоретических знания о физических свойствах нанотехнологических систем для исследования важнейших физических процессов и явлений, составляющих фундаментальную основу нанотехнологии;
- овладение навыками расчета параметров и характеристик приборов и устройств нанотехнологии, выбора экспериментальных методов исследования, соответствующих поставленным задачам.

Форма промежуточной аттестации –экзамен

Б1.В.10 Физика тонких пленок в нанотехнологиях*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом***Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е.****Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:****ПК-1** Способен проводить анализ состояния и направлений развития современных технологических и высокоточных диагностических подходов, используемых в нанотехнологиях**-ПК-1.2** Разрабатывает техническое задание и его элементы на формирование новых функциональных материалов и структур на их основе с управляемыми свойствами**ПК-2** Осуществляет предметный анализ актуальных направлений научно-инновационной деятельности в области нанотехнологиях для организации и координации работ в направлении от фундаментальных исследований к практическому применению**-ПК-2.1** Выполняет обоснованный выбор видов научно-инновационной и производственной деятельности для отдельных технологических операций нанотехнологиях**ПК-3** Готов обоснованно выбирать сочетания способов решения научно-технических и технологических задач, и делать на основе полученных данных обобщенные выводы, направленные на создание новых и усовершенствование имеющихся процессов нанотехнологиях, включая подготовку научных публикаций и их апробацию**-ПК-3.2** Подбирает эффективное сочетание технологических решений и высокоточных методов диагностики, в том числе на основе использования синхротронного излучения для решения задач нанотехнологиях функциональных наноматериалов**Место учебной дисциплины в структуре ОПОП:** Учебная дисциплина «Физика тонких пленок в нанотехнологиях» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений обязательной части блока Б1.

В результате прохождения данной дисциплины обучающийся должен приобрести знания, умения, навыки общепрофессиональных и профессиональных компетенций, необходимых для обеспечения трудовых функций:

D/01.7 «Формирование новых направлений научных исследований и опытно-конструкторских разработок», D/04.7 «Определение сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ», В/02.6 «Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований» профессионального стандарта 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»;

В/01.7 «Развитие, сохранение и рациональное использование инфраструктуры материаловедческого подразделения в части, касающейся отдельной операции контроля, измерения свойств и испытания основных, вспомогательных и расходных материалов», В/05.7 «Рациональное использование, обслуживание, модернизация и настройка оборудования, обеспечивающего выполнение операций контроля, измерения свойств», С/07.7 «Освоение нового оборудования, обеспечивающего выполнение операций контроля, измерения свойств (инженерных, технологических, эксплуатационных) и испытания материалов» профессионального стандарта 40.005 «Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них».

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

Формирование знаний необходимых для выбора и реализации методов получения, исследования и применения тонкопленочных структур различного назначения

Задачи учебной дисциплины:

- получение у обучающихся представлений об особенностях формирования, исследования и применения тонких пленок в нанотехнологиях;
- знакомство с основными представлениями о закономерностях образования тонких пленок;
- изучение физические основы различных методов получения тонких слоев, используемых при разработке элементов и приборов нанотехнологии;
- овладение навыками применения методов получения тонких слоев для получения материалов с различными физическими и химическими свойствами.

Форма промежуточной аттестации – зачет

Б1.В.ДВ.01.01 Оптические методы в нанотехнологии*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом***Общая трудоемкость дисциплины - 3 з.е.****Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:****ПК-2** Осуществляет предметный анализ актуальных направлений научно-инновационной деятельности в области нанотехнологии для организации и координации работ в направлении от фундаментальных исследований к практическому применению**ПК-2.2** Организует и координирует работы в области фундаментальных и практических применений объектов нанотехнологии**ПК-6** Способен рационально использовать и развивать отдельные элементы и инфраструктуру в целом используемых ресурсных и инфраструктурных решений в масштабах от распределенных до локализованных исследовательских центров в области высокоточной диагностики и исследований объектов нанотехнологии, включая установки класса «мегасайенс»**ПК-6.2** Применяет доступные инфраструктурные решения для высокоточной диагностики и исследований объектов нанотехнологии**ПК-7** Способен применять существующие и разрабатывать новые технологии, процессы и элементы оборудования для высокоточной диагностики объектов нанотехнологии**ПК-7.3** Применяет современные методы высокоточной диагностики функциональных материалов и структур на их основе при разработке объектов нанотехнологии**Место учебной дисциплины в структуре ОПОП:** дисциплина относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1 «Дисциплины и модули».

В результате прохождения данной дисциплины обучающийся должен приобрести знания, умения, навыки общепрофессиональных и профессиональных компетенций, необходимых для обеспечения трудовых функций:

D/01.7 «Формирование новых направлений научных исследований и опытно-конструкторских разработок», D/04.7 «Определение сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ», В/02.6 «Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований» профессионального стандарта 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»;

В/01.7 «Развитие, сохранение и рациональное использование инфраструктуры материаловедческого подразделения в части, касающейся отдельной операции контроля, измерения свойств и испытания основных, вспомогательных и расходных материалов», В/05.7 «Рациональное использование, обслуживание, модернизация и настройка оборудования, обеспечивающего выполнение операций контроля, измерения свойств», С/07.7 «Освоение нового оборудования, обеспечивающего выполнение операций контроля, измерения свойств (инженерных, технологических, эксплуатационных) и испытания материалов» профессионального стандарта 40.005 «Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них».

Цели и задачи учебной дисциплины*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

Формирование знаний об основах оптических методов диагностики материалов и

осознание роли данных методов в области нанотехнологий. Изучение особенностей диагностики наноматериалов оптическими методами.

Задачи учебной дисциплины:

получение у обучающихся представлений о физических основах и принципах оптических методов диагностики материалов;

-знакомство с существующими видами, конструктивными особенностями, и основными областями применения оптических методов диагностики;

-изучение явлений и процессов в наноструктурах, используемых при разработке элементов и приборов нанотехнологий;

-формирование навыков применения теоретических знания о физических принципах работы устройств, основанных на оптических явлениях, для исследования важнейших физических процессов и явлений, составляющих фундаментальную основу нанотехнологий;

-овладение навыками определения структурного и фазового состава материалов в том числе нано-био-гибридных структур.

Форма промежуточной аттестации – зачет

Б1.В.ДВ.01.02 Оптика наноматериалов и наноструктур

наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины - 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-2 Осуществляет предметный анализ актуальных направлений научно-инновационной деятельности в области наноинженерии для организации и координации работ в направлении от фундаментальных исследований к практическому применению

-ПК-2.2 Организует и координирует работы в области фундаментальных и практических применений объектов наноинженерии

ПК-6 Способен рационально использовать и развивать отдельные элементы и инфраструктуру в целом используемых ресурсных и инфраструктурных решений в масштабах от распределенных до локализованных исследовательских центров в области высокоточной диагностики и исследований объектов наноинженерии, включая установки класса «мегасайенс»

-ПК-6.2 Применяет доступные инфраструктурные решения для высокоточной диагностики и исследований объектов наноинженерии

ПК-7 Способен применять существующие и разрабатывать новые технологии, процессы и элементы оборудования для высокоточной диагностики объектов наноинженерии

-ПК-7.3 Применяет современные методы высокоточной диагностики функциональных материалов и структур на их основе при разработке объектов наноинженерии

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1 «Дисциплины и модули».

В результате прохождения данной дисциплины обучающийся должен приобрести знания, умения, навыки общепрофессиональных и профессиональных компетенций, необходимых для обеспечения трудовых функций:

D/01.7 «Формирование новых направлений научных исследований и опытно-конструкторских разработок», D/04.7 «Определение сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ», В/02.6 «Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований» профессионального стандарта 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»;

В/01.7 «Развитие, сохранение и рациональное использование инфраструктуры материаловедческого подразделения в части, касающейся отдельной операции контроля, измерения свойств и испытания основных, вспомогательных и расходных материалов», В/05.7 «Рациональное использование, обслуживание, модернизация и настройка оборудования, обеспечивающего выполнение операций контроля, измерения свойств», С/07.7 «Освоение нового оборудования, обеспечивающего выполнение операций контроля, измерения свойств (инженерных, технологических, эксплуатационных) и испытания материалов» профессионального стандарта 40.005 «Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них».

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

Курс "Оптика наноматериалов и наноструктур" имеет своей целью формирование

профессиональных компетенций в области оптики квантово-размерных систем, которые находят применение в оптоэлектронике, нанофотонике, оптических информационных технологиях.

Задачи курса:

Основной задачей курса "Оптика наноматериалов и наноструктур наноразмерных систем" является освоение физических принципов и методов фотоники и оптики наноструктур, на уровне, достаточном для дальнейшего самостоятельного совершенствования в одном из направлений этой научной дисциплины, на конкретных примерах получить опыт решения задач в области нанофотоники. В рамках данного курса рассматриваются основные положения физики и фотоники наноструктур, методы описания квантоворазмерных эффектов, особенности оптических свойств наночастиц и наноструктур, современные и перспективные области их применения.

Форма промежуточной аттестации – зачет

Б1.В.ДВ.01.03 Основы конструктивного взаимодействия лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательном процессе

наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины - 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-3.3 Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении в команде на основе учета интересов всех сторон.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1 «Дисциплины и модули».

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

теоретическая и практическая подготовка обучающихся с ОВЗ в области коммуникативной компетентности.

Основными задачами учебной дисциплины являются:

- 1) изучение техник и приемов эффективного общения;
- 2) формирование у обучающихся навыков активного слушания, установления доверительного контакта;
- 3) преодоление возможных коммуникативных барьеров, формирование умений и навыков использования различных каналов для передачи информации в процессе общения;
- 4) развитие творческих способностей в процессе тренинга общения.

Форма промежуточной аттестации – зачет

Б1.В.ДВ.02.01 Основные материалы нанотехнологии*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом***Общая трудоемкость дисциплины - 3 з.е.****Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:****ПК-1** Способен проводить анализ состояния и направлений развития современных технологических и высокоточных диагностических подходов, используемых в нанотехнологии

-ПК-1.1 Рационально использует материалы и структуры нанотехнологии

ПК-2 Осуществляет предметный анализ актуальных направлений научно-инновационной деятельности в области нанотехнологии для организации и координации работ в направлении от фундаментальных исследований к практическому применению

-ПК-2.3 Определяет направления и пути эффективного развития нанотехнологии на основе предметного анализа в области практического применения функциональных материалов и структур на их основе

ПК-3 Готов обоснованно выбирать сочетания способов решения научно-технических и технологических задач, и делать на основе полученных данных обобщенные выводы, направленные на создание новых и усовершенствование имеющихся процессов нанотехнологии, включая подготовку научных публикаций и их апробацию-

ПК-3.1 Обоснованно использует теоретические и экспериментальные подходы в области нанотехнологии

ПК-3.2 Подбирает эффективное сочетание технологических решений и высокоточных методов диагностики, в том числе на основе использования синхротронного излучения для решения задач нанотехнологии функциональных наноматериалов

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Учебная дисциплина «Основные материалы нанотехнологии» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений обязательной части блока Б1.

В результате прохождения данной дисциплины обучающийся должен приобрести знания, умения, навыки общепрофессиональных и профессиональных компетенций, необходимых для обеспечения трудовых функций:

D/01.7 «Формирование новых направлений научных исследований и опытно-конструкторских разработок», D/04.7 «Определение сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ», В/02.6 «Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований» профессионального стандарта 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»;

В/01.7 «Развитие, сохранение и рациональное использование инфраструктуры материаловедческого подразделения в части, касающейся отдельной операции контроля, измерения свойств и испытания основных, вспомогательных и расходных материалов», В/05.7 «Рациональное использование, обслуживание, модернизация и настройка оборудования, обеспечивающего выполнение операций контроля, измерения свойств», С/07.7 «Освоение нового оборудования, обеспечивающего выполнение операций контроля, измерения свойств (инженерных, технологических, эксплуатационных) и испытания материалов» профессионального стандарта 40.005 «Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них».

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

Формирование знаний о строении материалов и физики явлений, происходящих в проводниковых, полупроводниковых, диэлектрических и магнитных материалах, применяемых в нанотехнологии. Формирование знаний о свойствах наноматериалов и структур. Приобретение знаний о технологии производства материалов нанотехнологии и наноструктур.

Задачи учебной дисциплины:

- получение у обучающихся представлений о физических свойствах материалов и систем применяемых в современной нанотехнологии;
- формирование комплекса теоретических знаний о физических свойствах наноматериалов и структур;
- знакомство с физико-химическим строением наноматериалов для нанотехнологии;
- изучение явлений и процессов в наноструктурах, используемых при разработке элементов и приборов нанотехнологии;
- формирование навыков применения теоретических знания о физических свойствах наноматериалов для исследования важнейших физических процессов и явлений, составляющих фундаментальную основу нанотехнологии.

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой

Б1.В.ДВ.02.02 Физика твердотельных наноструктур*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом***Общая трудоемкость дисциплины - 3 з.е.****Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:****ПК-2** Осуществляет предметный анализ актуальных направлений научно-инновационной деятельности в области наноинженерии для организации и координации работ в направлении от фундаментальных исследований к практическому применению**-ПК-2.3** Определяет направления и пути эффективного развития наноинженерии на основе предметного анализа в области практического применения функциональных материалов и структур на их основе**ПК-4** Готов проводить на современном мировом уровне все составные части фундаментальных, поисковых и прикладных работ в области наноинженерии и смежных направлений, в том числе с использованием синхротронных технологий**-ПК-4.1** Осуществляет все этапы выполнения научно-исследовательских, поисковых и прикладных работ в области наноинженерии функциональных материалов и структур на их основе**ПК-5** Способен определять и обоснованно прогнозировать основные направления научно-технологического развития основных отраслей региона в масштабе связного территориального развития страны на пересечении отраслей, использующих научные, технические и технологические результаты наноинженерии**-ПК-5.3** Обоснованно оптимально использует технологические и диагностические возможности региональных научных центров и предприятий в научной и инновационной деятельности национального и международного уровней**Место учебной дисциплины в структуре ОПОП:** дисциплина относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1 «Дисциплины и модули».

В результате прохождения данной дисциплины обучающийся должен приобрести знания, умения, навыки общепрофессиональных и профессиональных компетенций, необходимых для обеспечения трудовых функций:

D/01.7 «Формирование новых направлений научных исследований и опытно-конструкторских разработок», D/04.7 «Определение сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ», В/02.6 «Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований» профессионального стандарта 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»;

В/01.7 «Развитие, сохранение и рациональное использование инфраструктуры материаловедческого подразделения в части, касающейся отдельной операции контроля, измерения свойств и испытания основных, вспомогательных и расходных материалов», В/05.7 «Рациональное использование, обслуживание, модернизация и настройка оборудования, обеспечивающего выполнение операций контроля, измерения свойств», С/07.7 «Освоение нового оборудования, обеспечивающего выполнение операций контроля, измерения свойств (инженерных, технологических, эксплуатационных) и испытания материалов» профессионального стандарта 40.005 «Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них».

Цели и задачи учебной дисциплины*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

Формирование у студентов комплекса знаний, умений и навыков, необходимых при решении теоретических и практических задач, возникающих в научно-практическом

направлении, сформировавшемся на стыке трех наук - физики твердого тела, микроэлектроники, физики полупроводниковых приборов.

Задачи учебной дисциплины:

- усвоение основных принципов физических явлений и закономерностей, положенных в основу работы различных приборов и устройств твердотельной микроэлектроники, ознакомление с их конструкциями, технологией изготовления и областями применения;
- приобретение студентами навыков использования теоретических знаний в практической деятельности;
- освоение понятийного аппарата (терминологию) дисциплины, физических принципов работы твердотельных микроэлектронных структур, являющихся основными составными элементами приборов и интегральных схем;
- формирование навыков применения теоретических знания о физических свойствах нанoeлектронных систем для решения практических задач, связанных с проектированием и разработкой приборов и устройств твердотельной микроэлектроники;
- овладение навыками подбора материалов с заданными электрофизическими свойствами для проектирования твердотельных структур, используемых в функциональной электронике.

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой

Б1.В.ДВ.02.03. Психолого-педагогическое сопровождение лиц с ограниченными возможностями здоровья

наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины -3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

-УК-6.1 Оценивает свои личностные ресурсы, оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Учебная дисциплина «Психолого-педагогическое сопровождение лиц с ограниченными возможностями здоровья» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений обязательной части блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

теоретическая и практическая подготовка обучающихся с ОВЗ в области коммуникативной компетентности. Основными задачами учебной дисциплины являются:

- 1)изучение техник и приемов эффективного общения;
- 2)формирование у обучающихся навыков активного слушания, установления доверительного контакта;
- 3)преодоление возможных коммуникативных барьеров, формирование умений и навыков использования различных каналов для передачи информации в процессе общения;
- 4)развитие творческих способностей в процессе тренинга общения.

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой.

Б1.В.ДВ.03.01 Наноинженерия магнитных структур*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом***Общая трудоемкость дисциплины - 3 з.е.****Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:****ПК-1** Способен проводить анализ состояния и направлений развития современных технологических и высокоточных диагностических подходов, используемых в наноинженерии

-ПК-1.3 Проводит фундаментальные, поисковые и научно-технические работы в областях развития наноинженерии

ПК-3 Готов обоснованно выбирать сочетания способов решения научно-технических и технологических задач, и делать на основе полученных данных обобщенные выводы, направленные на создание новых и усовершенствование имеющихся процессов наноинженерии, включая подготовку научных публикаций и их апробацию.

-ПК-3.3 Участвует в организации и проведении видов научно-исследовательской деятельности, направленных на апробацию и развитие процессов наноинженерии

ПК-5 Способен определять и обоснованно прогнозировать основные направления нанотехнологического развития основных отраслей региона в масштабе связанного территориального развития страны на пересечении отраслей, использующих научные, технические и технологические результаты наноинженерии

-ПК-5.3 Обоснованно оптимально использует технологические и диагностические возможности региональных научных центров и предприятий в научной и инновационной деятельности национального и международного уровней

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1 «Дисциплины и модули».**Цели и задачи учебной дисциплины***Целями освоения учебной дисциплины являются:*

Формирование знаний в области наноинженерии, которые позволили бы понимать физические процессы в магнитных элементах наноэлектроники и перспективы их развития, укладываясь в сравнительно небольшие объемы данного курса. Создание возможно полной и целостной картины физических явлений, на которых базируются дальнейшие разработки магнитных наноматериалов.

Задачи учебной дисциплины:

- получение у обучающихся представлений о физических идеях и принципах современной наноинженерии, формирование комплекса теоретических знаний о физических свойствах низкоразмерных магнитных систем, важнейших физических процессах и явлениях, составляющих фундаментальную основу наноинженерии;
- знакомство с существующими моделями, теориями различных физических явлений и основными областями применения наноэлектронных магнитных структур;
- изучение явлений и процессов в наноструктурах, использующихся при разработке элементов и приборов наноинженерии.

Форма промежуточной аттестации – зачет

Б1.В.ДВ.03.02 Магнитные эффекты в наноматериалах*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом***Общая трудоемкость дисциплины - 3 з.е.****Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:****ПК-1** Способен проводить анализ состояния и направлений развития современных технологических и высокоточных диагностических подходов, используемых в наноинженерии**-ПК-1.3** Проводит фундаментальные, поисковые и научно-технические работы в областях развития наноинженерии**ПК-4** Готов проводить на современном мировом уровне все составные части фундаментальных, поисковых и прикладных работ в области наноинженерии и смежных направлений, в том числе с использованием синхротронных технологий**-ПК-4.1** Осуществляет все этапы выполнения научно-исследовательских, поисковых и прикладных работ в области наноинженерии функциональных материалов и структур на их основе**ПК-5** Способен определять и обоснованно прогнозировать основные направления нанотехнологического развития основных отраслей региона в масштабе связанного территориального развития страны на пересечении отраслей, использующих научные, технические и технологические результаты наноинженерии**-ПК-5.3** Обоснованно оптимально использует технологические и диагностические возможности региональных научных центров и предприятий в научной и инновационной деятельности национального и международного уровней**Место учебной дисциплины в структуре ОПОП:** дисциплина относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1 «Дисциплины и модули».**Цели и задачи учебной дисциплины***Целями освоения учебной дисциплины являются:*

Формирование знаний о магнитных явлениях, протекающих в наноматериалах, которые вносят вклад в технологические процессы наноинженерии. Приобретение знаний о видах, составе, физико-химических свойствах магнитных наноматериалов, методов их исследования для применения в наноинженерии.

Задачи учебной дисциплины:

-получение у обучающихся представлений о физических принципах, лежащих в основе магнитных эффектов, формирование комплекса теоретических знаний о физических свойствах магнитных эффектов в наноматериалах, составляющих фундаментальную основу наноинженерии;

-знакомство с существующими моделями, теориями различных магнитных явлений и основными областями применения наноматериалов, обладающих этими явлениями;

-изучение явлений и процессов в магнитных наноматериалах, использующихся при разработке элементов и приборов наноинженерии;

-формирование навыков применения теоретических знания о физических свойствах наноматериалов, обладающих магнитными эффектами, систем для исследования важнейших физических процессов и явлений, составляющих фундаментальную основу наноинженерии;

-овладение навыками расчета параметров и характеристик приборов и устройств наноинженерии, выбора экспериментальных методов исследования, соответствующих поставленным задачам.

Форма промежуточной аттестации – зачет

ФТД.01 Современные микро- и нанотехнологии*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-3 Готов обоснованно выбирать сочетания способов решения научно-технических и технологических задач, и делать на основе полученных данных обобщенные выводы, направленные на создание новых и усовершенствование имеющихся процессов наноинженерии, включая подготовку научных публикаций и их апробацию

-ПК-3.2 Подбирает эффективное сочетание технологических решений и высокоточных методов диагностики, в том числе на основе использования синхротронного излучения для решения задач наноинженерии функциональных наноматериалов

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Учебная дисциплина «Современные микро- и нанотехнологии» относится к дисциплинам факультативной части, формируемой участниками образовательных отношений, блока ФТД «Факультативные дисциплины».

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

Формирование знаний в области современной микро- и нанотехнологии. Изучение закономерности развития микро- и нанотехнологий в наноинженерии.

Задачи учебной дисциплины:

- ознакомление с основными идеями и техническими решениями, используемыми в современной микроэлектронике с переходом в наноэлектронику;
- формирование знаний в области теоретических и технологических принципов микроэлектроники (с переходом в наноэлектронику), лежащих в основе построения современных информационных систем;
- овладение навыками в оценке современных технологических методов и возможностей их использовании в микроэлектронике с переходом в наноэлектронику.

Форма промежуточной аттестации – зачет

ФТД.02 Информационные и медиа технологии в нанотехнологиях*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-5 Способен определять и обоснованно прогнозировать основные направления нанотехнологического развития основных отраслей региона в масштабе связанного территориального развития страны на пересечении отраслей, использующих научные, технические и технологические результаты нанотехнологии

-ПК-5.3 Обоснованно оптимально использует технологические и диагностические возможности региональных научных центров и предприятий в научной и инновационной деятельности национального и международного уровней

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина относится к факультативным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, блока ФТД «Факультативные дисциплины».

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

Формирование знаний и навыков в области информационных и медиа технологий в нанотехнологии.

Задачи учебной дисциплины:

- ознакомление с основными идеями информационных и медиа технологий в нанотехнологии;
- формирование знаний в области информационных и медиа технологий, играющих важнейшую роль в развитии нанотехнологии;
- овладение навыками использования информационных и медиа технологий для использования в нанотехнологии.

Форма промежуточной аттестации – зачет

Аннотации программ учебной и производственной практик

Б2.О.01(У) Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков

наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

-УК-1.1 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации

-УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая достоинства и недостатки

ОПК-1 Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в области нанотехнологий и новых междисциплинарных направлениях на основе естественнонаучных и математических моделей

-ОПК-1.1 Умеет ставить цели и формулировать задачи, связанные с организацией профессиональной деятельности и научных исследований; анализировать результаты исследований, включая построение математических моделей объекта исследований

-ОПК-1.3 Оценивает эффективность выбранных методов и способов решения задач в области нанотехнологий и новых междисциплинарных направлений на основе естественнонаучных и математических моделей

ОПК-5 Способен использовать инструментальную формализацию инженерных и научно-технических задач, прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования объектов, систем и процессов

-ОПК-5.1 Использует современные информационные технологии для сбора и обработки информации, способы интерпретации полученных данных, основные возможности применения прикладных программных средств для моделирования и проектирования объектов, систем и процессов

-ОПК-5.2 Применяет современные информационные технологии для повышения эффективности научной и образовательной сфер деятельности

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков относится к обязательной части блока Б2. Освоение данной практики формирует первичные профессиональные умения и навыки, необходимые для прохождения дальнейших практик, предусмотренных учебным планом направления 28.04.02 Нанотехнологии.

Цели и задачи учебной дисциплины

Цели практики:

получение первичных профессиональных умений и навыков, знакомство с организацией научных исследований в лабораториях университета, профильных научно-исследовательских институтов, научно-исследовательских и промышленных организаций, закрепление и углубление знаний и умений, полученных в процессе теоретического обучения в рамках учебного плана; формирование элементов общенаучных, социально-личностных компетенций; приобретение практических навыков, компетенций, а также опыта самостоятельной профессиональной деятельности, способствующих успешному освоению специальных дисциплин,

изучаемых на последующих курсах в соответствии с требованиями и квалификационной характеристикой магистра, установленными ФГОС ВО по направлению 28.04.02 Наноинженерия

Задачи практики:

познакомить обучающихся с возможностью физического факультета и Центра коллективного пользования научным оборудованием ВГУ;
практическое получение первичных профессиональных умений и навыков;
закрепить и расширить навыки использования пакетов прикладных программ;
научиться работать со специализированными пакетами программ компьютерного моделирования и проектирования технологических процессов, приборов и систем;
получение первичных практических навыков оформления документации, а также создания и оформления отчетов с использованием пакетов специализированного программного обеспечения.

Вид практики: учебная, по получению первичных профессиональных умений и навыков

Способ проведения практики: стационарная

Форма проведения практики: дискретная.

Форма промежуточной аттестации – зачет

Б2.В.01(У) Учебная практика (проектно-конструкторская и проектно-технологическая)

наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-1 Способен проводить анализ состояния и направлений развития современных технологических и высокоточных диагностических подходов, используемых в наноинженерии

ПК-1.2 Разрабатывает техническое задание и его элементы на формирование новых функциональных материалов и структур на их основе с управляемыми свойствами

ПК-3 Готов обоснованно выбирать сочетания способов решения научно-технических и технологических задач, и делать на основе полученных данных обобщенные выводы, направленные на создание новых и усовершенствование имеющихся процессов наноинженерии, включая подготовку научных публикаций и их апробацию

ПК-3.2 Подбирает эффективное сочетание технологических решений и высокоточных методов диагностики, в том числе на основе использования синхротронного излучения для решения задач наноинженерии функциональных наноматериалов

ПК-5 Способен определять и обоснованно прогнозировать основные направления научно-технологического развития основных отраслей региона в масштабе связного территориального развития страны на пересечении отраслей, использующих научные, технические и технологические результаты наноинженерии

ПК-5.1 Определяет и обоснованно прогнозирует направления научно-технологического развития основных отраслей региона

ПК-5.2 Использует современные подходы наноинженерии для решения задач научно-технологического развития региона

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП:

Учебная практика относится к обязательной части блока Б2. Освоение данной практики формирует практические навыки, необходимые для прохождения дальнейших производственных практик и написания выпускной квалификационной работы, предусмотренных учебным планом направления 28.04.02 Наноинженерия.

Цели и задачи учебной дисциплины

Цели практики:

закрепление и углубление теоретической подготовки обучающихся, приобретение ими практических навыков и компетенций по выполнению проектно-конструкторской и проектно-технологической деятельности, а также опыта самостоятельной профессиональной деятельности.

Задачи практики:

- изучение проектно-конструкторской и проектно-технологической, в том числе на иностранном языке, по теме работы с целью их использования при выполнении выпускной квалификационной работы;
- анализ проектно-конструкторских и проектно-технологических проблем и перспектив развития наноинженерии; систематизация и обобщение проектно-конструкторской и проектно-технологической информации по теме работ;
- проведение проектно-конструкторской и(или) проектно-технологической работы согласно заданиям руководителя НИР;
- подготовка и написание отчета о выполнении НИР.

Вид практики: учебная, проектно-конструкторская, проектно-технологическая

Способ проведения практики: стационарная

Форма проведения практики: непрерывная.

Форма промежуточной аттестации – зачет

Б2.В.02(Н) Производственная практика (научно-исследовательская работа)*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом***Общая трудоемкость дисциплины - 3 з.е.****Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:**

ПК-3 Готов обоснованно выбирать сочетания способов решения научно-технических и технологических задач, и делать на основе полученных данных обобщенные выводы, направленные на создание новых и усовершенствование имеющихся процессов нанотехнологии, включая подготовку научных публикаций и их апробацию

-ПК-3.3 Участвует в организации и проведении видов научно-исследовательской деятельности, направленных на апробацию и развитие процессов нанотехнологии

ПК-5 Способен определять и обоснованно прогнозировать основные направления научно-технологического развития основных отраслей региона в масштабе связного территориального развития страны на пересечении отраслей, использующих научные, технические и технологические результаты нанотехнологии

-ПК-5.1 Определяет и обоснованно прогнозирует направления научно-технологического развития основных отраслей региона

ПК-7 Способен применять существующие и разрабатывать новые технологии, процессы и элементы оборудования для высокоточной диагностики объектов нанотехнологии

-ПК-7.1 Работает на измерительном и технологическом оборудовании в соответствии с инструкциями по эксплуатации и технической документации

-ПК-7.3. Применяет современные методы высокоточной диагностики функциональных материалов и структур на их основе при разработке объектов нанотехнологии

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, Блок Б2.Практика. Для освоения данной практики требуются знания и навыки, полученные в рамках освоения курсов Блока Б1.Дисциплины. Освоение данной практики формирует практические навыки, необходимые для прохождения дальнейших производственных практик и написания выпускной квалификационной работы, предусмотренных учебным планом направления 28.04.02 Нанотехнология.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

закрепление и углубление теоретической подготовки обучающихся, приобретение ими практических навыков и компетенций по выполнению научных исследований, а также опыта самостоятельной профессиональной деятельности.

Задачи практики:

- изучение патентных и литературных источников, в том числе на иностранном языке, по теме исследования с целью их использования при выполнении выпускной квалификационной работы;

- анализ научно-технических проблем и перспектив развития отечественной и зарубежной нанотехнологии; систематизация и обобщение научно-технической информации по теме исследований;

- проведение теоретического или экспериментального исследования согласно заданиям руководителя НИР;

- подготовка и написание отчета о выполнении НИР.

Вид практики: производственная, научно-исследовательская работа,

Способ проведения практики: стационарная

Форма проведения практики: непрерывная.

Форма промежуточной аттестации – зачет

Б2.В.03(Н) Производственная практика (научно-исследовательская работа)*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом***Общая трудоемкость дисциплины - 18 з.е.****Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:**

ПК-3 Готов обоснованно выбирать сочетания способов решения научно-технических и технологических задач, и делать на основе полученных данных обобщенные выводы, направленные на создание новых и усовершенствование имеющихся процессов нанотехнологии, включая подготовку научных публикаций и их апробацию

-ПК-3.3 Участвует в организации и проведении видов научно-исследовательской деятельности, направленных на апробацию и развитие процессов нанотехнологии

ПК-5 Способен определять и обоснованно прогнозировать основные направления научно-технологического развития основных отраслей региона в масштабе связного территориального развития страны на пересечении отраслей, использующих научные, технические и технологические результаты нанотехнологии

-ПК-5.1 Определяет и обоснованно прогнозирует направления научно-технологического развития основных отраслей региона

ПК-7 Способен применять существующие и разрабатывать новые технологии, процессы и элементы оборудования для высокоточной диагностики объектов нанотехнологии

-ПК-7.1 Работает на измерительном и технологическом оборудовании в соответствии с инструкциями по эксплуатации и технической документации

-ПК-7.3 Применяет современные методы высокоточной диагностики функциональных материалов и структур на их основе при разработке объектов нанотехнологии

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, Блок Б2.Практика. Для освоения данной практики требуются знания и навыки, полученные в рамках освоения курсов Блока Б1.Дисциплины. Освоение данной практики формирует практические навыки, необходимые для прохождения дальнейших производственных практик и написания выпускной квалификационной работы, предусмотренных учебным планом направления 28.04.02 Нанотехнологии

Цели и задачи учебной дисциплины*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося, приобретение им практических навыков и компетенций по выполнению научных исследований, а также опыта самостоятельной профессиональной деятельности.

Задачи практики:

изучение патентных и литературных источников, в том числе на иностранном языке, по теме исследования с целью их использования при выполнении выпускной квалификационной работы;

анализ научно-технических проблем и перспектив развития отечественной и зарубежной нанотехнологии; систематизация и обобщение научно-технической информации по теме исследований;

проведение теоретического или экспериментального исследования согласно заданиям руководителя НИР;

подготовка и написание отчета о выполнении НИР.

Вид практики: производственная, научно-исследовательская работа**Способ проведения практики:** стационарная, выездная.

Форма проведения практики: дискретная

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой

Б2.В.04(Н) Производственная практика (проектно-конструкторская и проектно-технологическая)

наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-2 Осуществляет предметный анализ актуальных направлений научно-инновационной деятельности в области нанотехнологий для организации и координации работ в направлении от фундаментальных исследований к практическому применению

ПК-2.1 Выполняет обоснованный выбор видов научно-инновационной и производственной деятельности для отдельных технологических операций нанотехнологий

ПК-4 Готов проводить на современном мировом уровне все составные части фундаментальных, поисковых и прикладных работ в области нанотехнологий и смежных направлений, в том числе с использованием синхротронных технологий

ПК-4.2 Эффективно комбинирует результаты профессиональной деятельности в области нанотехнологий с задачами смежных отраслей науки, техники и технологий

ПК-5 Способен определять и обоснованно прогнозировать основные направления научно-технологического развития основных отраслей региона в масштабе связного территориального развития страны на пересечении отраслей, использующих научные, технические и технологические результаты нанотехнологий

ПК-5.1 Определяет и обоснованно прогнозирует направления научно-технологического развития основных отраслей региона

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, Блок Б2. Практика. Для освоения данной практики требуются знания и навыки, полученные в рамках освоения курсов Блока Б1. Дисциплины.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

закрепление и углубление теоретической подготовки обучающихся, приобретение ими практических навыков и компетенций по выполнению проектно-конструкторских и проектно-технологических работ, а также опыта самостоятельной профессиональной деятельности.

Задачи практики:

изучение патентных и литературных источников, в том числе на иностранном языке, по теме исследования с целью их использования при выполнении выпускной квалификационной работы;

анализ конструкторских и технологических проблем и перспектив развития нанотехнологий; систематизация и обобщение предметной информации по теме исследований;

проведение проектно-конструкторских и проектно-технологических работ согласно заданиям руководителя;

подготовка и написание отчета о выполнении работ.

Вид практики: учебная, проектно-конструкторская, проектно-технологическая

Способ проведения практики: стационарная

Форма проведения практики: непрерывная.

Форма промежуточной аттестации – зачет

Б2.В.05(Пд) Производственная практика (преддипломная)*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом***Общая трудоемкость дисциплины - 6 з.е.****Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:**

ПК-4 Готов проводить на современном мировом уровне все составные части фундаментальных, поисковых и прикладных работ в области нанотехнологий и смежных направлений, в том числе с использованием синхротронных технологий

-ПК-4.3 Активно использует синхротронные технологии отечественных и зарубежных установок класса «мегасайенс»

ПК-5 Способен определять и обоснованно прогнозировать основные направления научно-технологического развития основных отраслей региона в масштабе связанного территориального развития страны на пересечении отраслей, использующих научные, технические и технологические результаты нанотехнологий

-ПК-5.3 Обоснованно оптимально использует технологические и диагностические возможности региональных научных центров и предприятий в научной и инновационной деятельности национального и международного уровней

ПК-7 Способен применять существующие и разрабатывать новые технологии, процессы и элементы оборудования для высокоточной диагностики объектов нанотехнологий

-ПК-7.2 Использует углубленные знания о структуре, атомном и электронном строении, физико-химических свойствах и назначении функциональных материалов и структур нанотехнологий

-ПК-7.3 Применяет современные методы высокоточной диагностики функциональных материалов и структур на их основе при разработке объектов нанотехнологий

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, Блок Б2.Практика. Для освоения данной практики требуются знания и навыки, полученные в рамках освоения курсов Блока Б1.Дисциплины. Освоение данной практики формирует практические навыки, необходимые для подготовки к защите и защиты выпускной квалификационной работы, предусмотренные учебным планом направления 28.04.02 Нанотехнологии

Цели и задачи учебной дисциплины*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

сбор обучающимися необходимого для выполнения выпускной квалификационной работы материала, оформление магистерской диссертации и подготовка к ее защите.

Задачи практики:

- анализ научной литературы, посвященной методам исследования в нанотехнологии;
- написание литературного обзора по теме выпускной квалификационной работы.
- описание основных методик измерений, используемых в проведенных исследованиях;
- описание и анализ результатов выполненной научно-исследовательской работы;
- формулировка выводов по результатам проведенных научных исследований по теме магистерской диссертации.

Вид практики: производственная, преддипломная.**Способ проведения практики:** стационарная, выездная.**Форма проведения практики:** дискретная.**Форма промежуточной аттестации – зачет**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

основной профессиональной образовательной программы высшего образования

28.04.02 Наноинженерия
(код и наименование направления подготовки)

Название программы:
Физическая нанодиагностика и синхротронные технологии

В результате освоения программы у выпускника должны быть сформированы следующие компетенции:

– универсальные компетенции:

Категория компетенции	Код	Формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты освоения соответствующих дисциплин (модулей), практик ¹
Системное и критическое мышление	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1- Определяет пробелы в информации, необходимо для решения проблемной ситуации	Знать: - историю развития методологии научной деятельности, основные категории методологии, основные современные концепции методологии науки, соотношение методов научного исследования различных областей научного знания, критерии и условия применения различных научных методов, границы их применения; Уметь: - определять и разъяснять основные понятия и категории методологии науки, определять предмет научного исследования и научных дисциплин, самостоятельно изучать достижения отрасли научного знания, в котором проводится научное исследование, самостоятельно выбирать методы исследования, соотносить проблему, цели, задачи, предмет и методы исследования; - применить относительно своего исследования многоуровневую методологию научного познания; Владеть (иметь навыки): - навыками самостоятельного обучения новым методам исследования при изменении условий деятельности, навыками самостоятельного изучения литературы по достижениям современной методологии науки, навыками выбора научного метода исследования в соответствии с поставленной проблемой, целями и задачами;
			УК-1.2- Критически оценивает	Знать: - историю развития методологии научной деятельности, основные категории методологии,

¹ Заполняются в соответствии с рабочими программами дисциплин (модулей), практик (без учета элективных и факультативных дисциплин (модулей))

			надежность источников информации, работает с противоречиями информации из разных источников	основные современные концепции методологии науки, соотношение методов научного исследования различных областей научного знания, критерии и условия применения различных научных методов, границы их применения; Уметь: - определять и разъяснять основные понятия и категории методологии науки, определять предмет научного исследования и научных дисциплин, самостоятельно изучать достижения отрасли научного знания, в котором проводится научное исследование, самостоятельно выбирать методы исследования, соотносить проблему, цели, задачи, предмет и методы исследования; - применить относительно своего исследования многоуровневую методологию научного познания; Владеть (иметь навыки): - навыками самостоятельного обучения новым методам исследования при изменении условий деятельности, навыками самостоятельного изучения литературы по достижениям современной методологии науки, навыками выбора научного метода исследования в соответствии с поставленной проблемой, целями и задачами;
			УК-1.3-Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая достоинства и недостатки	Знать: - понятие предмета и объекта, целей и задач исследования, критерии определения границ предметной области исследования, этапы проведения научного исследования; - методологию постановки и средства решения научных задач, многоуровневую методологию научного исследования, взаимосвязь методов научного исследования различных видов человеческого знания; Уметь: - формулировать проблему научного исследования, обосновывать его актуальность и новизну, определять предмет и объект научного исследования, ставить цели и задачи; - применить относительно своего исследования многоуровневую методологию научного познания; Владеть (иметь навыки): - навыками определения предмета и объекта исследования, формулировки проблемы исследования, навыками постановки целей и задач исследования, умением делать выводы по результатам проведенного исследования; - навыками применения методов в сфере своего научного исследования;
Разработка и реализация проекта	УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 - Формулирует конкретную, специфичную, измеримую во времени и пространств	Знать: - сущность и содержание понятий система, структура, проект, проектное управление, структуры и процессы проектного управления, принципы проектного мышления. Уметь: - анализировать социально-значимые проблемы и процессы, существенные для проекта;

			е цель, а также определяет дорожную карту движения к цели, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	формулировать на основе анализа проблемной ситуации проектную задачу и способ её решения; проводить сравнительный анализ альтернативных вариантов; Владеть (иметь навыки): -навыками чтения конструкторской и технологической документации по профилю специальности
			УК-2.2 - Составляет иерархическую структуру работ, распределяет по задачам финансовые и трудовые ресурсы, использует актуальное ПО	Знать: нормативно-правовую документацию в проектной деятельности для решения поставленных задач. Уметь: - разрабатывать концепцию проекта с постановкой цели и задачи, с обоснованием актуальности, значимости и ожидаемых результатов, а также с учетом альтернативных вариантов реализации проекта; оценивать эффективность проекта. Владеть (иметь навыки): - навыками работы с нормативно-правовой документацией; методиками разработки цели и задач проекта;
			УК-2.3 - Проектирует смету и бюджет проекта, оценивает эффективность результатов проекта	Знать: -нормативно-правовую документацию в проектной деятельности для проектирования сметы и бюджета проекта. Уметь: -анализировать социально-значимые проблемы и процессы, существенные для проекта; -выявлять потребности в ресурсах и разрабатывает меры по обеспечению ресурсоэффективности в рамках данного предприятия; Владеть (иметь навыки): - навыками работы с нормативно-правовой документацией; методиками разработки цели и задач проекта;
			УК-2.4 - Составляет матрицу ответственности и матрицу коммуникаций проекта	Знать: - технологии, программное обеспечение организации проектной деятельности; организацию работы пользователей внедренной информационной системы; Уметь: - формировать перечни работ по проекту; определять и согласовывать критерии успешности реализации проекта; осуществлять планирование проекта (по элементам и функциям) Владеть (иметь навыки): -навыками формирования иерархической структуры работ, матрицы ответственности, матрицы коммуникаций; - навыками составления сетевых графиков, диаграммы Ганта и расписания проектов; - навыками презентации проекта.

			УК – 2.5 - Использует гибкие технологии для реализации задач с изменяющи мися во времени параметрам и	Знать: - способы управления проектами с использованием гибких подходов; - бизнес-модель проекта; Уметь: - использовать гибкие подходы для улучшения рабочих процессов Владеть (иметь навыки): -навыками работы с нормативно-правовой документацией проектов в состоянии высокой неопределенности.
Командная работа и лидерство	УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1 - Планирует организацию работы команды и руководство ею с учетом индивидуально-психологических особенностей каждого ее члена	Знать: -теоретико-психологические основы командной работы и руководства ею, основные командные стратегии и способы их выработки, ведущие командные роли, в том числе лидерские; Уметь: -понимать, анализировать, объяснять и интерпретировать с позиций психологических теорий и концепций принципы и особенности руководства работой команды; выявлять интересы, особенности поведения и личности членов команды для правильного распределения командных ролей, в том числе лидерских; вырабатывать конструктивные стратегии взаимодействия и на их основе формировать команду; Владеть (иметь навыки): -навыками применения знаний психологических теорий и концепций для научного объяснения принципов и особенностей руководства работой команды; использования психодиагностических методов, методик и психотехнологий в соответствии с целями командной работы, распределения командных ролей, в том числе лидерских; проведения дискуссий по заданной теме; целеполагания и формирования командной стратегии для достижения поставленной цели на основе учета интересов всех сторон
			УК-3.2 - Вырабатывает конструктивную командную стратегию для достижения поставленной цели	Знать: -основные стандарты составления отчетов о результатах научно-исследовательских работ; -назначение и место систем документирования в процессе производства и эксплуатации изделия. - основные аспекты эффективного руководства командой для достижения поставленной цели. - назначение и место систем документирования в процессе производства. Уметь: -проводить информационный поиск - решать базовые задачи проектной деятельности; - планирует и корректирует работу команды, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды для достижения поставленной цели; Владеть (иметь навыки):

				-навыками критического восприятия информации; средствами компьютерной техники и информационных технологий; представлениями об изобретательской деятельности, охране интеллектуальной собственности. - навыками чтения конструкторской и технологической документации для планирования и корректирования работы команды, распределения поручений членам команды для эффективного достижения поставленной цели.
			УК-3.3 - Эффективно взаимодействует с участниками образовательного процесса, соблюдая психологические обоснованные правила и нормы общения	Знать: -теоретико-психологические основы командной работы и руководства ею, основные командные стратегии и способы их выработки, ведущие командные роли, в том числе лидерские; Уметь: -понимать, анализировать, объяснять и интерпретировать с позиций психологических теорий и концепций принципы и особенности руководства работой команды; выявлять интересы, особенности поведения и личности членов команды для правильного распределения командных ролей, в том числе лидерских; вырабатывать конструктивные стратегии взаимодействия и на их основе формировать команду; Владеть (иметь навыки): - навыками применения знаний психологических теорий и концепций для научного объяснения принципов и особенностей руководства работой команды; использования психодиагностических методов, методик и психотехнологий в соответствии с целями командной работы, распределения командных ролей, в том числе лидерских; проведения дискуссий по заданной теме; целеполагания и формирования командной стратегии для достижения поставленной цели на основе учета интересов всех сторон
Коммуникация	УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК – 4.1 - Выбирает на иностранном языке коммуникативно приемлемые стратегии академического и профессионального общения	Знать: - основные сферы применения и виды современных коммуникативных стратегий, в том числе на иностранном (-ых) языке (-ах), для академического и профессионального взаимодействия; Уметь: -выбирать и применять современные коммуникативно приемлемые стратегии, в том числе на иностранном (-ых) языке (-ах), для академического и профессионального взаимодействия; Владеть (иметь навыки): - основными приёмами применения современных коммуникативных технологий, в том числе на иностранном (-ых) языке (-ах), для академического и профессионального взаимодействия

			УК – 4.2 – Владеет культурой письменного и устного оформления профессионально ориентированного научного текста на государственном языке РФ	Знать: - основные принципы и типы письменного и устного оформления профессионально ориентированного научного текста на государственном языке РФ; Уметь: - применять основные принципы и типы письменного и устного оформления профессионально ориентированного научного текста на государственном языке РФ; Владеть (иметь навыки): - основными приёмами письменного и устного оформления профессионально ориентированного научного текста на государственном языке РФ
			УК – 4.3 - Умеет вести устные деловые переговоры в процессе профессионального взаимодействия на государственном языке РФ	Знать: - основные принципы и технологии ведения переговоров в процессе профессионального взаимодействия на государственном языке РФ; Уметь: - применять основные принципы и технологии ведения переговоров в процессе профессионального взаимодействия на государственном языке РФ; Владеть (иметь навыки): - основными приёмами письменного и устного оформления профессионально ориентированного научного текста на государственном языке РФ
			УК – 4.4 - Аргументировано и конструктивно отстаивает свои позиции и идеи в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ	Знать: - основные принципы и способы выражения и аргументации своих позиций и идей в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ; Уметь: - применять основные способы выражения и аргументации своих позиций и идей в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ; Владеть (иметь навыки): - основными приёмами выражения и аргументации своих позиций и идей в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ
			УК-4.5 - Владеет интегративными коммуникативными умениями в устной и письменной иноязычной речи в ситуациях академического и	Знать: -особенности устного и письменного иноязычного общения в профессиональной сфере; Уметь: -оформлять иноязычное речевое высказывание в соответствии с нормами, предъявляемыми к различным типам и видам профессионального общения; Владеть (иметь навыки): - умениями вербального и невербального иноязычного общения в академической и профессиональной сферах.

			профессионального общения	
			УК-4.6 - Выбирает на государственном языке коммуникативно приемлемые стратегии академического и профессионального общения	Знать: -особенности языкового оформления иноязычной речи в академической и профессиональной сферах общения; Уметь: - оформлять речевое высказывание в академической и профессиональной сферах в соответствии с фонетическими, лексико-грамматическими и др. языковыми нормами, принятыми в данных сферах общения; Владеть (иметь навыки): - умениями самостоятельной познавательной деятельности на иностранном языке в профессиональной сфере (поиск, критический анализ и обобщение профессионально значимой информации); умениями представлять результаты данной деятельности в различных формах устного и письменного профессионального текста (на иностранном языке и/или в изложении на родном языке);
Межкультурное взаимодействие	УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1 - Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии	Знать: -содержание идентичность», «мультикультурное коммуникация» понятий «культура», «национальная «национальная ментальность», «межкультурное общество»; Уметь: -на основе содержания понятий «национальная идентичность», «национальная ментальность», «мультикультурное общество» анализировать национальную и этническую специфику культур; Владеть (иметь навыки): - межкультурной коммуникации и взаимодействия в условиях мультиэтнического общества и на межнациональном уровне;
			УК-5.2 - Выстраивает социальное и профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного	Знать: -социокультурные традиции основных этникокультурных групп современного российского общества и мировых цивилизаций; Уметь: -выявлять в социокультурных традициях основных этникокультурных групп современного российского общества и мировых цивилизаций особенности, необходимые для успешного межкультурного взаимодействия; Владеть (иметь навыки):

			о сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп	-использования социокультурных традиций основных этникокультурных групп современного российского общества и мировых цивилизаций особенности, для успешного межкультурного взаимодействия
			УК-5.3 - Обеспечивает создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач	Знать: - особенности профессиональной коммуникации и стиля взаимодействия основных этникокультурных групп современного российского общества и мировых цивилизаций; Уметь: -учитывать в профессиональной коммуникации и взаимодействии разнообразие культур Владеть (иметь навыки): - навыками: профессиональной коммуникации и взаимодействия в условиях мультиэтнического общества и мультиэтнической культуры
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 - Оценивает свои личностные ресурсы на основе самодиагностики и самооценки	Знать: - теоретико-психологические основы развития и саморазвития личности; методические процедуры тестирования; критерии подбора психодиагностических методов и методик для определения самооценки, выбора адекватных психотехнологий самоорганизации и саморазвития; Уметь: -понимать, анализировать, объяснять и интерпретировать с позиций психологических теорий и концепций механизмы развития и саморазвития личности; выявлять психологические особенности личности, ее черт, познавательной сферы, самосознания; планировать, организовывать и проводить психологическое обследование (самообследование) для последующего саморазвития, адекватно представлять полученные данные в психодиагностическом заключении; Владеть (иметь навыки): - навыками применения знаний психологических теорий и концепций для научного объяснения принципов развития и саморазвития личности; использования психодиагностических методов, методик и психотехнологий для определения временной перспективы, самооценки личностного потенциала и его коррекции; целеполагания на основе определения приоритетов профессиональной деятельности, самоорганизации и саморазвития, корректировки планов с учетом имеющихся ресурсов
			УК-6.2 - Определяет и реализовывает	Знать: - теоретико-психологические основы развития и саморазвития личности; методические процедуры тестирования; критерии подбора психодиагностических методов и методик для

			приоритеты своей деятельности и способы ее совершенствования	определения самооценки, выбора адекватных психотехнологий самоорганизации и саморазвития; Уметь: - понимать, анализировать, объяснять и интерпретировать с позиций психологических теорий и концепций механизмы развития и саморазвития личности; выявлять психологические особенности личности, ее черт, познавательной сферы, самосознания; планировать, организовывать и проводить психологическое обследование (самообследование) для последующего саморазвития, адекватно представлять полученные данные в психодиагностическом заключении; Владеть (иметь навыки): - навыками применения знаний психологических теорий и концепций для научного объяснения принципов развития и саморазвития личности; использования психодиагностических методов, методик и психотехнологий для определения временной перспективы, самооценки личностного потенциала и его коррекции; целеполагания на основе определения приоритетов профессиональной деятельности, самоорганизации и саморазвития, корректировки планов с учетом имеющихся ресурсов
--	--	--	--	---

2. Общепрофессиональные компетенции

Категория компетенции	Код	Формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты освоения соответствующих дисциплин (модулей), практик ²
Применение фундаментальных знаний в профессиональной деятельности	ОПК-1	Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в области наноинженерии и новых междисциплинарных направлениях на основе естественнонаучных и математических моделей	ОПК-1.1 - Умеет ставить цели и формулировать задачи, связанные с организацией профессиональной деятельности и научных исследований; анализировать результаты исследований, включая построение математических моделей	Знать: - явления и процессы в наноструктурах, использующихся при разработке элементов и приборов наноинженерии; - современные методы научного анализа, проведения исследований и представления результатов исследований; - способы формулирования задач исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования Уметь: - выявлять естественнонаучную сущность проблем в профессиональной сфере; - применять современные методы научного анализа, проведения исследований и представления результатов исследований; - использовать современные компьютерные технологии для решения задач исследования и оптимизации сложных объектов наноинженерии

² Заполняются в соответствии с рабочими программами дисциплин (модулей), практик (без учета элективных и факультативных дисциплин (модулей))

			объекта исследований	Владеть (иметь навыки): - методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; - методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий - навыками применения современных методов научного анализа, проведения исследований и представления результатов исследований; - навыками формулирования задач исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования
			ОПК-1.2 - Использует передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности для решения научно-технических задач наноинженерии	Знать: - понятие предмета и объекта, целей и задач исследования, критерии определения границ предметной области исследования, этапы проведения научного исследования; - историю развития синхротронных технологий; - передовой отечественный и зарубежный опыт решения научно-технических задач в области синхротронных технологий; Уметь: - определять и разъяснять основные понятия и категории методологии науки, определять предмет научного исследования и научных дисциплин, самостоятельно изучать достижения отрасли научного знания, в котором проводится научное исследование, самостоятельно выбирать методы исследования, соотносить проблему, цели, задачи, предмет и методы исследования; - определять и демонстрировать аспекты своих научных изысканий, анализировать роль и место научных изысканий, связанных с профессиональной деятельностью в системе человеческого знания; - использовать передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности; Владеть (иметь навыки): - навыками самостоятельного обучения новым методам исследования при изменении условий деятельности, навыками самостоятельного изучения литературы по достижениям современной методологии науки, навыками выбора научного метода исследования в соответствии с поставленной проблемой, целями и задачами; - навыками подготовки сообщений по проблемам своего диссертационного исследования. Навыками научного обобщения и рефлексии. Навыками формирования и аргументации собственных суждений и научной позиции на основе анализа научного материала. - передовым отечественным и зарубежным опытом в профессиональной сфере деятельности;
			ОПК-1.3 - Оценивает эффективность выбранных методов и	Знать: - методологию науки и техники в сфере наноинженерии; - методы и способы решения задач в сфере наноинженерии;

			способов решения задач в области наноинженерии и новых междисциплинарных направлениях на основе естественных и математических моделей	- методологию постановки и средства решения научных задач, многоуровневую методологию научного исследования, взаимосвязь методов научного исследования различных видов человеческого знания; Уметь: - оценивать эффективность выбранных методов и способов решения задач в профессиональной сфере; - формулировать проблему научного исследования, обосновывать его актуальность и новизну, определять предмет и объект научного исследования, ставить цели и задачи; - применить относительно своего исследования многоуровневую методологию научного познания; Владеть (иметь навыки): - методами и способами решения задач в профессиональной сфере деятельности; - навыками расчета параметров и характеристик приборов и устройств наноинженерии, выбора экспериментальных методов исследования, соответствующих поставленным задачам - навыками самостоятельного обучения новым методам исследования при изменении условий деятельности, навыками самостоятельного изучения литературы по достижениям современной методологии науки, навыками выбора научного метода исследования в соответствии с поставленной проблемой, целями и задачами; - навыками определения предмета и объекта исследования, формулировки проблемы исследования, навыками постановки целей и задач исследования, умением делать выводы по результатам проведенного исследования;
Проектный и финансовый менеджмент	ОПК-2	Способен управлять профессиональной и иной деятельностью на основе применения знаний проектного и финансового менеджмента	ОПК-2.1 - Имеет навык проектной деятельности с учетом знаний проектного и финансового менеджмента	Знать: - способы управления проектами с использованием гибких подходов знаний проектного и финансового менеджмента; Уметь: - использовать гибкие подходы для улучшения рабочих процессов включая знания проектного и финансового менеджмента Владеть (иметь навыки): - навыками работы с нормативно-правовой документацией проектов в состоянии высокой неопределенности в том числе с использованием знаний проектного и финансового менеджмента.
			ОПК -2.2 - Формулирует конкретную, специфичную, измеримую во времени и пространстве цель, а также определяет дорожную карту	Знать: - способы управления проектами с использованием гибких подходов включая создание дорожных карт движения к цели, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений; Уметь: - использовать гибкие подходы для улучшения рабочих процессов на основе созданных дорожных карт движения к цели, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений

			движения к цели, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Владеть (иметь навыки): -навыками работы с нормативно-правовой документацией проектов в состоянии высокой неопределенности, в том числе создания дорожных карт движения к цели, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений.
			ОПК – 2.3 - Составляет иерархическую структуру работ, распределяет по задачам финансовые и трудовые ресурсы, использует актуальное ПО	Знать: - способы управления проектами с использованием гибких подходов, создания бизнес-моделей проекта. Уметь: - использовать гибкие подходы для улучшения рабочих процессов, бизнес-моделей проекта. Владеть (иметь навыки): -навыками работы с нормативно-правовой документацией проектов в состоянии высокой неопределенности.
Ответственность в профессиональной деятельности	ОПК-3	Способен управлять жизненным циклом создания инженерных продуктов в профессиональной области с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	ОПК-3.1 - Умеет организовывать и управлять технологическим циклом производства опытных и серийных изделий на основе использования процессов нанотехнологий	Знать: - технологии и иные составные части, и элементы цикла производства опытных и серийных изделий на основе использования процессов нанотехнологий; - технологический цикл производства опытных и серийных изделий - основу использования процессов нанотехнологий Уметь: - формировать циклы производства опытных и серийных изделий на основе использования процессов нанотехнологий (по элементам и функциям) - управлять технологическим циклом производства опытных и серийных изделий Владеть (иметь навыки): -навыками формирования иерархической структуры работ, матрицы ответственности, матрицы коммуникаций при создании и проработке цикла производства опытных и серийных изделий на основе использования процессов нанотехнологий; - управления технологическим циклом производства опытных и серийных изделий - использования процессов нанотехнологий
			ОПК-3.2 - Знает правовые и нормативные акты в сфере экономической, экологической и социальной безопасности при проектировании и изготовлении продукции	Знать: - номенклатуру и регламенты правовых и нормативных актов в сфере экономической, экологической и социальной безопасности при проектировании и изготовлении продукции нанотехнологий; Уметь: - использовать номенклатуру и регламенты правовых и нормативных актов в сфере экономической, экологической и социальной безопасности при проектировании и изготовлении продукции нанотехнологий Владеть (иметь навыки):

Исследовательская деятельность			наноинженерии	- навыками применения номенклатуры и регламентов правовых и нормативных актов в сфере экономической, экологической и социальной безопасности при проектировании и изготовлении продукции наноинженерии;
			ОПК-3.3 - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Знать: - способы управления проектом на всех этапах его жизненного цикла; Уметь: - управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла Владеть (иметь навыки): - навыками и способами управления проектом на всех этапах его жизненного цикла;
	ОПК-4	Способен выполнять исследования при решении инженерных и научно-технических задач, включая планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов	ОПК-4.1 - Применяет современные методы научного анализа, проведения исследований и представления результатов исследований	Знать: - современные методы научного анализа Уметь: - проводить экспериментальные исследования объектов наноинженерии; - критически оценивать и интерпретировать экспериментальные результаты Владеть (иметь навыки): - методами научного анализа, проведения исследований и представления результатов исследований - программными продуктами оформления и представления результатов исследования
			ОПК-4.2 - Формулирует задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования	Знать: - методы математического моделирования; - методы оптимизации параметров сложных объектов - математические методы решения задач оптимизации параметров сложных объектов; - программные и технические средства компьютерного моделирования Уметь: формулировать задачи исследования в области наноинженерии формулировать задачи исследования и оптимизации параметров сложных объектов на основе методов математического моделирования Владеть (иметь навыки): методами математического моделирования и оптимизации объектов наноинженерии навыками применения современных компьютерных средств моделирования для повышения эффективности научной и образовательной сфер деятельности
			ОПК-4.3 - Имеет навык планирования и проведения эксперимента, анализа эксперимента	Знать: - методы планирования и проведения эксперимента Уметь: - анализировать экспериментальные результаты Владеть (иметь навыки):

			льных результатов	- навыками планирования и проведения эксперимента в области наноинженерии; - анализа экспериментальных результатов при проведении исследований объектов наноинженерии - средствами профессионального изложения специальной информации, научной аргументации и презентации результатов исследований. - программными продуктами оформления и представления результатов исследования;
			ОПК-4.4. – Применяет современные методы исследования, критически оценивает и представляет результаты выполненной работы	Знать: - основные методы исследования наносистем; Уметь: - применять современные методы исследования, - критически оценивать и представлять результаты выполненной работы; Владеть (иметь навыки): - информацией о современных методах исследования.
Использование информационных технологий	ОПК-5	Способен использовать инструментальную формализацию и инженерных и научно-технических задач, прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования объектов, систем и процессов	ОПК-5.1 - Использует современные информационные технологии для сбора и обработки информации, способы интерпретации и полученных данных, основные возможности применения прикладных программных средств для моделирования и проектирования объектов, систем и процессов	Знать: - цели, задачи и основные направления использования информационных технологий в научных исследованиях; - современные информационные технологии для сбора и обработки информации; - прикладное и специализированное программное обеспечение; Уметь: - осуществлять обоснование и выбор прикладного и специализированного программного обеспечения для проведения научных исследований; - интерпретировать полученные данные информационного поиска; Владеть (иметь навыки): - специализированным программным обеспечением для решения инженерных задач и моделирования объектов, систем и процессов в области наноинженерии
			ОПК-5.2 - Применяет современные информационные технологии для повышения эффективности научной и образовательной деятельности	Знать: - методы информационного поиска; Уметь: - формулировать на основе полученной информации новые идеи и оценивать возможность их реализации при решении инженерных задач в профессиональной сфере деятельности; - использовать современные информационно-коммуникационные технологии (включая пакеты прикладных программ, локальные и глобальные компьютерные сети) для сбора, обработки и анализа информации; Владеть (иметь навыки): - навыками работы с программными средствами общего и профессионального назначения;

				- современными информационными технологиями для повышения эффективности научной и образовательной сфер деятельности
			ОПК-5.3 - Использует полученную информацию при формировании и новых подходов к решению инженерных задач в профессиональной сфере деятельности	Знать: - методы информационного поиска; Уметь: -разрабатывать программно-математическое обеспечение для проведения научных исследований и решения инженерных задач в своей предметной области Владеть (иметь навыки): - средствами разработки программно-математического обеспечения для проведения научных исследований и решения инженерных задач в своей предметной области
			ОПК-5.4 - Предлагает на основе полученной информации новые идеи и оценивает возможность их реализации при решении инженерных задач в профессиональной сфере деятельности	Знать: -методы информационного поиска; Уметь: - на основе анализа информационного поиска выдвигать новые идеи решения профессиональных задач в области нанотехнологий Владеть (иметь навыки): - средствами разработки программно-математического обеспечения для проведения научных исследований и решения инженерных задач в своей предметной области
Правовая ответственность	ОПК-6	Способен демонстрировать социальную ответственность за принимаемые решения, учитывать правовые и культурные аспекты, обеспечивать устойчивое развитие при ведении профессиональной и иной деятельности	ОПК-6.1 - Имеет опыт принятия ответственных решений с учетом правовых и культурных аспектов взаимоотношений в коллективе;	Знать: - теоретико-психологические основы развития и саморазвития личности; методические процедуры тестирования; Уметь: - понимать, анализировать, объяснять и интерпретировать с позиций психологических теорий и концепций механизмы развития и саморазвития личности; Владеть (иметь навыки): - целеполагания на основе определения приоритетов профессиональной деятельности, самоорганизации и саморазвития, корректировки планов с учетом имеющихся ресурсов
			ОПК-6.2 - Проявляет лидерские и командные качества, выбирает оптимальный стиль взаимодействия при организации и руководстве работой команды,	Знать: -критерии подбора психодиагностических методов и методик для определения самооценки, выбора адекватных психотехнологий самоорганизации и саморазвития; Уметь: - выявлять психологические особенности личности, ее черт, познавательной сферы, самосознания; планировать, организовывать и проводить психологическое обследование (самообследование) для последующего саморазвития, адекватно представлять полученные данные в психодиагностическом заключении;

			обеспечивающие устойчивое развитие при ведении профессиональной и иной деятельности	Владеть (иметь навыки): - целеполагания на основе определения приоритетов профессиональной деятельности, самоорганизации и саморазвития, корректировки планов с учетом имеющихся ресурсов
Разработка нормативной документации	ОПК-7	Способен разрабатывать и актуализировать научно-техническую документацию в области наноинженерии	ОПК-7.1. - Использует техническую и справочную литературу, нормативные документы при выполнении исследовательской и проектно-технологической работ в области технологии и методов диагностики наноматериалов и наноструктур	Знать: - нормативные документы о выполнении и оформлении научно-исследовательских и проектных работ. - основные стандарты составления отчетов о результатах научно-исследовательских работ; - техническую и справочную литературу, нормативные документы при выполнении исследовательской и проектно-технологической работ в области технологии и методов диагностики наноматериалов и наноструктур; - нормативные документы о выполнении и оформлении научно-исследовательских и проектных работ; - основные стандарты составления отчетов о результатах научно-исследовательских работ; Уметь: - решать базовые задачи проектной деятельности; разрабатывать, составлять отчетную документацию по НИР; - оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы; - разрабатывать, составлять, использовать техническую и справочную литературу, нормативные документы при выполнении исследовательской и проектно-технологической работ в области технологии и методов диагностики наноматериалов и наноструктур Владеть (иметь навыки): - навыками критического восприятия информации; представлениями об изобретательской деятельности, охране интеллектуальной собственности. - разработки, составления, использования технической и справочной литературы при выполнении исследовательской и проектно-технологической работ в области технологии и методов диагностики наноматериалов и наноструктур
			ОПК-7.2 - Знает основные подходы к анализу и разработке нормативно-технической документации	Знать: - состав проектной документации; правила оформления проектной документации; - основные подходы к анализу и разработке нормативно-технической документации Уметь: - решать базовые задачи проектной деятельности; разрабатывать, составлять отчетную документацию по НИР; - применять основные подходы к анализу и разработке нормативно-технической документации; Владеть (иметь навыки):

				-навыками чтения конструкторской и технологической документации по профилю специальности - навыками применения основных подходов к анализу и разработки нормативно-технической документации
			ОПК-7.3 - Способен разрабатывать научно-техническую документацию в соответствии с методическим и и нормативным и требованиями	Знать: - нормативные документы для разработки научно-технической документации в соответствии с методическими и нормативными требованиями -нормативные документы о выполнении и оформлении научноисследовательских и проектных работ. Уметь: -оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы; - разрабатывать научно-техническую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями Владеть (иметь навыки): -навыками критического восприятия информации; средствами компьютерной техники и информационных технологий; - разработки научно-технической документации в соответствии с методическими и нормативными требованиями;

3. Профессиональные компетенции

Категория компетенции	Код	Формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты освоения соответствующих дисциплин (модулей), практик ³
Научно-исследовательский и инновационный	ПК-1	Способен проводить анализ состояния и направлений развития современных технологических и высокоточных диагностических подходов, используемых в нанотехнологиях	ПК-1.1 - Рационально использует материалы и структуры нанотехнологий	Знать: - специфику основных материалов, применяемых в пучковых технологиях роста; Уметь: - выявлять особенности материалов и структур, полученных пучковыми технологиями роста, для их дальнейшего применения; Владеть (иметь навыки): - пучковыми технологиями роста для рационального использования в нанотехнологиях
			ПК-1.2 - Разрабатывает техническое задание и его элементы на	Знать: - современные процессы нанотехнологий; Уметь: - выбирать теоретические варианты и экспериментальные методы решения физико-

³ Заполняются в соответствии с рабочими программами дисциплин (модулей), практик (без учета элективных и факультативных дисциплин (модулей))

			формирование новых функциональных материалов и структур на их основе с управляемыми свойствами	технологических задач синтеза в процессах наноинженерии; формулировать рекомендации по совершенствованию структуры и свойств функциональных устройств микро- и наноэлектроники в процессах наноинженерии; Владеть (иметь навыки): - навыками планирования эксперимента, подготовки научно обоснованных выводов и оптимизации структуры и свойств функциональных устройств микро- и наноэлектроники в процессах наноинженерии; способностью предлагать и анализировать модели физических явлений и процессов в процессах нано-инженерии
			ПК-1.3 - Проводит фундаментальные, поисковые и научно-технические работы в областях развития наноинженерии	Знать: - основные физико-химические свойства магнитных структур; Уметь: - выявлять особенности применения магнитных структур в наноинженерии; - проводить анализ свойств и особенностей магнитных структур; Владеть (иметь навыки): - навыками использования физико-химических свойств магнитных нано-структур для применения в наноинженерии.
Научно-исследовательский и инновационный	ПК-2	Осуществляет предметный анализ актуальных направлений научной деятельности в области наноинженерии для организации и координации работ в направлении от фундаментальных исследований к практическому применению	ПК-2.1 - Выполняет обоснованный выбор видов научно-инновационной и производственной деятельности для отдельных технологических операций наноинженерии	Знать: - тенденции развития наноинженерии, твердотельной микро- и наноэлектроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий; Уметь: - выбирать и обосновывать тот или иной вид научно-инновационной и производственной деятельности для отдельных технологических операций наноинженерии Владеть (иметь навыки): - навыками осуществления предметного анализа актуальных направлений научной деятельности в области нано-инженерии для организации и координации работ в направлении от фундаментальных исследований к практическому применению
			ПК-2.2 - Организует и координирует работы в области фундаментальных и практических применений объектов наноинженерии	Знать: - физические и химические основы методов электронной микроскопии и контроля качества область их применения, методические материалы по технологии проведения комплексного исследования материалов Уметь: - самостоятельно использовать физические и химические основы, принципы и методики работы на современном оборудовании и приборах Владеть (иметь навыки):

				-методологией эксплуатации современного оборудования и приборов; навыками комплексного подхода к исследованию материалов, конструкций и изделий; навыками использования традиционных и новых технологических процессов, и методических материалов в области
			ПК-2.3 - Определяет направления и пути эффективного развития нанотехнологий на основе предметного анализа в области практического применения функциональных материалов и структур на их основе	Знать: -основные этапы развития нанотехнологий, свойства материалов нанотехнологий; Уметь: - определять направления и пути эффективного развития нанотехнологий на основе; Владеть (иметь навыки): - навыками предметного анализа в области практического применения функциональных материалов и структур на их основе.
Научно-исследовательский и инновационный	ПК-3	Готов обоснованно выбирать сочетания способов решения научно-технических и технологических задач, и делать на основе полученных данных обобщенные выводы, направленные на создание новых и усовершенствование имеющихся процессов нанотехнологий, включая подготовку научных публикаций и их апробацию	ПК-3.1 - Обоснованно использует теоретические и экспериментальные подходы в области нанотехнологий	Знать: - основы квантовой теории для применения при моделировании наноматериалов, наноструктур и процессов в нанотехнологии; Уметь: - использовать квантовые основы моделирования в области нанотехнологий; Владеть (иметь навыки): - методикой квантовых основ моделирования для решения задач в области нанотехнологий
			ПК-3.2 - Подбирает эффективное сочетание технологических решений и высокоточных методов диагностики, в том числе на основе использования синхротронного излучения для решения задач нанотехнологий функциональных наноматериалов	Знать: - базовые теоретические модели, разнообразные практические приложения Уметь: - подбирать эффективное сочетание технологических решений и высокоточных методов диагностики; Владеть (иметь навыки): - навыками разработки и применения синхротронного излучения для решения задач нанотехнологий функциональных наноматериалов
			ПК-3.3 - Участствует в организации и	Знать:

			проведении видов научно-исследовательской деятельности, направленных на апробацию и развитие процессов наноинженерии	-основные методы и методики исследования структуры и элементного состава наноматериалов и изделий на их основе; -физические принципы, лежащие в основе методов исследования наноматериалов и изделий на их основе, их достоинства и ограничения; -области применений различных типов наноматериалов и актуальных проблем современного теоретического и экспериментального; Уметь: -осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по изучаемой дисциплине; -пользоваться рекомендованной литературой при изучении вопросов анализа структуры и свойств нано-материалов; Владеть (иметь навыки): -навыками самостоятельной подготовки и организации научных мини-групп для решения поставленных научно-исследовательских задач; -навыками написания и оформления отчетов о учебно-исследовательской работе в рамках курса
Научно-исследовательский и инновационный	ПК-4	Готов проводить на современном мировом уровне все составные части фундаментальных, поисковых и прикладных работ в области наноинженерии и смежных направлений, в том числе с использованием синхротронных технологий	ПК-4.1 - Осуществляет все этапы выполнения научно-исследовательских, поисковых и прикладных работ в области наноинженерии функциональных материалов и структур на их основе	Знать: -современные методы научного анализа Уметь: -проводить экспериментальные исследования объектов наноинженерии; критически оценивать и интерпретировать экспериментальные результаты Владеть (иметь навыки): -методами научного анализа, проведения исследований и представления результатов исследований; программными продуктами оформления и представления результатов исследования
			ПК-4.2 - Эффективно комбинирует результаты профессиональной деятельности в области наноинженерии с задачами смежных отраслей науки, техники и технологий	Знать: - методы получения наноматериалов и структур в процессах наноинженерии; -методы получения нано-биогибридных материалов и структур; -методы исследования нано-биогибридных материалов и структур; - математические методы решения задач оптимизации параметров сложных объектов; - программные и технические средства компьютерного моделирования Уметь: - формулировать задачи исследования в процессах наноинженерии; -формулировать задачи исследования в области наноинженерии; - формулировать задачи исследования и оптимизации параметров сложных объектов с помощью квантовых основ моделирования

				Владеть (иметь навыки): - методами получения и исследования объектов в процессах наноинженерии - методами получения и исследования объектов наноинженерии - квантовых основ моделирования для повышения эффективности научной и образовательной сфер деятельности
			ПК-4.3 - Активно использует синхротронные технологии отечественных и зарубежных установок класса «мегасайенс»	Знать: - последние достижения в области диагностики нано- и микросистем - основные физические законы, лежащие в основе принципов применения синхротронного излучения для исследования наноматериалов и наноструктур; - физические явления, которые лежат в основе генерации синхротронного излучения; Уметь: - использовать синхротронные технологии отечественных и зарубежных установок класса «мегасайенс» - выбирать способ применения синхротронного излучения для проведения эффективной диагностики наноматериала или нано-структуры. - выбирать оптимальный-способ применения синхротронного излучения для проведения эффективной диагностики наноматериала или наноструктуры; Владеть (иметь навыки): - методологией исследования и диагностики материалов и наноструктур с помощью синхротронных технологий - методологией исследования и диагностики материалов и наноструктур методами рентгеноэлектронной спектроскопии и микроскопии, а также с применением синхротронных технологий - методологией основных принципов генерации синхротронного излучения.
Проектно-конструкторский и проектно-технологический	ПК-5	Способен определять и обоснованно прогнозировать основные направления научно-технологического развития основных отраслей региона в масштабе связного территориального развития страны на пересечении отраслей, использующих научные,	ПК-5.1 - Определяет и обоснованно прогнозирует направления научно-технологического развития основных отраслей региона	Знать: - подходы решения задач и оптимизации процессов в наноинженерии с помощью квантовых основ моделирования; - основные научно-технические базы данных и основные правила составления планов поиска научно-технической информации с учетом региональной специфики, требований и нормативной документацию по формулировке технического задания на проведение исследований в предметной области для процессов наноинженерии (технологических). Уметь: - выявлять необходимость использования процессов моделирования, с использованием квантовых основ, для решения задач в различных отраслях наноинженерии; - использовать научно-технические базы данных и основные правила составления планов поиска научно-технической информации с учетом

		технические и технологические результаты нанотехнологий		региональной специфики, формулировать требования и нормативную документацию по составлению технического задания на проведение исследований в предметной области для процессов нанотехнологий (технологических). Владеть (иметь навыки): - методологией использования квантовых основ в моделировании для решения задач в различных отраслях нанотехнологий - навыками использования научно-технических баз данных и основных правил составления планов поиска научно-технической информации с учетом региональной специфики, формулировки требований и нормативной документации по составлению технического задания на проведение исследований в предметной области для процессов нанотехнологий (технологических).
			ПК-5.2 - Использует современные подходы нанотехнологий для решения задач научно-технологического развития региона	Знать: - методологию постановки и средства решения научных задач, многоуровневую методологию научного исследования, взаимосвязь методов научного исследования различных видов человеческого знания; - понятие предмета и объекта, целей и задач исследования, критерии определения границ предметной области исследования, этапы проведения научного исследования; - методологию постановки и средства решения научных задач, многоуровневую методологию научного исследования; - структуру и специфику научной деятельности; - понятие и структуру научной школы, научного сообщества, научной сферы общества. Структуру и специфику научной деятельности; Уметь: - применить относительно своего исследования многоуровневую методологию научного познания; - определять и демонстрировать аспекты своих научных изысканий, анализировать роль и место научных изысканий, связанных с профессиональной деятельностью в системе человеческого знания; - соотносить проблему, цели, задачи, предмет и методы исследования; - применить относительно своего исследования многоуровневую методологию научного познания; Владеть (иметь навыки): - навыками применения методов в сфере своего научного исследования; - навыками поиска и обработки научной информации в различных областях человеческого знания; - навыками подготовки сообщений по проблемам своего диссертационного исследования. Навыками научного обобщения и рефлексии. Навыками формирования и аргументации собственных суждений и научной позиции на основе анализа научного материала. - навыками самостоятельного обучения новым методам исследования при изменении условий

				деятельности, навыками самостоятельного изучения литературы по достижениям современной методологии науки, навыками выбора научного метода исследования в соответствии с поставленной проблемой, целями и задачами; - навыками применения методов в сфере своего научного исследования; - навыками поиска и обработки научной информации в различных областях человеческого знания;
			ПК-5.3 - Обоснованно оптимально использует технологическое и диагностическое возможности региональных научных центров и предприятий в научной и инновационной деятельности национальном и международном уровнях	Знать: - явления, лежащие в основах производства и эксплуатации твердотельных наноструктур для устройств нанотехнологии; - явления, лежащие в основах производства и эксплуатации магнитных структур для устройств нанотехнологии; Уметь: - выявлять особенности физико-химических свойств твердотельных наноструктур для применения их в нанотехнологии; - выявлять особенности физико-химических свойств магнитных наноструктур для применения их в нанотехнологии; Владеть (иметь навыки): - навыками решения задач в области нанотехнологии с использованием твердотельных наноструктур. - навыками решения задач в области нанотехнологии с использованием магнитных структур.
Проектно-конструкторский и проектно-технологический	ПК-6	Способен рационально использовать и развивать отдельные элементы и инфраструктуру в целом используемых ресурсных и инфраструктурных решений в масштабах от распределенных до локализованных исследовательских центров в области высокоточной диагностики и исследований объектов нанотехнологии, включая установки класса «мегасайенс»	ПК-6.1. Научно-обоснованно использует современные функциональные материалы и структуры на их основе в задачах нанотехнологии	Знать: - основные свойства и функции материалов и структур, получаемых пучковыми технологиями роста; - основные свойства и функции нанобиогибридных материалов и структур для применения в нанотехнологии Уметь: - формулировать задачи для использования материалов и структур, получаемых пучковыми технологиями роста, для применения в нанотехнологии; - формулировать задачи для использования нанобиогибридных материалов и структур для применения в нанотехнологии Владеть (иметь навыки): - навыками анализа при выборе нанобиогибридных материалов и структур для применения в нанотехнологии. - навыками анализа при выборе нанобиогибридных материалов и структур для применения в нанотехнологии; знаниями о методах синтеза и исследования нанобиогибридных материалов и структур.
			ПК-6.2. Применяет доступные инфраструктурные	Знать: - явления позволяющие получить информацию о локальном атомном и электронном строении, фазовом составе материалов нанотехнологии;

			решения для высокоточной диагностики и исследований объектов наноинженерии	Уметь: - выявлять особенности полученной информации о локальном атомном и электронном строении, фазовом составе поверхности и приповерхностных слоев исследуемых структур; Владеть (иметь навыки): - методологией изучения локального атомного и электронного строения, фазового состава поверхности и приповерхностных слоев при помощи расширенного функционала
			ПК-6.3. Владеет актуальной информацией и первичными навыками использования инфраструктуры синхротронных центров для решения актуальных диагностических и исследовательских задач в наноинженерии	Знать: - явления, которые лежат в основе современного применения синхротронного излучения; - основные методы диагностики наноструктур, включая методы, реализуемые на установках класса «мегасайенс» Уметь: - идентифицировать полученную в результате применения синхротронного излучения информацию, с учетом его специфики и специфики изучаемого объекта; - выявлять способы решения актуальных диагностических и исследовательских задач в наноинженерии; Владеть (иметь навыки): - методами использования инфраструктуры синхротронных центров для решения актуальных диагностических и исследовательских задач в наноинженерии. - актуальной информацией и первичными навыками использования инфраструктуры синхротронных центров.
Проектно-конструкторский и проектно-технологический	ПК-7	Способен применять существующие и разрабатывать новые технологии, процессы и элементы оборудования для высокоточной диагностики объектов наноинженерии	ПК-7.1. Работает на измерительном технологическом оборудовании в соответствии с инструкциями по эксплуатации и технической документации	Знать: - физические явления, лежащие в основе методов исследования нано-биогибридных материалов и структур Уметь: - использовать знания о физических основах методов исследования нано-биогибридных материалов и структур Владеть (иметь навыки): - методологией и навыками работы на оборудовании для исследования нано-биогибридных материалов и структур.
			ПК-7.2. Использует углубленные знания о структуре, атомном и электронном строении, физико-химических свойствах и назначении	Знать: - основные физические законы, лежащие в основе принципов применения синхротронного излучения для исследования нано-биогибридных материалов и структур; - основные физические законы, лежащие в основе принципов применения синхротронного излучения для исследования наноматериалов и наноструктур; Уметь:

			функциональ ных материалов и структур наноинженер ии	-использовать знания о структуре, атомном и электронном строении, физико-химических свойствах и назначении нано-биогибридных материалов и структур; - использовать знания о структуре, атомном и электронном строении, физико-химических свойствах и назначении функциональных материалов и структур наноинженерии; Владеть (иметь навыки): -методами изучения поверхности и приповерхностных слоев при помощи синхротронных источников излучения - методами изучения поверхности и приповерхностных слоев при помощи, расширенного функционал-ла синхротронных источников излучения
			ПК-7.3. Применяет современные методы высокоточной диагностики функциональ ных материалов и структур на их основе при разработке объектов наноинженер ии	Знать: -основные направления применения нанотехнологий для науки и техники в настоящем и в перспективе; - промышленные и полупромышленные методы получения наноматериалов с точки зрения анализа структуры и свойств нано-частиц и наноматериалов; - основные свойства нано-материалов и методы определения этих свойств Уметь: - диагностировать и тестировать структуру и свойства производимых нано-материалов; -классифицировать современные методы и методики исследования структуры и элементного состава наноматериалов по их назначению и техническим характеристикам Владеть (иметь навыки): методами анализа структуры наноматериалов.

УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

УК-1.1 - Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации

УК -1.2 - Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников

УК-1.3 - Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая достоинства и недостатки

Период окончания формирования компетенции: 1 семестр

Перечень дисциплин (модулей), практик, участвующих в формировании компетенции:

– Дисциплины (модули):

- История и методология науки и техники в области нанотехнологий (1 семестр);
- Учебная практика, практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (1 семестр);

Перечень заданий для оценки сформированности компетенции:

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

1.1. Отличительными признаками научного исследования являются:

- a) целенаправленность
- b) поиск нового
- c) систематичность
- d) строгая доказательность
- e) все перечисленные признаки**

1.2. Основная функция метода:

- a) внутренняя организация и регулирование процесса познания**
- b) поиск общего у ряда единичных явлений
- c) достижение результата

1.3. Что является совокупностью приемов, операций и способов теоретического познания и практического преобразования действительности при достижении определенных результатов?

- a) метод**
- b) принцип
- c) эксперимент
- d) разработка

1.4. Что является сферой исследовательской деятельности, направленная на получение новых знаний о природе, обществе, мышлении?

- a) наука**
- b) апробация
- c) концепция
- d) теория

1.5. Что составляет основу любой науки?

- a) терминология, профессиональная лексика**
- b) обычный разговорный язык

1.6. Все методы научного познания разделяют на группы по степени общности и широте применения. К таким группам методов НЕ относятся:

- a) философские
- b) общенаучные
- c) частнонаучные
- d) дисциплинарные
- e) определяющие**

1.7. В структуре общенаучных методов и приемов выделяют три уровня. Из перечисленного к ним НЕ относится:

- a) наблюдение
- b) эксперимент
- c) сравнение
- d) формализация**

1.8. Эксперимент имеет две взаимосвязанные функции. Из представленного к ним НЕ относится:

- a) опытная проверка гипотез и теорий
- b) формирование новых научных концепций
- c) заинтересованное отношение к изучаемому предмету**

1.9. К общелогическим методам и приемам познания НЕ относится:

- a) анализ
- b) синтез
- c) абстрагирование
- d) эксперимент**

1.10. Замысел исследования – это...

- a) основная идея, которая связывает воедино все структурные элементы методики, определяет порядок проведения исследования, его этапы**
- b) литературное оформление результатов исследования
- c) накопление фактического материала

1.11. Наука выполняет функции:

- a) гносеологическую
- b) трансформационную
- c) гносеологическую и трансформационную**

1.12. При рассмотрении содержания понятия «наука» осуществляется подходы:

- a) структурный
- b) организационный
- c) функциональный
- d) структурный, организационный и функциональный**

1.13. Исходя из результатов деятельности, наука может быть:

- a) фундаментальная
- b) прикладная
- c) в виде разработок
- d) фундаментальная, прикладная и в виде разработок**

1.14. Научно-техническая политика в развитии науки может быть:

- a) фронтальная
- b) селективная
- c) ассимиляционная
- d) фронтальная, селективная и ассимиляционная**

1.15. Главными целями научной политики в системе образования являются:

- a) подготовка научно-педагогических кадров**
- b) совершенствование научно-методического обеспечения учебного процесса
- c) совершенствование планирования и финансирования научной деятельности
- d) все перечисленные цели

1.16. Главным источником финансирования научно-исследовательских работ в вузах являются:

- a) местный бюджет
- b) федеральный бюджет
- c) внебюджетные средства**

1.17. Основное внимание Министерство образования РФ уделяет финансированию научно-исследовательских работ:

- a) фундаментальных**
- b) прикладных
- c) разработок

1.18. В системе Министерства образования РФ особое внимание уделяется научно-техническим программам (НТП):

- a) федеральным целевым программам
- b) программам Министерства образования России**
- c) программам других министерств
- d) региональным программам

1.19. В общем объеме финансирования НИР удельный вес исследований, выполняемых финансово-экономическими вузами:

- a) высокий
- b) средний
- c) незначителен**

1.20. Методика научного исследования представляет собой:

- a) систему последовательно используемых приемов в соответствии с целью исследования
- b) систему и последовательность действий по исследованию явлений и процессов
- c) совокупность теоретических принципов и методов исследования реальности
- d) способ познания объективного мира при помощи последовательных действий и наблюдений
- e) все перечисленные определения**

2) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

2.1. Дайте определение термину «классификация»?

Ответ: это метод, позволяющий описать многоуровневую, разветвленную систему элементов и их отношений. Наука о классификации называется систематикой.

2.2. Сформулируйте этапы развития, которые претерпела общая естественно-

научная картина мира.

Ответ: Ньютоновская естественно-научная революция, Классическое естествознание, Неклассическая естественно-научная картина мира; Появление теории относительности.

2.3. Дайте определение термину «синергетика»

Ответ: теория самоорганизации в системах различной природы. Эта наука имеет дело с явлениями и процессами, в результате которых у системы – у целого – могут появиться свойства, которыми не обладает ни одна из частей. Поскольку речь идёт о выявлении и использовании общих закономерностей в различных областях, то этот подход предполагает междисциплинарность, которая означает сотрудничество в разработке синергетики представителей различных научных дисциплин.

2.4. Сформулируйте уровни методологического познания

Ответ: философский, общенаучный, конкретно-научный и технологический.

2.5. Сформулируйте методологические принципы научного исследования

Ответ: принцип единства теории и практики, конкретно-исторический подход к исследуемой проблеме, принципом объективности, принципа всесторонности, комплексный подход, единство исторического и логического, системность,

2.6. Сформулируйте частные принципиальные требования, которые непременно должны учитывать исследователи.

Ответ: принцип детерминизма; единства внешних воздействий и внутренних условий развития; активной деятельности; принцип развития.

2.7. Дайте определение термину «Научный метод»

Ответ: целенаправленный подход, путь, посредством которого достигается объективное познание действительности. Это система подходов и способов, направленная на приобретение научных знаний, отвечающая предмету и задачам данной науки.

2.8. Сформулируйте уровни методов науки с учетом степени общности и широты применения входящих в них отдельных методов.

Ответ: 1) философские методы (задают наиболее общие регулятивы исследования – диалектический, метафизический, феноменологический, герменевтический и др.); 2) общенаучные методы (характерно для целого ряда отраслей научного знания; они мало зависят от специфики объекта исследования и типа проблем, но при этом зависят от уровня и глубины исследования); 3) частнонаучные методы (применяются в рамках отдельных специальных научных дисциплин; отличительной особенностью этих методов является их зависимость от характера объекта исследования и специфики решаемых задач)

2.9. Перечислите характерные признаки научного метода

Ответ: объективность, воспроизводимость, эвристичность, необходимость, конкретность.

2.10. Дайте определение термину «Синтез»

Ответ: мысленное объединение частей объекта в единое целое, метод исследования какого – либо явления в его единстве и взаимной связи частей. В процессе синтеза производится соединение воедино составных частей (сторон, свойств, признаков и т.п.) изучаемого объекта, расчлененных в результате анализа. На этой основе

происходит дальнейшее изучение объекта, но уже как единого целого.

Критерии и шкалы оценивания:

Для оценивания выполнения заданий используется балльная шкала:

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

2) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

- 5 баллов – задание выполнено верно (получен правильный ответ, обоснован (аргументирован) характер принятого решения);
- 2 балла – задание выполнено с незначительными ошибками, но приведен правильный ход рассуждений, или получен верный ответ, но отсутствует обоснование характера принятого решения, или задание выполнено не полностью, но получены промежуточные результаты, отражающие правильность хода выполнения задания, или, в случае если задание состоит из выполнения нескольких подзаданий, 50% которых выполнено верно;
- 0 баллов – задание не выполнено, или ответ содержательно не соотнесен с заданием, или выполнено неверно (ход выполнения ошибочен или содержит грубые ошибки, значительно влияющие на дальнейшее его изучение).

Фонд оценочных средств сформированности компетенций

УК-2 - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

УК-2.1 - Формулирует конкретную, специфичную, измеримую во времени и пространстве цель, а также определяет дорожную карту движения к цели, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.2 - Составляет иерархическую структуру работ, распределяет по задачам финансовые и трудовые ресурсы, использует актуальное ПО

УК-2.3 - Проектирует смету и бюджет проекта, оценивает эффективность результатов проекта

УК-2.4 - Составляет матрицу ответственности и матрицу коммуникаций проекта

УК – 2.5 - Использует гибкие технологии для реализации задач с изменяющимися во времени параметрами

Период окончания формирования компетенции: 3 семестр

Перечень дисциплин (модулей), практик, участвующих в формировании компетенции:

Дисциплины (модули) (блок 1):

- Проектный менеджмент в профессиональной сфере (3 семестр);

Перечень заданий для проверки сформированности компетенции:

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

1.1. Профессиональная деятельность основанная на использовании современных научных знаний, навыков, технологий, ориентированная на получение эффективных результатов:

- a) управление инвестициями
- b) управление ресурсами
- c) управление проектами**
- d) управление системами
- e) управление информацией

1.2. Инвестор, вкладывающий инвестиции в рискованные, но высокодоходные проекты

- a) агрессивный инвестор**
- b) консервативный инвестор
- c) стратегический инвестор
- d) регрессивный инвестор
- e) потенциальный инвестор

1.3. Форма бизнес исследований и направление прикладной социологии, которые фокусируются на понимании поведения, желаний и предпочтений потребителей, конкурентов и рынков в диктуемой рынком экономике

- a) стратегия маркетинга проекта
- b) концепция маркетинга проекта
- c) маркетинговые исследования**
- d) бюджет маркетинга проекта
- e) программа маркетинга проекта

1.4. Комплекс документов, в котором формируются цели предстоящей деятельности и определение комплекса действий направленных на ее достижение

- a) инвестиционный проект**

- b) инвестиционная стратегия
- c) инвестиционная деятельность
- d) инвестиционная программа
- e) инвестиционный план

1.5. Вероятность возникновения финансовых потерь в виде снижения капитала или утраты дохода, прибыли вследствие неопределенности условий инвестиционной деятельности

a) инвестиционный риск

- b) финансовый риск
- c) риск неопределенности
- d) банковский риск
- e) инфляционный риск

1.6. Как называется часть инвестиционного проекта, которая представляет собой синтетическое обобщение всего проекта?

a) резюме

- b) общие сведения
- c) календарный план
- d) финансовый план
- e) затраты

1.7. Факт окончания одной или нескольких работ, необходимых и достаточных для начала следующих работ

a) событие

- b) работа
- c) ожидание
- d) путь
- e) зависимость

1.8. Что является входом в систему?

- a) человек
- b) деньги
- c) ресурсы**
- d) информация
- e) кредит

1.9. Минимальный временной период от начала осуществления инвестиционного проекта, за пределами которого интегральный экономический эффект становится и остаётся в дальнейшем неотрицательным

- a) чистый дисконтированный доход
- b) внутренняя норма доходности
- c) срок окупаемости**
- e) рентабельность
- d) индекс доходности

1.10. Первый этап в управлении ресурсами проекта

- a) закупки ресурсов
- b) поставка
- c) планирование и организация закупок и поставок**
- d) выбор поставщиков
- e) контроль

- 1.11. Что не включает в себя структура работ при управлении работами по проекту?
- a) резервы времени
 - b) бюджет**
 - c) календарь
 - d) экспертная оценка
 - e) идентификатор
- 1.12. Что не относится к действиям менеджера в рамках управления проектом?
- a) планирование сроков**
 - b) разработка концепции
 - c) выявление рисков, контроль над сроками
 - d) подбор человеческих ресурсов
 - e) заключение контрактов
- 1.13. Комплекс имущественных отношений, возникающих при передаче объекта (движимого и недвижимого имущества) во временное пользование на основе его приобретения и сдачу в долгосрочную аренду
- a) лизинг**
 - b) форфейтинг
 - c) факторинг
 - d) кредит
 - e) депозит
- 1.14. Как называется рисковое инвестирование?
- a) венчурное инвестирование**
 - b) франчайзинг
 - c) факторинг
 - d) форфейтинг
 - e) собственное инвестирование
- 1.15. Передача или продажа фирмой, широко известной на рынке, лицензии на ведение бизнеса под своим товарным знаком другой фирме за определенное вознаграждение
- a) венчурное инвестирование
 - b) франчайзинг**
 - c) факторинг
 - d) форфейтинг
 - e) собственное инвестирование
- 1.16. Комплекс документов, в котором формируются цели предстоящей деятельности и определение комплекса действий направленных на ее достижение
- a) инвестиционный проект**
 - b) инвестиционная стратегия
 - c) инвестиционная деятельность
 - d) инвестиционная программа
- 1.17. Геометрическая фигура, состоящая из конечного или бесконечного множества точек и соединяющих эти точки линий
- a) граф**
 - b) сетевой график
 - c) график Ганта

- d) декомпозиция работ
- e) сетевое планирования

1.18. На какие моменты при внесении изменений менеджер проекта должен обращать внимание прежде всего:

- a) Внесение изменений
- b) Отслеживание и запись изменений
- c) Сообщение руководству об изменениях
- d) Предотвращение ненужных изменений**
- e) Планирование изменений

1.19. Норма, представляющая процентную ставку, при которой чистая современная стоимость проекта равна нулю

- a) чистый дисконтированный доход
- b) внутренняя норма доходности**
- c) срок окупаемости
- d) рентабельность
- e) индекс доходности

1.20. В результате чего в ходе реализации проекта могут возникнуть потери времени?

- a) перепланирование графика
- b) устранение брака
- c) простои
- d) дефицит бюджета
- e) все выше перечисленное**

1.21. Выберите современные тенденции в управлении

- a) Конкуренция в условиях глобальной экономики- создание виртуальных команд
- b) Стремительное совершенствование технологий – постоянная модернизация
- c) Повсеместное использование фрилансинга
- d) Все вышеперечисленное**

1.22. Как в бизнесе и инженерии называется разработка новых продуктов полный процесс приведения новый продукт на рынок:

- a) NPD**
- b) DPI
- c) DOI
- d) IBP

1.23. Что относится к принципам транспрофессионализма:

- a) Высокий уровень навыков, способность к глубокой рефлексии, обобщениям и систематизации , способны «мыслить глобально, действовать локально»
- b) Способны работать в междисциплинарной команде, решать комплексные проблемы
- c) Способны к построению сложной проектно-организованной формы, позволяющей решать проблемы и контролировать реализацию решения
- d) Все вышеперечисленное**

1.24. Первый этап в управлении ресурсами проекта

- a) закупки ресурсов
- b) поставка
- c) планирование и организация закупок и поставок**

- d) выбор поставщиков
- e) контроль

1.25. Проблемы, связанные коммуникациями

- a) сложные отношения друг с другом
- b) молодые специалисты
- c) языковой барьер**
- d) сотрудники не желают воспринимать новую информацию
- e) при выявлении рисков не принимаются меры по их устранению

2) задания с коротким ответом (ответ на задание состоит из числа, слова или словосочетания, средний уровень сложности):

2.1. Опишите базовые принципы методики «шести сигм»

Ответ: для успешного ведения бизнеса необходимо постоянно стремиться к установлению устойчивого и предсказуемого протекания процессов, показатели (KPI), характеризующие протекание процессов производства и бизнес-процессов, должны быть измеряемыми, контролируемыми и улучшаемыми, а также отражать изменения в протекании процессов; для достижения постоянного улучшения качества необходимо вовлечение персонала организации на всех уровнях, особенно высшего руководства. Искренний интерес к клиенту; управление на основе данных и фактов; ориентированность на процесс, управление процессом и совершенствование процесса; проактивное (упреждающее) управление; взаимодействие без границ (прозрачность внутрикорпоративных барьеров); стремление к совершенству плюс снисходительность к неудачам;

—

2.2. Дайте определение термину «Проект»

Ответ: деятельность, направленная на создание определенного продукта или услуги в течение определенного срока и в определенных финансовых ограничениях

2.3. Перечислите признаки кризиса традиционных управляющих систем:

— **Ответ:** Потеря объекта управления, Необходимость и умение работать со знаниями, Работа в условиях неопределенности, повышенные требования к целеполаганию, Работа в условиях глобализации

2.4. Перечислите восемь ступеней общего стратегического процесса управления жизненным циклом продукции

Ответ: Поиск идей, Идея Скрининг, Концепция развития и тестирование, Бизнес-анализ, Бета-тестирование и рынок Тестирование, Техническая реализация, Коммерциализация, Уточнение цены

2.5. Что можно отнести к факторам успеха проекта

Ответ:

- Согласие между членами проектной команды, клиентами и руководством фирмы в вопросе целей проекта
- План, который отражает процесс реализации проекта в целом и четкие обязанности каждого из участников и который будет использоваться для оценки хода реализации проекта
- Постоянное, эффективное общение между всеми участниками проекта
- Контроль за содержанием проекта
- Поддержка со стороны высшего руководства организации

Критерии и шкалы оценивания:

Для оценивания выполнения заданий используется балльная шкала:

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

2) задания с коротким ответом (ответ на задание состоит из числа, слова или словосочетания, средний уровень сложности):

- 2 балла – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

Фонд оценочных средств сформированности компетенций

УК-3. Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

УК-3.1 - Планирует организацию работы команды и руководство ею с учетом индивидуально-психологических особенностей каждого ее члена;

УК-3.2 - Вырабатывает конструктивную командную стратегию для достижения поставленной цели;

УК-3.3 - Эффективно взаимодействует с участниками образовательного процесса, соблюдая психологически обоснованные правила и нормы общения;

Период окончания формирования компетенции: 2 семестр

Перечень дисциплин (модулей), практик, участвующих в формировании компетенции:

Дисциплины (модули):

- Современные теории и технологии развития личности (2 семестр);
- Научно-исследовательская и проектно-конструкторская документация (1 семестр);

Перечень заданий для оценки сформированности компетенции:

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

1.1. Изучение делового аспекта групповой жизни команды включает в себя диагностику:

- a) межличностных отношений и общения
- b) конформизма и конформности
- c) структуры функционального распределения ролей, отношения к работе, продуктивности деятельности, принятия решений**
- d) социально-психологического климата группы

1.2. Для эффективного руководства членами команды следует учитывать такой аспект:

- a) их потребностей (с опорой на теорию А. Маслоу), как:
- b) соотношение потребностей с духовным здоровьем
- c) актуальный и последующий в иерархии уровень потребностей**
- d) ограничения в удовлетворении ряда базовых потребностей
- e) доступные сотрудникам способы удовлетворения потребностей

1.3. Четкое видение итогового результата и способа проектирования этапов его достижения, гибкий учет ограничений при проектировании характерен для такой управленческой роли в команде, как

- a) организатор**
- b) управленец
- c) администратор
- d) руководитель

1.4. Восемь рабочих функций в процессе управления и решаемые командой типы задач описывает следующая модель командных ролей:

- a) концепция командных ролей Белбина
- b) «колесо команды» Марджерисона – Мак-Кена**

- c) модель управленческих ролей Базарова
- d) нет правильного ответа

1.5. Межличностные отношения и общение, доверие и сплоченность составляют:

- a) деловой аспект групповой жизни
- b) **социальный аспект групповой жизни**
- c) управленческий аспект групповой жизни
- d) групповое развитие

1.6. Если в организации возникают проблемы, связанные с созданием или реформированием существующих организационных структур, то руководителю рекомендуется применять:

- a) **проектировочные игры**
- b) имитационные игры
- c) управленческие игры
- d) терапевтические игры

1.7. Для ознакомления новых сотрудников с правилами и нормами организации оптимальной формой групповой работы будет:

- a) деловая игра
- b) тренинг командообразования
- c) **лекция о групповых правилах и нормах**
- d) коммуникативный тренинг

1.8. Команда с большей вероятностью столкнется с конфликтами, если:

- a) **цели и задачи компании не ясны или не доведены до всех членов**
- b) уменьшить на 1 час рабочую неделю
- c) устраивать совместные рекреационные мероприятия
- d) увеличить премию

1.9. Как называется стратегия ведения групповой дискуссии, при которой у ведущего есть четкий план ее проведения (группе предлагаются темы для обсуждения и способы их проработки)?

- a) свободная форма
- b) **программированная форма**
- c) компромиссная форма
- d) комбинированная форма

1.10. Дискуссионная группа – это

- a) **группа, собирающаяся для того, чтобы помочь участникам говорить о своих проблемах и решать их в атмосфере взаимной поддержки**
- b) группа для подготовки праздника
- c) группа для выезда на пикник
- d) шопинг-группа

1.11. Наиболее эффективна при руководстве творческим коллективом или научной группой, где каждому члену присущи самостоятельность и творческая индивидуальность, следующая командная стратегия:

- a) демократическая
- b) **либеральная**
- c) авторитарная
- d) смешанная

1.12. Как называется команда, создаваемая для решения необычного разового задания, требующего уникальных креативных решений?

- a) вертикальная
- b) горизонтальная
- c) специализированная**
- d) виртуальная

1.13. Для оценки специфики отношений в системе «индивид – группа/команда» необходимо определить:

- a) степень выраженности ролевого конфликта в команде
- b) личностные характеристики членов команды, влияющие на организационное и групповое поведение**
- c) уровень развития группы как команды
- d) отношение к работе, продуктивность

1.14. В самом общем виде ролевую стратегию руководителя можно охарактеризовать как:

- a) родительскую или партнерскую**
- b) конфликтную
- c) экспериментальную
- d) компромиссную.

1.15. Какого стилю руководства командой НЕ существует?

- a) авторитарный
- b) демократический
- c) экспериментальный**
- d) либеральный

1.16. Правила поведения в команде с точки зрения добра и зла – это ... нормы.

- a) корпоративные
- b) запрещающие
- c) моральные**
- d) договорные

1.17. «Объективное» положение человека в группе, которое определяется по ряду специфических признаков и регламентирует стиль его поведения – это

- a) социальная позиция**
- b) социальный имидж
- c) жизненное кредо
- d) жизненный стиль

1.18. Лидер, который служит моральным и нравственным примером для остальных членов группы, – это лидер:

- a) эрудит
- b) мастер
- c) совесть группы**
- d) душа группы

1.19. Укажите наиболее оптимальный стиль руководства по отношению к сотруднику уровня «способен и настроен», который мотивирован и опытен, а потому не требует особого внимания со стороны руководителя:

- a) основной
- b) делегирующий**
- c) дополнительный
- d) индифферентный

1.20. Настойчивое стремление улучшать производительность в целях соответствия внутренним стандартам качества – это проявление

- a) инициативности
- b) воли к победе**
- c) открытости
- d) исполнительности

1.21. Суть демократической управленческой стратегии можно выразить лозунгом:

- a) «Будем все решать вместе!»**
- b) «Жду вклад и инициативу со стороны подчиненных!»
- c) «Коллега – это партнер, или тот, кто возьмет все на себя!»
- d) «Будем делать то, что прикажет начальство!»

1.22. Синоним «авторитарному» стилю руководства/лидерства:

- a) директивный**
- b) коллегиальный
- c) формальный
- d) анархический

1.23. Для авторитарного стиля НЕ характерно:

- a) эффективность и своевременность
- b) благоприятная психологическая атмосфера в коллективе
- c) бóльшая вероятность принятия верного решения
- d) способствует профессиональному росту всех работников**

1.24. Какой стратегии разрешения конфликта не существует?

- a) наступление
- b) компромисс
- c) нападение**
- d) совместный поиск решения

1.25. Что является главной причиной межличностных конфликтов в коллективе на фоне личностных различий сотрудников?

- a) личная мотивация
- b) жизненный опыт
- c) индивидуальность каждого участника конфликта**
- d) следование нормам общения

1.26. Стратегия разрешения конфликта, при которой происходит мирная беседа обеих сторон по решению проблемы – это

- a) арбитраж
- b) посредничество
- c) переговоры**
- d) противодействие

1.27. Как называются конфликты, способствующие принятию обоснованных решений и развитию взаимодействий?

- a) **конструктивные**
- b) деструктивные
- c) реалистические
- d) нереалистические

1.28. В развитии коллектива особая роль принадлежит:

- a) интересам людей
- b) воспитанию
- c) **совместной деятельности**
- d) совместному отдыху

1.29. Воспитывая индивидуальность на базе коллективизма, необходимо обеспечить единство направленности:

- a) только личной
- b) только общественной
- c) **личной и общественной**
- d) нет верного ответа

2) задания с коротким ответом (ответ на задание состоит из числа, слова или словосочетания, средний уровень сложности):

2.1. Если сотрудник организации стремится актуализировать, раскрыть себя, максимально проявить лучшие качества своей личности, то ему присуща потребность в

Ответ: самоактуализации

2.2. Как называется команда с неудачной комбинацией индивидуальных характеристик ее членов, когда в силу разных причин не удается подобрать наиболее подходящую командную роль для каждого?

Ответ: неэффективная/неэффективная команда

2.3. Как называется лидерство, обусловленное руководящим или служебным положением и управленческой должностью?

Ответ: формальное/формальное лидерство

2.4. Признанный большинством группы, пользующийся истинным авторитетом, умеющий установить контакт с людьми и оказывающий на них влияние, но не обладающий властными полномочиями и официальными обязанностями руководителя – это

Ответ: неформальный лидер

3) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

3.1. К Вам обратился руководитель компании с просьбой провести психологическую подготовку сотрудников для участия в новом проекте, результаты которого должны быть представлены в самые кратчайшие сроки. Какие темы групповой развивающей работы Вы выберете в данной ситуации и почему?

Ответ: Для слаженной работы в новом проекте важна групповая сплоченность, а также навыки эффективного функционирования в ограниченной по времени (стрессовой) ситуации. Поэтому целесообразным будет провести групповую развивающую работу, направленную на повешение групповой сплоченности, а также содержащую элементы стресс-менеджмента.

3.2. Генеральный директор IT-компании набрал команду лучших специалистов для разработки нового программного продукта. Ему необходимо из набранных сотрудников назначить руководителя отдела. Вас пригласили для решения этой задачи, а именно: изучить способности всех сотрудников и предложить рекомендацию о назначении руководителя. Что Вы предпримите для решения данной задачи?

Ответ: Необходимо провести диагностику с использованием методик для изучения лидерских способностей/лидерского потенциала/лидерских качеств.

3.3. При реорганизации подразделений компании к успешно функционирующему в течение 6 лет отделу добавили отдел из сотрудников, недавно работающих в компании. В итоге при выполнении рабочих задач всю инициативу берут в свои руки сотрудники «старого» отдела, новички же отсиживаются либо выполняют поручения «старожилов». Какие методики, направленные на диагностику и улучшение функционирования команды, можно провести в данном случае?

Ответ: Можно использовать ролевой подход и соответствующую ему методику оценки соответствия участников исполняемым им командным ролям. Определив эффективные командные роли для «новичков», можно включать их в деятельность подразделения наряду с сотрудниками «старого» отдела. Тогда «новички» не будут обособлены от работы подразделения и смогут проявить себя в выполнении конкретных заданий.

3.4. Определите, подходит ли кандидат на должность опытного менеджера по продажам в фармакологическую компанию. Ответ обоснуйте. «Мужчина то и дело мямлил, менял позу, волновался, но выглядел опрятно и сдержанно, мимика и движения были невыразительными. Мало рассказал о себе, периодически задумывался и замолкал. Замечание по этому поводу явно задело его. На прошлой работе проработал 15 лет, особых успехов не достиг, но был старательным. Начал поиски новой вакансии из-за закрытия фирмы».

Ответ: Мало подходит/не подходит. Менеджер по продажам при общении с клиентами и коллегами всегда стремится быть дружелюбным, вежливым, тактичным. Умеет делать комплименты, влиять на выбор клиента, мнение руководства, учитывая сильные и слабые стороны людей.

3.5. Вы – руководитель отдела. Вашему отделу поручен важный проект. Перед его выполнением Вам необходимо продумать баланс в команде по критерию межличностных различий ее членов. Какую модель командных ролей Вы используете и почему?

Ответ: Модель командных ролей Белбина поможет определить и управлять межличностными различиями членов команды. Модель является «путеводителем» по развитию сильных и преодолению слабых сторон и команды, и каждого ее члена, выполняющего ту или иную роль.

3.6. Необходимо подобрать кандидата на руководящую должность компании, в задачи которого будет входить работа с людьми, организация командной работы. Важно, чтобы он не был чрезмерно напористым, мог взять ответственность на себя, проявлял социальный интерес и активную позицию. С позиции концепции А. Адлера о жизненных стилях, какой тип руководителя Вы предпочтете и почему?

Ответ: Наиболее предпочтительным является социально полезный тип. Он включает в себя все необходимые характеристики: ответственность, социальный интерес и активную позицию.

3.7. Вы проводите групповую дискуссию в рамках решения рабочей задачи. Часть группы при обсуждении стала отклоняться от темы. Какие действия Вы предпримите в этом случае?

Ответ: В данном случае необходимо держаться в «русле» проблемы, не допускать повторов и отклонений от темы. Для этого можно тактично останавливать отклонившихся от темы, напоминать о целях и задачах дискуссии, о целях и приоритетах профессиональной деятельности.

3.8. Вы организуете групповую дискуссию для обсуждения рабочей задачи. Во время работы возникли трудности во взаимоотношениях между членами группы. Какие меры можно предпринять для нивелирования конфликтной ситуации и повышения эффективности работы группы?

Ответ: Устранить недоразумения между участниками дискуссии, пресекая оценочные суждения, направленные на личные качества оппонента. Создать доброжелательную и деловую атмосферу, проявив позитивное отношение ко всем участникам дискуссии.

3.9. Вы организуете групповую дискуссию для решения проблемы, возникшей в процессе выполнения рабочего задания. Как организатор дискуссии замечаете, что некоторые члены группы отмачиваются и практически не участвуют в обсуждении. Каковы будут Ваши действия?

Ответ: Необходимо постараться включить в дискуссию всех членов группы. Для этого можно: установить порядок выступлений по кругу; обратиться к молчащему участнику дискуссии с вопросом, просьбой помочь; предложить задание, в котором необходимо участие каждого; порекомендовать без боязни высказывать свои мнения, поскольку важно учесть мнение каждого.

3.10. В красочном фильме с провокационным названием «Последний богатырь» создана команда из героев известных русских народных сказок и былин. Но – в совершенно другом сущностном толковании и с совершенно другим «знаком качества». Все смысловые акценты переставлены, образы переоценены. Зрителю предлагается идеалы добра, правды, милосердия, любви, мужественности заменить на антиценности. В рамках какой психологической теории это сделано?

Ответ: Теории архетипов Юнга.

3.11. При организации групповой дискуссии Вы выбираете метод «мозгового штурма». Какие действия Вы предпримите на начальном этапе для включения всех участников во взаимодействие?

Ответ: Главная функция «мозгового штурма» – генерирование идей без их критического анализа и обсуждения участниками. Поэтому участников важно познакомить с правилами реализации этого метода: отсутствие всякой критики; поощрение предлагаемых идей; равноправие всех участников; свобода ассоциаций и творческого воображения; обязательная фиксация всех высказанных идей.

3.12. У руководителя трудового коллектива возникла проблема: при распределении рабочих задач один из сотрудников был назначен ответственным за выполнение конкретного задания. Часть сотрудников выразили недовольство таким назначением и не захотели выполнять его распоряжения. Каково должно быть содержание (на что должна быть направлена) психодиагностики данного коллектива?

Ответ: В данном коллективе следует изучить распределение социально-психологических позиций сотрудников, определить причину конфликта, исходя из особенностей отношений между людьми, занимающими те или иные позиции,

выявить рассогласование в представлениях партнеров по взаимодействию относительно определенных социальных ролей.

3.13. В команде новый лидер, понимающий, что он нравится далеко не всем. Есть ли смысл оставаться в роли лидера?

Ответ: Есть смысл оставаться в роли лидера, если он готов к развитию лидерских качеств, не боится конструктивной критики, стремится находить позитивные стороны в любых событиях, понимает, что нет смысла стараться нравиться всем, нет идей, которые бы устраивали всех.

3.14. Является ли единомыслие обязательной составляющей сплоченности команды? Поясните ответ.

Ответ: не является, т.к. единомыслие нивелирует разнообразие подходов, точек зрения и аргументов в процессе совместного поиска решения проблемы команды и, следовательно, ухудшает качество принимаемого решения

Критерии и шкалы оценивания:

Для оценивания выполнения заданий используется балльная шкала:

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

2) задания с коротким ответом (ответ на задание состоит из числа, слова или словосочетания, средний уровень сложности):

- 2 балла – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

3) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

- 5 баллов – задание выполнено верно (получен правильный ответ, обоснован (аргументирован) характер принятого решения);
- 2 балла – задание выполнено с незначительными ошибками, но приведен правильный ход рассуждений, или получен верный ответ, но отсутствует обоснование характера принятого решения, или задание выполнено не полностью, но получены промежуточные результаты, отражающие правильность хода выполнения задания, или, в случае если задание состоит из выполнения нескольких подзаданий, 50% которых выполнено верно;
- 0 баллов – задание не выполнено, или ответ содержательно не соотнесен с заданием, или выполнено неверно (ход выполнения ошибочен или содержит грубые ошибки, значительно влияющие на дальнейшее его изучение).

Фонд оценочных средств сформированности компетенций

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

УК – 4.1 - Выбирает на иностранном языке коммуникативно приемлемые стратегии академического и профессионального общения

УК – 4.2 – Владеет культурой письменного и устного оформления профессионально ориентированного научного текста на государственном языке РФ

УК – 4.3 - Умеет вести устные деловые переговоры в процессе профессионального взаимодействия на государственном языке РФ

УК – 4.4 - Аргументировано и конструктивно отстаивает свои позиции и идеи в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ

УК-4.5 - Владеет интегративными коммуникативными умениями в устной и письменной иноязычной речи в ситуациях академического и профессионального общения

УК-4.6 - Выбирает на государственном языке коммуникативно приемлемые стратегии академического и профессионального общения

Период окончания формирования компетенции: 1 семестр

Перечень дисциплин (модулей), практик, участвующих в формировании компетенции:

Дисциплины (модули) (блок 1):

- Филологическое обеспечение профессиональной деятельности (1 семестр);
- Профессиональное общение на иностранном языке (1 семестр)

Перечень заданий для проверки сформированности компетенции:

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

1.1. Для чего нужны ключевые слова научной статьи?

- a) Получение детальной информации о статье
- b) Успешный поиск статьи в базах научных статей**
- c) Цитирование статьи

1.2. Какая часть курсовой / выпускной работы относится к числу факультативных?

- a) Введение
- b) Приложение**
- c) Заключение
- d) Библиография (Список литературы)

1.3. Краткое изложение содержания статьи, монографии, учебного пособия, включающее указание на адресата текста, – это

- a) аннотация**
- b) реферат
- c) конспект
- d) рецензия

1.4. Краткое изложение содержания одной или нескольких научных работ, книги по определенной теме, не сопровождаемое выделением ключевых слов и не

предназначенное для последующего восстановления информации, с указанием мнения автора(ов), целей и задач исследования, использованных методов и материала, основных выводов, – это

- a) аннотация
- b) реферат**
- c) конспект
- d) рецензия

1.5. Краткая запись содержания статьи, книги, лекции, не сопровождаемая выделением ключевых слов, предназначенная для последующего восстановления информации с различной степенью полноты, – это

- a) аннотация
- b) реферат
- c) конспект**
- d) рецензия

1.6. Укажите ряд, в котором приведены тексты только официально-делового стиля:

- a) акт приема-сдачи работ, научная статья, приказ, мемуары
- b) резюме, реферат, распоряжение, заявление
- c) гарантийное письмо, объяснительная записка, контракт, рассказ о себе
- d) доверенность, служебная записка, договор, меморандум, устав**

1.7. Укажите два предложения с ошибками:

- a) Должность управляющего клуба является вакантной.**
- b) Запрещается небрежно обращаться с оборудованием и портить его.
- c) Был провозглашен приговор суда.**

1.8. Укажите два предложения с ошибками:

- a) Заседание комиссии назначено на март месяц.**
- b) В нашей фирме нет подходящих вам вакансий.
- c) Направляем Вам Акт сдачи-приемки работ согласно договора №22 от 01.01.2022.**

1.9. Укажите реквизиты, которые не являются обязательными для заявления:

- a) Адресат
- b) Текст документа
- c) Подпись
- d) Номер исходящего документа**
- e) Дата составления
- f) Печать**
- g) Адресант
- h) Наименование типа документа

1.10. Укажите неверное утверждение:

- a) Деловая переписка должна вестись в рамках действующего законодательства.
- b) Деловое письмо может содержать исправления.**
- c) Деловое письмо должно подписываться должностным лицом

1.11. Укажите неверное утверждение:

- a) Деловое письмо должно кратко и логически последовательно излагать существо дела
- b) Рекламационное письмо содержит претензию

с) В рекламационном письме содержится информация рекламного характера

1.12. Укажите ряд слов, в котором правильно указан ударный слог каждого слова:

- a) ходАтайствовать, средствА, валовОй, газопрОвод
- b) включИт; грАжданство, дОговор, зАйм
- c) квАртал, каталОг, обеспечЕние, Оптовый
- d) прогУл, увЕдомить, экспЕртный, звонИт**

1.13. Укажите неверные определения значения слов:

- a) Суверенитет – зависимость одного государства от других государств в области политики**
- b) Саммит – встреча, переговоры глав государств
- c) Вакансия – незанятая должность, место
- d) Губернатор – начальник какого-либо города**
- e) Делегат – выборный или назначенный представитель кого-либо

1.14. Построение аргументации, при котором излагаются либо только аргументы «за», либо только аргументы «против» – это

- a) двусторонняя аргументация,
- b) дедуктивная аргументация,
- c) односторонняя аргументация.**

1.15. Фраза, которая соответствует принципам бесконфликтного общения, – это

- a) Почему Вы на меня кричите?
- b) Что Вы себе позволяете!
- c) Вас расстроило, что я не сделал это задание в срок?**

1.16. Что из перечисленного ниже НЕ является условием эффективного общения?

- a) Настроенность на тему общения
- b) Знание фактического материала обсуждаемой темы
- c) Установка на конфликт**
- d) Знание норм речевого этикета и правил речевого общения

1.17. Основные принципы бесконфликтного общения – это

- a) принцип благоприятной самоподачи**
- b) принцип коммуникативного доминирования
- c) принцип уважения к собеседнику**

1.18. Построение последовательности аргументов, при котором их сила уменьшается от начала к концу аргументации, – это

- a) дедуктивная аргументация
- b) несостоятельная аргументация
- c) нисходящая аргументация**

1.19. Способ речевого воздействия, наиболее актуальный для ситуации академического общения, – это

- a) доказывание**
- b) уговаривание
- c) принуждение
- d) внушение
- e) приказ

1.20. Соперничество как стратегия разрешения конфликта – это

- a) решение, не удовлетворяющее интересы ни одной из сторон
- b) явное отсутствие у вовлеченного в конфликтную ситуацию лица желания сотрудничать с кем-либо и приложить активные усилия для осуществления собственных интересов**
- c) склонность смягчить, сгладить конфликтную ситуацию, сохранить или восстановить гармонию во взаимоотношениях посредством уступчивости, доверия, готовности к примирению

1. 21. Укажите правильные варианты неконструктивной критики:

- a) Сколько можно повторять – отчет надо сдавать в двух экземплярах!**
- b) В основном все правильно, но несколько ошибок придется устранить.
- c) Вы никогда меня не слушаете – все по-своему делаете!**
- d) Хоть раз можно было сделать так, как нужно?**
- e) С вашим старанием в следующий раз Вы добьетесь отличного результата.

1.22. Ситуации, при которых нужно провести совещание:

- a) требуется, чтобы команда участвовала в принятии решения или обсуждении проблемы**
- b) требуется обсудить личный вопрос;
- c) необходимо поделиться информацией или поставить всех в известность о конкретной ситуации.**

1.23. Построение аргументации по принципу от общего к частному, от общего вывода – к изложению отдельных фактов – это

- a) дедуктивная аргументация**
- b) индуктивная аргументация
- c) односторонняя аргументация

1.24. Choose the correct alternative to complete your answers in the job interview.

(Выберите правильный вариант из предложенных для ответа на собеседовании при приеме на работу.)

I ... to start looking for a new job.

- a) have just decided**
- b) decide
- c) will decide

1.25. Choose the correct alternative to complete your answers in the job interview.

(Выберите правильный вариант из предложенных для ответа на собеседовании при приеме на работу.)

I think I ... all necessary skills and experience.

- a) had
- b) had got
- c) have**

1.26. Choose the correct alternative to complete your answers in the job interview.

(Выберите правильный вариант из предложенных для ответа на собеседовании при приеме на работу.)

Well, I ... the qualifications you are looking for.

- a) have got**
- b) had got

- c) will have

1.27. Match a sentence from a summary with the part of the summary it belongs to.
(Укажите часть реферата научного текста, к которой относится предложение.)

The text under consideration deals with the problem of deforestation in Amazonia.

- a) **the beginning of the summary**
- b) the main part of the summary
- c) the end of the summary

1.28. Match a sentence from a summary with the part of the summary it belongs to.
(Укажите часть реферата научного текста, к которой относится предложение.)

The purpose of the text is to give the reader some information on how food chains work.

- a) **the beginning of the summary**
- b) the main part of the summary
- c) the end of the summary

1.29. Match a sentence from a summary with the part of the summary it belongs to.
(Укажите часть реферата научного текста, к которой относится предложение.)

It is concluded that the destruction of the Amazon forest may be an environmental suicide for mankind.

- a) the beginning of the summary
- b) the main part of the summary
- c) **the end of the summary**

1.30. Match a sentence from a summary with the part of the summary it belongs to.
(Укажите часть реферата научного текста, к которой относится предложение.)

Then the author gives a brief description of a simple food chain.

- a) the beginning of the summary
- b) **the main part of the summary**
- c) the end of the summary

1.31. Match a sentence from a summary with the part of the summary it belongs to.
(Укажите часть реферата научного текста, к которой относится предложение.)

After that the author goes on to plane and space algebraic curves considered in algebraic geometry.

- a) the beginning of the summary
- b) **the main part of the summary**
- c) the end of the summary

1.32. Match a sentence from a summary with the part of the summary it belongs to.
(Укажите часть реферата научного текста, к которой относится предложение.)

In conclusion, the author explains how primitive living organisms changed the atmosphere.

- a) the beginning of the summary
- b) the main part of the summary
- c) **the end of the summary**

1.33. Match a sentence from a summary with the part of the summary it belongs to.
(Укажите часть реферата научного текста, к которой относится предложение.)

The title of the text under consideration is "The atmosphere and its development".

- a) **the beginning of the summary**
- b) the main part of the summary
- c) the end of the summary

1.34. Match a sentence from a summary with the part of the summary it belongs to.
(Укажите часть реферата научного текста, к которой относится предложение.)

According to the text, the atmosphere is a thin layer having little resistance to the artificial objects orbiting at 200 kilometers altitude.

- a) the beginning of the summary
- b) **the main part of the summary**
- c) the end of the summary

1.35. Match a sentence from a summary with the part of the summary it belongs to.
(Укажите часть реферата научного текста, к которой относится предложение.)

In addition, fibre-optic cable has been installed on a large scale, enabling vast amounts of data to be transmitted at a very high speed using light signals.

- a) the beginning of the summary
- b) **the main part of the summary**
- c) the end of the summary

1.36. Match a sentence from a summary with the part of the summary it belongs to.
(Укажите часть реферата научного текста, к которой относится предложение.)

To sum up, it is stated that networks should also improve our work environments and technical abilities.

- a) the beginning of the summary
- b) the main part of the summary
- c) **the end of the summary**

1.37. Match a sentence from a summary with the part of the summary it belongs to.
(Укажите часть реферата научного текста, к которой относится предложение.)

The text ends with the fact that organisms at the first food chain level are called primary producers.

- a) the beginning of the summary
- b) the main part of the summary
- c) **the end of the summary**

1.38. Match a sentence from a summary with the part of the summary it belongs to.
(Укажите часть реферата научного текста, к которой относится предложение.)

The text under consideration is devoted to computer networks, their creation and development.

- a) **the beginning of the summary**
- b) the main part of the summary
- c) the end of the summary

1.39. Match a sentence from a summary with the part of the summary it belongs to.
(Укажите часть реферата научного текста, к которой относится предложение.)

It is also mentioned that more than 98 percent of natural crude rubber is a hydrocarbon polymer.

- a) the beginning of the summary
- b) the main part of the summary**
- c) the end of the summary

1.40. Match a sentence from a summary with the part of the summary it belongs to.
(Укажите часть реферата научного текста, к которой относится предложение.)

The author describes some negative consequences that are likely to happen on a global scale.

- a) the beginning of the summary
- b) the main part of the summary**
- c) the end of the summary

1.41. Choose the correct alternative to complete your answers in the job interview.
(Выберите правильный вариант из предложенных для ответа на собеседовании при приеме на работу.)

I don't ... working late or at weekends.

- a) mind**
- b) think
- c) need

1.42. Choose the correct alternative to complete your answers in the job interview.
(Выберите правильный вариант из предложенных для ответа на собеседовании при приеме на работу.)

I am also good ... coming up with new ideas and suggesting alternative solutions.

- a) in
- b) at**
- c) on

1.43. Choose the correct alternative to complete your answers in the job interview.
(Выберите правильный вариант из предложенных для ответа на собеседовании при приеме на работу.)

In my free time I prefer reading books and listening ... music.

- a) at
- b) to**
- c) for

1.44. Choose the correct alternative to complete your answers in the job interview.
(Выберите правильный вариант из предложенных для ответа на собеседовании при приеме на работу.)

I ... speak several foreign languages.

- a) may
- b) might
- c) can**

1.45. Choose the correct alternative to complete your answers in the job interview.

(Выберите правильный вариант из предложенных для ответа на собеседовании при приеме на работу.)

Salary is important for me ... it is not the main point.

- a) **but**
- b) so
- c) as

1.46. Choose the correct alternative to complete your answers in the job interview.

(Выберите правильный вариант из предложенных для ответа на собеседовании при приеме на работу.)

Although I am not a programmer I have ... computer skills.

- a) irrelevant
- b) **necessary**
- c) insignificant

1.47. Choose the correct alternative to complete your answers in the job interview.

(Выберите правильный вариант из предложенных для ответа на собеседовании при приеме на работу.)

I am quite ... and can easily work in a team.

- a) **sociable**
- b) boring
- c) reserved

1.48. Your friend is preparing a conference poster. Give him or her advice choosing the right answer.

(Ваш друг готовит постерную презентацию на конференцию. Дайте ему совет, выбрав правильный ответ из предложенных вариантов.)

Give your poster a title which ... the main idea.

- a) writes
- b) **summarizes**
- c) rejects

1.49. Your friend is preparing a conference poster. Give him or her advice choosing the right answer.

(Ваш друг готовит постерную презентацию на конференцию. Дайте ему совет, выбрав правильный ответ из предложенных вариантов.)

The key ... of your poster should be understandable without any extra explanation.

- a) **points**
- b) documents
- c) books

1.50. Your friend is preparing a conference poster. Give him or her advice choosing the right answer.

(Ваш друг готовит постерную презентацию на конференцию. Дайте ему совет, выбрав правильный ответ из предложенных вариантов.)

Do not forget to ... your name and contact information.

- a) **include**

- b) exclude
- c) draw

1.51. Your friend is preparing a conference poster. Give him or her advice choosing the right answer.

(Ваш друг готовит постерную презентацию на конференцию. Дайте ему совет, выбрав правильный ответ из предложенных вариантов.)

Use charts and ... as much as possible to make your poster attractive.

- a) papers
- b) diagrams**
- c) documents

1.52. Your friend is preparing a conference poster. Give him or her advice choosing the right answer.

(Ваш друг готовит постерную презентацию на конференцию. Дайте ему совет, выбрав правильный ответ из предложенных вариантов.)

Leave plenty of white space around each section to make them stand out ... vividly.

- a) more**
- b) less
- c) most

1.53. Your friend is preparing a conference poster. Give him or her advice choosing the right answer.

(Ваш друг готовит постерную презентацию на конференцию. Дайте ему совет, выбрав правильный ответ из предложенных вариантов.)

Use ... colours for different kinds of information in the poster.

- a) different**
- b) similar
- c) neutral

1.54. Match a sentence from a presentation with the correct category.

(Укажите категорию, к которой относится предложение.)

I'm now nearing the end of my talk...

- a) Summarizing the main points
- b) Recommending or suggesting something
- c) Signaling the end of the presentation**
- d) Inviting questions

1.55. Match a sentence from a presentation with the correct category.

(Укажите категорию, к которой относится предложение.)

We just have time for a few questions.

- a) Summarizing the main points
- b) Recommending or suggesting something
- c) Signaling the end of the presentation
- d) Inviting questions**

1.56. Match a sentence from a presentation with the correct category.

(Укажите категорию, к которой относится предложение.)

Just to summarize the main points of my talk...

- a) **Summarizing the main points**
- b) Recommending or suggesting something
- c) Signaling the end of the presentation
- d) Inviting questions

1.57. Match a sentence from a presentation with the correct category.
(Укажите категорию, к которой относится предложение.)

Now I'll be happy to answer any questions you may have.

- a) Summarizing the main points
- b) Recommending or suggesting something
- c) Signaling the end of the presentation
- d) **Inviting questions**

1.58. Match a sentence from a presentation with the correct category.
(Укажите категорию, к которой относится предложение.)

What I'd like to suggest is...

- a) Summarizing the main points
- b) **Recommending or suggesting something**
- c) Signaling the end of the presentation
- d) Inviting questions

1.59. Match a sentence from a presentation with the correct category.
(Укажите категорию, к которой относится предложение.)

We'd therefore recommend that we....

- a) Summarizing the main points
- b) **Recommending or suggesting something**
- c) Signaling the end of the presentation
- d) Inviting questions

1.60. Match a sentence from a presentation with the correct category.
(Укажите категорию, к которой относится предложение.)

Thank you all for listening.

- a) Summarizing the main points
- b) Recommending or suggesting something
- c) **Signaling the end of the presentation**
- d) Inviting questions

1.61. Match a sentence from a presentation with the correct category.
(Укажите категорию, к которой относится предложение.)

OK, I think that's everything I wanted to say...

- a) Summarizing the main points
- b) Recommending or suggesting something
- c) **Signaling the end of the presentation**
- d) Inviting questions

1.62. Match a sentence from a presentation with the correct category.
(Укажите категорию, к которой относится предложение.)

Before I stop, let me go through my main points again.

- a) **Summarizing the main points**
- b) Recommending or suggesting something
- c) Signaling the end of the presentation
- d) Inviting questions

1.63. Match a sentence from a presentation with the correct category.

(Укажите категорию, к которой относится предложение.)

I'd like to run through my points again...

- a) **Summarizing the main points**
- b) Recommending or suggesting something
- c) Signaling the end of the presentation
- d) Inviting questions

2) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

2.1. Write the following words in the correct order to make a question you may be asked while being interviewed. The first word of the question begins with the capital letter. Mind the spelling and do not forget to put a question mark.

(Напишите следующие слова в правильном порядке, чтобы составить вопрос, который вам могут задать во время собеседования. Первое слово вопроса начинается с заглавной буквы. Следите за правописанием и не забудьте поставить вопросительный знак.)

did develop at What university skills you ?

Ответ: What skills did you develop at university?

2.2. Write the following words in the correct order to make a question you may be asked while being interviewed. The first word of the question begins with the capital letter. Mind the spelling and do not forget to put a question mark.

(Напишите следующие слова в правильном порядке, чтобы составить вопрос, который вам могут задать во время собеседования. Первое слово вопроса начинается с заглавной буквы. Следите за правописанием и не забудьте поставить вопросительный знак.)

this Why want job do you ?

Ответ: Why do you want this job?

2.3. Write the following words in the correct order to make a question you may be asked while being interviewed. The first word of the question begins with the capital letter. Mind the spelling and do not forget to put a question mark.

(Напишите следующие слова в правильном порядке, чтобы составить вопрос, который вам могут задать во время собеседования. Первое слово вопроса начинается с заглавной буквы. Следите за правописанием и не забудьте поставить вопросительный знак.)

achievement your What is biggest ?

Ответ: What is your biggest achievement?

2.4. Write the following words in the correct order to make a question you may be asked while being interviewed. The first word of the question begins with the capital letter. Mind the spelling and do not forget to put a question mark.

(Напишите следующие слова в правильном порядке, чтобы составить вопрос, который вам могут задать во время собеседования. Первое слово вопроса начинается с заглавной буквы. Следите за правописанием и не забудьте поставить вопросительный знак.)

company What about do you know our ?

Ответ: What do you know about our company?

2.5. Write the following words in the correct order to make a question you may be asked while being interviewed. The first word of the question begins with the capital letter. Mind the spelling and do not forget to put a question mark.

(Напишите следующие слова в правильном порядке, чтобы составить вопрос, который вам могут задать во время собеседования. Первое слово вопроса начинается с заглавной буквы. Следите за правописанием и не забудьте поставить вопросительный знак.)

a How you do in work team ?

Ответ: How do you work in a team?

2.6. Write the following words in the correct order to make a question you may be asked while being interviewed. The first word of the question begins with the capital letter. Mind the spelling and do not forget to put a question mark.

(Напишите следующие слова в правильном порядке, чтобы составить вопрос, который вам могут задать во время собеседования. Первое слово вопроса начинается с заглавной буквы. Следите за правописанием и не забудьте поставить вопросительный знак.)

any work Do have you experience ?

Ответ: Do you have any work experience?

2.7. Write the following words in the correct order to make a question you may be asked while being interviewed. The first word of the question begins with the capital letter. Mind the spelling and do not forget to put a question mark.

(Напишите следующие слова в правильном порядке, чтобы составить вопрос, который вам могут задать во время собеседования. Первое слово вопроса начинается с заглавной буквы. Следите за правописанием и не забудьте поставить вопросительный знак.)

website What of our do you think ?

Ответ: What do you think of our website?

2.8. Write the following words in the correct order to make a question you may be asked while being interviewed. The first word of the question begins with the capital letter. Mind the spelling and do not forget to put a question mark.

(Напишите следующие слова в правильном порядке, чтобы составить вопрос, который вам могут задать во время собеседования. Первое слово вопроса начинается с заглавной буквы. Следите за правописанием и не забудьте поставить вопросительный знак.)

How approach do usually new you projects ?

Ответ: How do you usually approach new projects?

2.9. Write the following words in the correct order to ask a conference presenter a question. The first word of the question begins with the capital letter. Mind the spelling and do not forget to put a question mark.

(Напишите следующие слова в правильном порядке, чтобы задать вопрос выступающему на конференции. Первое слово вопроса начинается с заглавной буквы. Следите за правописанием и не забудьте поставить вопросительный знак.)

been How you doing long this have research ?

Ответ: How long have you been doing this research?

2.10. Write the following words in the correct order to ask a conference presenter a question. The first word of the question begins with the capital letter. Mind the spelling and do not forget to put a question mark.

(Напишите следующие слова в правильном порядке, чтобы задать вопрос выступающему на конференции. Первое слово вопроса начинается с заглавной буквы. Следите за правописанием и не забудьте поставить вопросительный знак.)

doing this When research you did start ?

Ответ: When did you start doing this research?

2.11. Write the following words in the correct order to ask a conference presenter a question. The first word of the question begins with the capital letter. Mind the spelling and do not forget to put a question mark.

(Напишите следующие слова в правильном порядке, чтобы задать вопрос выступающему на конференции. Первое слово вопроса начинается с заглавной буквы. Следите за правописанием и не забудьте поставить вопросительный знак.)

your Where can applied the research of results be ?

Ответ: Where can the results of your research be applied?

2.12. Write the following words in the correct order to ask a conference presenter a question. The first word of the question begins with the capital letter. Mind the spelling and do not forget to put a question mark.

(Напишите следующие слова в правильном порядке, чтобы задать вопрос выступающему на конференции. Первое слово вопроса начинается с заглавной буквы. Следите за правописанием и не забудьте поставить вопросительный знак.)

have What on this publications theme do you ?

Ответ: What publications on this theme do you have?

2.13. Write the following words in the correct order to ask a conference presenter a question. The first word of the question begins with the capital letter. Mind the spelling and do not forget to put a question mark.

(Напишите следующие слова в правильном порядке, чтобы задать вопрос выступающему на конференции. Первое слово вопроса начинается с заглавной буквы. Следите за правописанием и не забудьте поставить вопросительный знак.)

Are presented e-library in your the publications ?

Ответ: Are your publications presented in the e-library?

2.14. Write the following words in the correct order to ask a conference presenter a question. The first word of the question begins with the capital letter. Mind the spelling and do not forget to put a question mark.

(Напишите следующие слова в правильном порядке, чтобы задать вопрос выступающему на конференции. Первое слово вопроса начинается с заглавной буквы. Следите за правописанием и не забудьте поставить вопросительный знак.)

recommend to Whose in this works would field you read ?

Ответ: Whose works in this field would you recommend to read?

2.15. Write the following words in the correct order to ask a conference presenter a question. The first word of the question begins with the capital letter. Mind the spelling and do not forget to put a question mark.

(Напишите следующие слова в правильном порядке, чтобы задать вопрос выступающему на конференции. Первое слово вопроса начинается с заглавной буквы. Следите за правописанием и не забудьте поставить вопросительный знак.)

difficult in What most your is the research ?

Ответ: What is the most difficult in your research?

2.16. Write the following words in the correct order to ask a conference presenter a question. The first word of the question begins with the capital letter. Mind the spelling and do not forget to put a question mark.

(Напишите следующие слова в правильном порядке, чтобы задать вопрос выступающему на конференции. Первое слово вопроса начинается с заглавной буквы. Следите за правописанием и не забудьте поставить вопросительный знак.)

did use in your methods you research Which ?

Ответ: Which methods did you use in your research?

2.17. Read a part of the conversation between two colleagues and put the verbs in brackets into the correct tense. Mind the correct spelling, use low case letters and do not use short forms!

(Прочитайте часть разговора двух коллег и поставьте глаголы в скобках в правильном времени. Следите за правописанием, используйте строчные буквы и не используйте краткие формы!)

'What are you doing now?'

'I ... (prepare) a report for the next meeting.'

Ответ: am preparing

2.18. Read a part of the conversation between two colleagues and put the verbs in brackets into the correct tense. Mind the correct spelling, use low case letters and do not use short forms!

(Прочитайте часть разговора двух коллег и поставьте глаголы в скобках в правильном времени. Следите за правописанием, используйте строчные буквы и не используйте краткие формы!)

'Why is Mary upset?'

'Unfortunately, she ... (lose) her keys.'

Ответ: has lost

2.19. Read a part of the conversation between two colleagues and put the verbs in brackets into the correct tense. Mind the correct spelling, use low case letters and do not use short forms!

(Прочитайте часть разговора двух коллег и поставьте глаголы в скобках в правильном времени. Следите за правописанием, используйте строчные буквы и не используйте краткие формы!)

'Do you know that man?'

'Oh, yes. It is Mark. He (work) in our office, but he has got a new job now.'

Ответ: worked

2.20. Read a part of the conversation between two colleagues and put the verbs in brackets into the correct tense. Mind the correct spelling, use low case letters and do not use short forms!

(Прочитайте часть разговора двух коллег и поставьте глаголы в скобках в правильном времени. Следите за правописанием, используйте строчные буквы и не используйте краткие формы!)

'Did you enjoy your flight?'

'Yes, but I was nervous because I (not fly) before.'

Ответ: had not flown

2.21. Read a part of the conversation between two colleagues and put the verbs in brackets into the correct tense. Mind the correct spelling, use low case letters and do not use short forms!

(Прочитайте часть разговора двух коллег и поставьте глаголы в скобках в правильном времени. Следите за правописанием, используйте строчные буквы и не используйте краткие формы!)

'Mary is very good at her job, isn't she?'

'Yes. She (do) the same job for ten years.'

Ответ: has been doing

2.22. Read a part of the conversation between two colleagues and put the verbs in brackets into the correct tense. Mind the correct spelling, use low case letters and do not use short forms!

(Прочитайте часть разговора двух коллег и поставьте глаголы в скобках в правильном времени. Следите за правописанием, используйте строчные буквы и не используйте краткие формы!)

'How often does Tom go on a business trip?'

'He ... (travel) abroad once a month.'

Ответ: travels

2.23. Read a part of the conversation between two colleagues and put the verbs in brackets into the correct tense. Mind the correct spelling, use low case letters and do not use short forms!

(Прочитайте часть разговора двух коллег и поставьте глаголы в скобках в правильном времени. Следите за правописанием, используйте строчные буквы и не используйте краткие формы!)

'I (do) something really silly yesterday.'

'Really, what?'

Ответ: did

2.24. Read a part of the conversation between two colleagues and put the verbs in brackets into the correct tense. Mind the correct spelling, use low case letters and do not use short forms!

(Прочитайте часть разговора двух коллег и поставьте глаголы в скобках в правильном времени. Следите за правописанием, используйте строчные буквы и не используйте краткие формы!)

'Where is Linda?'

'She ... (talk) on the phone when I saw her.'

Ответ: was talking

2.25. Read a part of the conversation between two colleagues and put the verbs in brackets into the correct tense. Mind the correct spelling, use low case letters and do not use short forms!

(Прочитайте часть разговора двух коллег и поставьте глаголы в скобках в правильном времени. Следите за правописанием, используйте строчные буквы и не используйте краткие формы!)

'Excuse me, what time does the meeting start)?'

'It (start) at 11 o'clock.'

Ответ: starts

2.26. Read a part of the conversation between two colleagues and put the verbs in brackets into the correct tense. Mind the correct spelling, use low case letters and do not use short forms!

(Прочитайте часть разговора двух коллег и поставьте глаголы в скобках в правильном времени. Следите за правописанием, используйте строчные буквы и не используйте краткие формы!)

'It's too hot in here?'

'You are right. I (open) a window.'

Ответ: will open

2.27. Read a part of the conversation between two colleagues and put the verbs in brackets into the correct tense. Mind the correct spelling, use low case letters and do not use short forms!

(Прочитайте часть разговора двух коллег и поставьте глаголы в скобках в правильном времени. Следите за правописанием, используйте строчные буквы и не используйте краткие формы!)

'Linda is very clever, isn't she?'

'Yes, I've heard that she (know) four foreign languages.'

Ответ: knows

2.28. Read a part of the conversation between two colleagues and put the verbs in brackets into the correct tense. Mind the correct spelling, use low case letters and do not use short forms!

(Прочитайте часть разговора двух коллег и поставьте глаголы в скобках в правильном времени. Следите за правописанием, используйте строчные буквы и не используйте краткие формы!)

'As soon as Linda ... (come) in, tell her to come to my office, please.'

'Certainly, sir.'

Ответ: comes

2.29. Read a part of the conversation between two colleagues and put the verbs in brackets into the correct tense. Mind the correct spelling, use low case letters and do not use short forms!

(Прочитайте часть разговора двух коллег и поставьте глаголы в скобках в правильном времени. Следите за правописанием, используйте строчные буквы и не используйте краткие формы!)

'Tom often goes walking at the weekends.'

'I know, but he (not like) taking anyone with him.'

Ответ: does not like

2.30. Read a part of the conversation between two colleagues and put the verbs in brackets into the correct tense. Mind the correct spelling, use low case letters and do not use short forms!

(Прочитайте часть разговора двух коллег и поставьте глаголы в скобках в правильном времени. Следите за правописанием, используйте строчные буквы и не используйте краткие формы!)

'Have you finished the report yet?'

'Yes, I..... (give) it to you in a minute.'

Ответ: will give

—
—

— 2.30. Часть магистерской диссертации, в которой суммируются результаты научной работы называется

— (ответ напишите строчными буквами в именительном падеже)

Ответ: заключение

2.31. Укажите порядок частей магистерской диссертации.

(ответ запишите в виде последовательности цифр без пробелов, без запятых).

1. Основная часть (главы диссертации)

2. Заключение

3. Библиография / список использованной литературы

4. Введение

5. Приложение

Ответ: 41235

2.32. Вставьте пропущенное слово:

Документ – это зафиксированная на материальном носителе ..., позволяющая ее идентифицировать.

Ответ: информация

2.33. Вставьте пропущенное слово:

Критика – это предполагающий объективность разбор достоинств и ... чего-либо или кого-либо.

Ответ: недостатков

2.34. Вставьте пропущенное слово:

Вербальное воздействие осуществляется при помощи

Ответ: слов / речи

2.35. Вставьте пропущенное слово.

Сотрудник, выполняющий распоряжения руководителя, действующий в рамках своих должностных обязанностей, – это

(ответ запишите одним словом в форме именительного падежа единственного числа).

Ответ: подчиненный

2.36. Вставьте пропущенное слово:

Одно из двух возможных решений, необходимость выбора между взаимоисключающими возможностями, каждая из противостоящих идей, концепций, гипотез – это

Ответ: альтернатива

2.37. Вставьте пропущенное слово:

Коммуникативный закон, утверждающий, что собеседник в процессе коммуникации имитирует стиль общения своего собеседника, называется законом ... развития общения.

Ответ: зеркального

2.38. Вставьте пропущенное слово:

Вид психологического или речевого воздействия, при котором осуществляется скрытое давление, приводящее к появлению у собеседника намерений, не совпадающих с его актуально существующими намерениями, – это

– **Ответ:** манипуляция /манипулирование

– 2.39. Запишите последовательность цифр (без пробелов и запятых), отражающих структуру делового телефонного общения.

- 1. Приветствие и представление сторон
- 2. Выяснение цели звонка и возможности разговора
- 3. Подведение итогов общения
- 4. Установление контакта
- 5. Обмен информацией
- 6. Прощание

– **Ответ:** 412536

– 2.40. Вставьте пропущенное слово:

Централизация власти в руках руководителя, подавление инициативы подчиненных, жесткий контроль за их деятельностью, запрет критики действий руководителя характерен для ... стиля руководства.

Ответ: авторитарного

– 2.41. Вставьте пропущенное слово:

При помощи несловесных средств, дополняющих и сопровождающих речь говорящего, оказывается ... воздействие.

Ответ: невербальное

– 2.42. Вставьте пропущенное слово:

– В деловом общении единственной формой физического контакта при приветствии и прощании является

– **Ответ:** рукопожатие

–

2.43. Вставьте пропущенное слово:

– По правилам этикета первым подает руку для рукопожатия ... по возрасту, статусу.

– **Ответ:** старший

–

2.44. Вставьте пропущенное слово:

– При ... слушании используются такие приемы, как перефразирование, резюмирование, выяснение.

– **Ответ:** активном

–

3) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

3.1. Read the text below and give it a title in English. Mind the spelling.

(Прочитайте текст и придумайте к нему заголовок на английском языке. Следите за правописанием.)

Medical research has found that happiness has a strongly beneficial effect on health. The healing properties of laughter are such that humour is now being used alongside more traditional courses of treatment in some hospitals. In a London children's hospital, for example, two clowns are provided for the entertainment of patients. Doctors say that these clowns are successful in making the children feel better.

It seems that when we laugh, there can be a reduction in both blood pressure and the amount of tension in our muscles. Although it is impossible to prove it at the moment, this may also mean that people who feel unhappy and who are, therefore, unlikely to laugh so much, suffer more often from physical illness.

Критерии оценивания:

- Задание выполнено верно: сформулирован правильный заголовок к тексту, отражающий главную идею текста, допускается одна негрубая лексико-грамматическая и/или одна орфографическая ошибка;
- Выполнение задания содержит незначительные ошибки: сформулирован правильный заголовок к тексту, отражающий главную идею текста, допускается не более двух лексико-грамматических ошибок и/или не более двух орфографических ошибок;
- Задание не выполнено или выполнено неверно: заголовок не отражает главной идеи текста, допущено более двух лексико-грамматических ошибок и/или более двух орфографических ошибок.

Примеры ответа:

1) Happy means healthy

2) Happiness affects health

3.2. Read the text below and give it a title in English. Mind the spelling.

(Прочитайте текст и придумайте к нему заголовок на английском языке. Следите за правописанием.)

One of the most difficult decisions is choosing what to do for a living. For example, do you want to follow a definite career and earn a low salary at the beginning, but have good prospects in a company that trains its staff? Or are you more interested in taking any kind of work, because you need an income? You may have to face up to the fact that a good job can be difficult to find. In that case, why not take a temporary one? You will gain some useful experience. Remember that even if you have the right qualifications, you may have to fill in lots of application forms before you are asked to attend an interview.

Критерии оценивания:

- Задание выполнено верно: сформулирован правильный заголовок к тексту, отражающий главную идею текста, допускается одна негрубая лексико-грамматическая и/или одна орфографическая ошибка;
- Выполнение задания содержит незначительные ошибки: сформулирован правильный заголовок к тексту, отражающий главную идею текста, допускается не более двух лексико-грамматических ошибок и/или не более двух орфографических ошибок;
- Задание не выполнено или выполнено неверно: заголовок не отражает главной идеи текста, допущено более двух лексико-грамматических ошибок и/или более двух орфографических ошибок.

Примеры ответа:

- 1) Choosing a job
- 2) Making a job decision

3.3. Read the text below and write the main idea of the text in 1-2 sentences in English. Mind the spelling.

(Прочитайте текст и напишите главную идею текста в 1-2 предложениях на английском языке. Следите за правописанием.)

The Russian Academy of Sciences (RAS) is the highest scientific institution in Russia. The academy sees its major goals in initiating and performing scientific research into the problems of natural, technical, human and social sciences.

The Academy of Sciences was established by Peter the Great in 1724 as part of his push for reform to strengthen Russia. From its earliest days, the Academy carried out mathematical research, which added greatly to the development of calculus, hydrodynamics, mechanics, optics and astronomy. It also made discoveries in various fields, such as chemistry, physics and geology. The 19th century was a time of many more contributions from the Academy.

Критерии оценивания:

- Задание выполнено верно: главная идея текста выражена правильно, допускается не более двух негрубых лексико-грамматических ошибок и/или не более двух орфографических ошибок;
- Выполнение задания содержит незначительные ошибки: главная идея текста выражена в целом правильно, допускается не более четырех лексико-грамматических ошибок и/или не более четырех орфографических ошибок;
- Задание не выполнено или выполнено неверно: главная идея текста выражена неверно, понимание главной идеи текста затруднено из-за множества лексико-грамматических и орфографических ошибок.

Примеры ответа:

- 1) The main idea of the text is to give the reader some information on the Russian Academy of Sciences and its history.
- 2) This text is about the Russian Academy of Sciences, its history and contributions.

3.4. Read the text below and write the main idea of the text in 1-2 sentences in English. Mind the spelling.

(Прочитайте текст и напишите главную идею текста в 1-2 предложениях на английском языке. Следите за правописанием.)

Culture is a very difficult term to define. Everyone knows what it is, but explains it in different ways. For some people it means literature, music and art. Others define it as beliefs, ways of behaving and the ideas of a particular group. There are as many definitions of culture as there are different societies.

There is an idea of two types of culture: culture with a capital C and culture with a small c. Culture with a capital C refers to music, literature and the visual arts. It also includes facts and statistics about a national group or society. Culture with a small c refers to beliefs, values, traditions and the everyday life of a particular community. But whatever the definition, one thing we can all agree on is that culture is about being unique and different.

Критерии оценивания:

- Задание выполнено верно: главная идея текста выражена правильно, допускается не более двух негрубых лексико-грамматических ошибок и/или не более двух орфографических ошибок;
- Выполнение задания содержит незначительные ошибки: главная идея текста выражена в целом правильно, допускается не более четырех лексико-грамматических ошибок и/или не более четырех орфографических ошибок;
- Задание не выполнено или выполнено неверно: главная идея текста выражена неверно, понимание главной идеи текста затруднено из-за множества лексико-грамматических и орфографических ошибок.

Примеры ответа:

1) This text deals with defining a term of culture. Two types of culture such as culture with a capital C and culture with a small c are discussed.

2) The text focuses on the definition of a term of culture. According to the text, there are two types of culture: culture with a capital C referring to music, literature and arts and culture with a small c referring to beliefs, traditions and the everyday life of a particular community.

3.5. Read the text below and write the main idea of the text in 1-2 sentences in English. Mind the spelling.

(Прочитайте текст и напишите главную идею текста в 1-2 предложениях на английском языке. Следите за правописанием.)

Ecotourism is a recent development in the tourist industry. It was created in its current form in the 1980s but became first well known when the United Nations declared the year 2002 to be the International Year of Ecotourism. Ecotourism is an environmentally responsible travel to natural areas in order to enjoy and appreciate nature that promote conservation. These areas have a low visitor impact and provide active socio-economic involvement of local people. Many ecotours employ native guides who can help visitors appreciate the natural and cultural significance of their experience. Ecotourism can also provide an economic development for local communities and can increase the level of education among travelers, making them more enthusiastic agents of conservation.

Критерии оценивания:

- Задание выполнено верно: главная идея текста выражена правильно, допускается не более двух негрубых лексико-грамматических ошибок и/или не более двух орфографических ошибок;
- Выполнение задания содержит незначительные ошибки: главная идея текста выражена в целом правильно, допускается не более четырех лексико-грамматических ошибок и/или не более четырех орфографических ошибок;
- Задание не выполнено или выполнено неверно: главная идея текста выражена неверно, понимание главной идеи текста затруднено из-за множества лексико-грамматических и орфографических ошибок.

Примеры ответа:

1) The purpose of the text is to give the reader some information on ecotourism which is an environmentally responsible travel to natural areas.

2) The text is devoted to ecotourism, a recent development in the tourist industry. The author says that ecotourism can provide an economic development for local communities and can increase the level of ecological education among travelers.

3.6. С каким оппонентом вступать в спор бесперспективно (приведите пример)? Почему? Объясните ответ.

Пример ответа:

- а) С невежественным человеком. Такой человек не обладает информацией и поэтому переубедить его невозможно.
- б) С возбужденным человеком. Такой человек не готов к обсуждению проблемы, он не может рационально воспринять аргументы.

3.7. Что считается «дурным тоном» в споре (приведите пример)? Кратко объясните ответ.

Пример ответа:

- а) Уход от темы спора оппонентом. Это не позволяет устранить причины спора.
- б) Переход на личности. Это приводит к оскорблению, отдаляет от решения.

Критерии и шкалы оценивания:

Для оценивания выполнения заданий используется балльная шкала:

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

2) задания с коротким ответом (ответ на задание состоит из числа, слова или словосочетания, средний уровень сложности):

- 2 балла – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

3) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

- 5 баллов – задание выполнено верно (получен правильный ответ, обоснован (аргументирован) характер принятого решения);
- 2 балла – задание выполнено с незначительными ошибками, но приведен правильный ход рассуждений, или получен верный ответ, но отсутствует обоснование характера принятого решения, или задание выполнено не полностью, но получены промежуточные результаты, отражающие правильность хода выполнения задания, или, в случае если задание состоит из выполнения нескольких подзаданий, 50% которых выполнено верно;
- 0 баллов – задание не выполнено, или ответ содержательно не соотнесен с заданием, или выполнено неверно (ход выполнения ошибочен или содержит грубые ошибки, значительно влияющие на дальнейшее его изучение).

Фонд оценочных средств сформированности компетенций

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

УК-5.1 - Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии

УК-5.2 - Выстраивает социальное и профессиональное взаимодействия с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп

УК-5.3 - Обеспечивает создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач

Период окончания формирования компетенции: 1 семестр

Перечень дисциплин (модулей), практик, участвующих в формировании компетенции:

Дисциплины (модули):

- Разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия (1 семестр);

Перечень заданий для проверки сформированности компетенции:

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

1.1. Выберите правильный вариант ответа:

Кому принадлежат слова: «Жить в обществе и быть свободным от общества нельзя»?

- a) К. Маркс
- b) Ф. Энгельс
- c) **В.И. Ленин**
- d) М. Вебер

1.2. Выберите правильный вариант ответа:

Глобализация – это

- a) Процесс урегулирования всех конфликтов
- b) Процесс развития самобытности национальных культур
- c) Процесс взаимодействия культур
- d) **Всемирный процесс интеграции между государствами**

1.3. Выберите правильный вариант ответа:

Что означает слово «культура» в переводе с греческого языка?

- a) Правила поведения
- b) Народность
- c) **Возделывание почвы, земледелие**
- d) Искусство

1.4. Укажите основной тезис О. Шпенглера в его книге «Закат Европы»:

- a) У каждой культуры есть детство
- b) История повторяется
- c) **Культура родилась из культа. Истоки её сакральны**

d) Европейская культура перешла из периода развития (Культура) в период увядания (Цивилизация)

1.5. Выберите правильный вариант ответа:

Культурные нормы – это

- a) множество закономерно связанных друг с другом элементов
- b) продукты человеческой деятельности
- c) законы и стандарты социального бытия людей**
- d) этикет

1.6. Установите соответствие между несколькими основными подходами к определению культуры и их представителями:

- a) Этнографический
- b) Аксиологический
- c) Психоаналитический
- d) Идеалистический

Варианты для выбора:

- I. Э. Тайлор
- II. П.А. Сорокин
- III. З. Фрейд
- IV. М. Хайдеггер

* варианты для выбора приведены в порядке вышеуказанных подходов.

1.7. Выберите правильный вариант ответа:

Кто из учёных отождествлял культуру и цивилизацию?

- a) Э. Тайлор**
- b) Н. Бердяев
- c) Г. Маркузе
- d) О. Шпенглер

1.8. Выберите правильный вариант ответа:

Культура группы людей, которой свойственны общность территории, экономической жизни, языка, особые черты психологического и духовного облика. Какая это культура?

- a) элитарная
- b) родоплеменная
- c) массовая
- d) национальная**

1.9. Выберите правильный вариант ответа:

Какие ценности утверждает народная культура?

- a) традиционные**
- b) нетрадиционные
- c) обыденные
- d) государственные

1.10. Выберите правильный вариант ответа:

Соотнесение человеком себя с определённым коллективом, ощущение себя его неотъемлемой частью – это

- a) коллективизм
- b) соборность
- c) культурная самоидентификация**

d) интернационализм

1.11. Выберите правильный вариант ответа:

Что не является источником стереотипных представлений о разных народах?

- a) Язык
- b) Международные анекдоты
- c) Фольклор
- d) Глобализация**

1.12. Выберите правильный вариант ответа:

Современная культура этой страны, в том числе и бытовая, носит синтетический характер, она представляет собой симбиоз традиционных восточных и новых, заимствованных западных черт. Это страна называется

- a) Германия
- b) Франция
- c) Южная Корея**
- d) Северная Корея

1.13. Установите соответствие между понятиями и их определениями:

- a) Мировоззрение
- b) Характер
- c) Привычка
- d) Стереотип

Варианты для выбора:

- I. Система взглядов, оценок и образных представлений о мире и месте в нём человека
- II. Структура стойких, сравнительно постоянных психических свойств, определяющих особенности отношений и поведения личности
- III. Автоматически воспроизводимое действие, сложившийся способ поведения, осуществление которого в определённой ситуации приобретает для индивида характер потребности
- IV. Заранее сформированная человеком мыслительная оценка чего-либо, которая может выражаться в стереотипном поведении

* варианты для выбора приведены в порядке вышеуказанных понятий.

1.14. Выберите правильный вариант ответа:

По мнению Л.И. Мечникова, история цивилизаций на ранних этапах развития прошла три фазы. Какие?

- a) Детство, отрочество, юность
- b) Зарождение, расцвет, увядание
- c) Дикость, варварство, цивилизацию
- d) Речную, морскую, океаническую**

1.15. Выберите правильный вариант ответа:

Как называется ранняя форма религии, связанная с поклонением какому-либо животному или растению и с верой в происхождение от них?

- a) Анимизм
- b) Фетишизм
- c) Тотемизм**
- d) Буддизм

1.16. Установите соответствие между названиями священных книг и религий:

- a) Танах
- b) Библия
- c) Веды
- d) Коран

Варианты для выбора:

- I. Иудаизм
- II. Христианство
- III. Индуизм
- IV. Мусульманство

* варианты для выбора приведены в порядке вышеуказанных книг.

1.17. Выберите правильный вариант ответа:

Какой из богов относится к славянскому пантеону?

- a) Зевс
- b) Амон Ра
- c) Ярило**
- d) Брахма

1.18. Укажите государственный символ России:

- a) Озеро Байкал
- b) Борщ
- c) Балалайка
- d) Герб России**

1.19. Выберите правильный вариант ответа:

Представители одного из направлений русской общественной мысли, выступавшие за принципиально отличный от западного путь развития России на основе самобытности –

- a) гуманисты
- b) декабристы
- c) славянофилы**
- d) народники

1.20. Выберите правильный вариант ответа:

Что из перечисленного дала миру китайская цивилизация?

- a) Внесение цифры 0 при математических расчётах.
- b) Карту звёздного неба
- c) Бумагу**
- d) Архитектуру мечетей

1.21. Укажите одну из символических и наиболее динамичных форм духовной культуры, осваивающую мир посредством системы образов и опирающуюся на мир красоты:

- a) искусство**
- b) наука
- c) мораль
- d) религия

1.22. Какой из вариантов не относится к принципам диалогического отношения культур?

- a) Принцип открытости
- b) Принцип процессуальности

- c) Принцип симметрии
- d) Принцип домино**

1.23. Вы готовите подарок для делегации из Китая. Какой из вариантов необходимо исключить?

- a) Русский шоколад
- b) Украшение из янтаря
- c) **Часы**
- d) Матрёшка

1.24. Соотнесите культуру и принятый в ней приветственный жест у мужчин:

- a) С уважаемым человеком, особенно если он старше, принято здороваться двумя руками
- b) Поклон
- c) Рукопожатие одной рукой, но только при первой встрече
- d) Рукопожатие одной рукой при каждой встрече

Варианты для выбора:

- I. Русская культура
- II. Татарская культура
- III. Английская культура
- IV. Японская культура

* варианты для выбора приведены в порядке вышеуказанных жестов.

1.25. Соотнесите страну и характеристику корпоративной культуры:

- a) Умение работать и мыслить в нескольких контекстах и высокой степени неопределенности
- b) Детальный анализ ошибок и негативного опыта с целью избежать его повторения в будущем
- c) Открытое обсуждение намерений, планов и перспектив
- d) На первое место в работе ставятся серьезность и профессионализм. Родственные и прочие связи не являются основанием для приёма на работу, а специалисты не имеют права выполнять действия, выходящие за пределы их компетенции

Варианты для выбора:

- I. Россия
- II. Япония
- III. США
- IV. Германия

* варианты для выбора приведены в порядке вышеуказанных характеристик.

1.26. Эта цивилизация – одна из древнейших на Земле, её история насчитывает около 4000 лет. Она зародилась в среднем течении Жёлтой реки. Со временем там возникла государственность и своеобразная иероглифическая письменность. Отличительные черты — исключительно большое значение культа предков, представления о Небе как безличном верховном начале и о срединном положении своего государства в окружающем мире.

О какой цивилизации идёт речь?

- a) Японская цивилизация
- b) Китайская цивилизация**
- c) Индийская цивилизация
- d) Египетская цивилизация

1.27. Представители какой культуры часто поступают именно так?

Не переходят к следующему вопросу до тех пор, пока не закрыт текущий. Любят факты, примеры и письменные подтверждения. Ценят пунктуальность со стороны партнеров.

- a) Итальянской
- b) Русской
- c) Немецкой**
- d) Китайской

1.28. Соотнесите страны и их национальные «знаки»:

- a) Кимоно, сакура, сумо, Фудзияма
- b) Рис, веер, бамбук, панда
- c) Рейн, сосиски, Рейхстаг, Бетховен
- d) Медведь, балалайка, самовар, Катюша

Варианты для выбора:

- I. Япония
- II. Китай
- III. Германия
- IV. Россия

* варианты для выбора приведены в порядке вышеуказанных «знаков».

1.29. Кто автор книги «Столкновение цивилизаций», где есть выражение о том, что Запад – это единственная цивилизация, определяемая посредством стрелок компаса, а не по имени народа, религии или географической области?

- a) Тойнби
- b) Хантингтон**
- c) Мечников
- d) Шпенглер

2) задания с коротким ответом (ответ на задание состоит из числа, слова или словосочетания, средний уровень сложности):

–

– 2.1. Как называется процесс интеграции государств и народов в разных областях деятельности?

– (ответ напишите строчными буквами в именительном падеже)

Ответ: глобализация

2.2. Глобальный процесс современности, некоторые виды которого отображены в списке, называется

- 1. Большие данные (Big Data)
- 2. Искусственный интеллект (AI)
- 3. Роботизация (RPA)
- 4. Чатботы
- 5. Интернет вещей
- 6. Машинное обучение
- 7. Виртуальная реальность

(ответ напишите строчными буквами в соответствующем (творительном) падеже)

Ответ: цифровизация

2.3. Укажите пропущенный параметр культурных измерений Г. Хофстеде:

- 1. Коллективизм и индивидуализм
- 2. Мужественность и женственность

3. Степень избегания неопределенности

4. Долгосрочная ориентация

5. Снисходительность

(ответ (словосочетание) напишите строчными буквами в именительном падеже)

Ответ: дистанция власти

2.4. Одна из трёх мировых религий, возникла в Западной Аравии (область Хиджаз) в начале VII в., основателем считается пророк Мухаммед. Это

(ответ напишите строчными буквами в именительном падеже)

Ответ: ислам

2.5. Как называется самое известное сочинение немецкого философа и историка Освальда Шпенглера, в котором он излагает свои взгляды на культуру?

(ответ (словосочетание) напишите строчными буквами в именительном падеже без кавычек)

Ответ: Закат Европы

2.6. Кто определял культуру как «всю сумму достижений и установлений, отличающих нашу жизнь от жизни наших предков из животного мира и служащих двум целям: защите человека от природы и урегулированию отношений между людьми»?

(ответ (фамилию автора) напишите с прописной буквы в именительном падеже)

Ответ: Фрейд

2.7. Кто автор книги «Психология народов и масс»?

(ответ (фамилию автора) напишите с прописной буквы в именительном падеже)

Ответ: Лебон

2.8. Укажите пропущенное словосочетание (строчными буквами в именительном падеже):

Для обозначения состояния дискомфорта, которое сопровождает вхождение человека в иную культуру, К. Оберг, прибегнув к медицинской терминологии, ввёл понятие

Ответ: культурный шок

2.9. Кто из европейских учёных считал, что цивилизация – это период распада органичности и целостности культуры, предвещающий её скорую гибель.

(ответ (фамилию ученого) напишите с прописной буквы в именительном падеже)

Ответ: Шпенглер

2.10. Укажите пропущенное слово (строчными буквами в именительном падеже):

К двум основным видам барьеров на пути межкультурной коммуникации относятся культурный и ... барьеры.

Ответ: языковой

2.11. Фантастическое повествование, основанное на религиозных верованиях, в которых рассказывается о богах, сотворении мира, «начале всех вещей». Что это?

(ответ напишите строчными буквами в именительном падеже единственного числа)

Ответ: миф

2.12. Какая идентичность является осознанием гражданином страны своей государственной принадлежности?

(ответ напишите строчными буквами в именительном падеже)

Ответ: гражданская

2.13. Определите по чертам менталитета людей, о какой стране идёт речь?

1. Неравномерное проявление своих чувств, что выражается в необычной страстности, темпераментности и резких колебаниях национальной энергии.
2. Стремление к духовным ценностям, а не к материальному благополучию. Бесконечные поиски добра, справедливости, правды.
3. Любовь к свободе, прежде всего, свободе духа. История много раз подтверждала, что этот народ – один из самых непокорных народов в мире.
4. Коллективизм, готовность к самопожертвованию, упорство в перенесении жизненных тягот и невзгод, умение понимать представителей других народов, взаимодействовать с ними.

(ответ (название страны) напишите с прописной буквы в именительном падеже)

Ответ: Россия

2.14. Кто автор книги «Великие исторические реки»?

(ответ (фамилию автора) напишите с прописной буквы в именительном падеже)

Ответ: Мечников

2.15. Бог-громовержец в славянской мифологии?

(ответ (имя) напишите с прописной буквы в именительном падеже)

Ответ: Перун

2.16. Кто является автором «Баллады о Западе и Востоке»?

(ответ (фамилию автора) напишите с прописной буквы в именительном падеже)

Ответ: Киплинг

2.17. Укажите пропущенное слово (топоним) (с прописной буквы в именительном падеже):

В речную фазу первыми возникли центры цивилизации – Древний Египет (в долине Нила) и ... (в бассейнах Тигра и Евфрата).

Ответ: Шумер

2.18. Укажите пропущенное слово (название страны) (с прописной буквы в именительном падеже):

В отличие от Китая ... создала особую, восточную по духовности культуру, но достаточно восприимчивую к культуре и технологии Запада.

Ответ: Япония

2.19. Выберите правильный вариант употребления выражения: «российский паспорт» или «русский паспорт»?

(ответ напишите строчными буквами без кавычек, выбрав только прилагательное)

Ответ: российский

2.20. В каком году произошло Крещение Руси?

(ответ напишите цифрами)

Ответ: 988

2.21. Кто из русских учёных разработал теорию культурно-исторических типов?

(ответ (фамилию ученого) напишите с прописной буквы в именительном падеже)

Ответ: Данилевский

2.22. Какую из перечисленных ниже ситуаций считать культурным конфликтом?

1. На международной научной конференции, общаясь с коллегой на английском языке, на вопрос о том, знакомы ли вы с работой известного ученого, вы случайно ответили "of course", забыв о том, что этот ответ не совсем вежлив.
 2. Коллега-японец, слушая ваш доклад, закрыл глаза. Вы недоумеваете, почему он это сделал.
 3. Общаясь с англичанином, вы неверно употребили артикль, и тот вас поправил.
 4. Вы только начали работу в одной из китайских компаний. На рабочем совещании, слушая начальника, вы задаете ему множество уточняющих вопросов, стремясь ничего не упустить, чем вызываете его раздражение.
- (ответ напишите цифрой)

Ответ: 4

2.23. Определите страну по описанию:

Берега этой страны омываются 4 морями. По всей стране можно встретить развалины старинных городов и храмов, следы древних театров и стадионов, крепости и дворцы. Эта страна – родина Олимпийских игр. Одна из спортивных дисциплин – марафонский бег – зародилась именно в этой стране.

(ответ напишите с прописной буквы в именительном падеже)

Ответ: Греция

2.24. Укажите пропущенное слово (фамилию автора) (с прописной буквы в именительном падеже):

Автором типологии, согласно которой все культуры делятся на моноактивные, полиактивные и реактивные, является

Ответ: Льюис

2.25. Укажите пропущенное слово (с прописной буквы в именительном падеже):

Гарлем в Нью-Йорке, японские и латиноамериканские кварталы являются примерами такого вида группового межкультурного взаимодействия, как

Ответ: Сепарация

2.26. Определите страну по описанию:

... – многонациональная страна. Первыми жителями были предки индейцев, северную часть населяли эскимосы-инуиты. Символом этой страны считается кленовый лист. Он запечатлён на государственном флаге.

(ответ напишите с прописной буквы в именительном падеже)

Ответ: Канада

2.27. Имя великого китайского философа из провинции Шаньдун –

(ответ (имя автора) напишите с прописной буквы в именительном падеже)

Ответ: Конфуций

2.28. Укажите пропущенное слово (строчными буквами в именительном падеже):

Существует серьёзное препятствие на пути межкультурной коммуникации. Это – ... , восприятие партнёров, принадлежащих к иным культурам с позиций ценностных установок и культурных норм собственной культуры.

Ответ: этноцентризм

3) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

3.1. Китайский коллега пригласил американку, приехавшую в страну несколько недель назад, на семейный праздник. Та приняла приглашение. На торжество она пришла точно вовремя, принесла подарок: коробку дорогого шоколада, одета была в белое платье и туфли на каблуке. С первой минуты гостя заметила на себе недоуменные взгляды. Что она сделала не так? Ответ поясните.

Пример ответа: Белое платье на семейном празднике неуместно, поскольку в Китае белый цвет – цвет траура.

3.2. На конференции японец, знакомясь с итальянским коллегой, дал ему визитную карточку. Итальянец поблагодарил его, взял визитку одной рукой и сразу же положил в визитницу. Что он сделал неправильно?

Пример ответа: Японский этикет предполагает, что визитную карточку нужно взять двумя руками, внимательно прочитать ее и только после этого спрятать.

Критерии и шкалы оценивания:

Для оценивания выполнения заданий используется балльная шкала:

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

2) задания с коротким ответом (ответ на задание состоит из числа, слова или словосочетания, повышенный уровень сложности):

- 2 балла – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

3) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

- 5 баллов – задание выполнено верно (получен правильный ответ, обоснован (аргументирован) характер принятого решения);
- 2 балла – задание выполнено с незначительными ошибками, но приведен правильный ход рассуждений, или получен верный ответ, но отсутствует обоснование характера принятого решения, или задание выполнено не полностью, но получены промежуточные результаты, отражающие правильность хода выполнения задания, или, в случае если задание состоит из выполнения нескольких подзаданий, 50% которых выполнено верно;
- 0 баллов – задание не выполнено, или ответ содержательно не соотнесен с заданием, или выполнено неверно (ход выполнения ошибочен или содержит грубые ошибки, значительно влияющие на дальнейшее его изучение).

Фонд оценочных средств сформированности компетенций

УК-6 - Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

УК-6.1 - Оценивает свои личностные ресурсы на основе самодиагностики и самооценки;

УК-6.2 - Определяет и реализовывает приоритеты своей деятельности и способы ее совершенствования;

Период окончания формирования компетенции: 2 семестр

Перечень дисциплин (модулей), практик, участвующих в формировании компетенции:

Дисциплины (модули):

- Современные теории и технологии развития личности (2 семестр);
- Психолого-педагогическое сопровождение лиц с ограниченными возможностями здоровья (1 семестр);

Перечень заданий для оценки сформированности компетенции:

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

1.1. Выберите правильный вариант ответа:

Самосознание личности – это

- a) **осознание индивидом собственных потребностей, способностей, мотивов поведения, мыслей**
- b) анализ совершенных поступков
- c) установка на предначертанность жизненного пути
- d) мера принятия или неприятия индивидом самого себя

1.2. Выберите правильный вариант ответа:

Проективный метод – это

- a) метод, задания в котором представлены в виде вопросов или утверждений, при этом задачей испытуемого является самостоятельное формулирование ответов
- b) целенаправленное, особым образом организованное и регистрируемое восприятие наблюдаемого явления
- c) количественно-качественный анализ документальных и материальных источников, позволяющий изучать продукты человеческой деятельности
- d) **метод, опирающийся преимущественно на глобальный подход к оценке личности с использованием неопределенных стимулов, которые испытуемый должен сам дополнять, интерпретировать, развивать и т.д.**

1.3. Выберите правильный вариант ответа:

Кто являлся основателем «индивидуальной психологии»?

- a) Фрейд
- b) Юнг
- c) **Адлер**
- d) Вудкок

1.4. Выберите правильный вариант ответа:

Желание человека стать тем, кем он может стать, Маслоу связывал с активацией потребности в

- a) самоуважении
- b) принадлежности и любви
- c) самоактуализации**
- d) познании

1.5. Выберите правильный вариант ответа:

Появление дисфункциональных эмоций связывается с наличием иррациональных верований в форме абсолютистских требований или «долженствований» в рамках какого направления психологии?

- a) психодинамического
- b) бихевиорального
- c) рационально-эмоциональной психотерапии**
- d) клиент-центрированной психотерапии

1.6. Выберите правильный вариант ответа:

Что является решающим фактором в развитии личности?

- a) наследственность (задатки)
- b) среда
- c) специально организованные воспитание и обучение
- d) собственная активность личности (самовоспитание, самообразование)**

1.7. Выберите правильный вариант ответа:

Под саморазвитием в психологии понимают

- a) процесс количественных и качественных изменений унаследованных и приобретенных свойств и качеств личности
- b) способность личности, связанная с умением организовать себя
- c) развитие, обусловленное внутренней активностью личности, внутренняя способность личности к работе над собой, к росту, развитию**
- d) формирование целостного, относительно постоянного эмоционального отношения к себе

1.8. Выберите правильный вариант ответа:

В системе самоорганизации студентов их самостоятельность в приобретении и использовании знаний из различных источников для решения практических задач характеризуют ... умения.

- a) организационные
- b) информационные**
- c) интеллектуальные
- d) деловые

1.9. Выберите правильный вариант ответа:

Кто ввел понятие «пирамида потребностей»?

- a) Роджерс
- b) Маслоу**
- c) Адлер
- d) Климов

1.10. Укажите представителя «постфрейдизма»:

- a) Маслоу
- b) Фрейд
- c) Фромм**
- d) Леонтьев

1.11. Выберите правильный вариант ответа:

Классический психоанализ

- a) опирался на понятия фона и фигуры
- b) **сделал предметом изучения бессознательные влечения человека**
- c) внедрил принцип единства сознания и деятельности
- d) ввел понятие «пирамида потребностей»

1.12. Выберите правильный вариант ответа:

Выделение себя из среды, осознание себя как субъекта, автономного от физической и социальной среды; осознание своего внутреннего опыта – это критерии

- a) **самосознания**
- b) самооценки
- c) саморегуляции
- d) самоконтроля

1.13. Укажите основную функцию самооценки:

- a) осознание своего внутреннего опыта
- b) **служит необходимым внутренним условием регуляции поведения и деятельности личности**
- c) защищает уникальность личности от угрозы ее нивелирования
- d) обеспечивает потребность человека в признании себя обществом

1.14. Выберите правильный вариант ответа:

Согласно гуманистическим теориям, самореализация тесно связана с

- a) комплексом превосходства
- b) **самоуважением**
- c) переоценкой собственного «Я»
- d) способностью любить

1.15. Выберите правильный вариант ответа:

Что НЕ является личностной характеристикой?

- a) активность
- b) **реактивность**
- c) направленность
- d) самосознание

1.16. Выберите правильный вариант ответа:

В какой теории личность представляется как совокупность поведенческих реакций?

- a) **бихевиоризм**
- b) психоанализ
- c) экзистенциализм
- d) когнитивизм

1.17. Выберите правильный вариант ответа:

При самонаблюдении Вы отметили у себя те или иррациональные убеждения, выделенные А. Эллисом. К какой модели следует обратиться для их проработки?

- a) биопсихосоциальной
- b) последовательной или рационализирующей личности
- c) **A-B-C (активирующее событие–иррациональное убеждение–эмоциональные или поведенческие паттерны)**

d) структурной

1.18. Выберите правильный вариант ответа:

Непрерывное образование в течение всей жизни – это

- a) **продолжение человеком своего образования за пределами формального учебного заведения**
- b) переход от одной образовательной ступени к другой в рамках формального учебного заведения
- c) непрерывная активность личности
- d) осознание своих потребностей и особенностей

1.19. Выберите правильный вариант ответа:

В чем заключается роль самодиагностики в процессе личностного развития?

- a) учит не совершать ошибки
- b) позволяет использовать прошлый опыт при планировании будущего
- c) **дает субъекту информацию о своих особенностях для саморазвития**
- d) тормозит погружение субъекта в свой внутренний мир

1.20. Выберите правильный вариант ответа:

Как называется самопознание и самоанализ субъектом своих внутренних психических процессов и состояний?

- a) установка
- b) **рефлексия**
- c) эмоция
- d) характер

1. 21. Выберите правильный вариант ответа:

Как называется оценка личностью самой себя, своих возможностей, качеств и места среди других людей?

- a) тревожность
- b) **самооценка**
- c) ригидность
- d) импульсивность

1. 22. Выберите правильный вариант ответа:

Какая психотерапевтическая технология используется для работы с проблемами и невротами человека через процедуры телесного контакта?

- a) когнитивно-поведенческая
- b) психоаналитическая
- c) бихевиоральная
- d) **телесно-ориентированная**

1. 23. Выберите правильный вариант ответа:

Самооценка личностью уровня достижений и выявление своих сильных сторон выполняет ... функцию.

- a) **диагностическую**
- b) развивающую
- c) стимулирующую
- d) накопительную

1.24. Выберите правильный вариант ответа:

К принципам непрерывного образования относятся:

- a) **гуманизм, мобильность, непрерывность**
- b) опережение, периодичность, практикоориентированность
- c) авторитарность, открытость, успешность
- d) демократизм, периодичность, гибкость

1.25. Выберите правильный вариант ответа:

Психотехнология – это

- a) методы, воздействующие на сознание человека
- b) **совокупность методов и приемов прикладной психологии, направленная на решение определенной задачи**
- c) методы внушения человеку определенных идей
- d) методы модификации поведения человека

1.26. Выберите правильный вариант ответа:

Какой метод НЕ используется при самодиагностике?

- a) самонаблюдение
- b) проективный метод
- c) тестирование
- d) **интервью**

1.27. Выберите правильный вариант ответа:

С целью успешного выполнения учебной и профессиональной деятельности человек осуществляет самодиагностику и использует метод пассивного и непосредственного исследования реальности, когда он не может вмешиваться в ситуацию. Как называется этот метод?

- a) эксперимент
- b) тест
- c) **наблюдение**
- d) беседа

1.28. Выберите правильный вариант ответа:

Как называется положительное нравственно-этическое качество личности, выражающее ее способность жить и трудиться упорядоченно, по плану, ответственно?

- a) внимательность
- b) **организованность**
- c) успешность
- d) эксцентричность

1.29. Выберите правильный вариант ответа:

Как называется частный вид мотивации, служащий направляющим фактором для трудовой деятельности?

- a) учебная мотивация
- b) мотивационная необходимость
- c) школьная мотивация
- d) **трудовая мотивация**

1.30. Выберите правильный вариант ответа:

К основным факторам мотивации труда НЕ относится:

- a) интересная работа
- b) продвижение по службе
- c) уровень заработной платы

d) трудовой стаж

2) задания с коротким ответом (ответ на задание состоит из числа, слова или словосочетания, повышенный уровень сложности):

2.1. Выявление первостепенных задач в процессе саморазвития – это

Ответ: определение/расстановка приоритетов

2.2. Как называется изучение личностью своих психологических особенностей и качеств с целью построения индивидуальной траектории саморазвития?

Ответ: самодиагностика

2.3. Как называются принципы, отражающие сущность процесса обучения, на основе которых осуществляется образование?

Ответ: принципы образования

2.4. Как называется процесс формулирования осознанных целей?

Ответ: целеполагание/целеполаганием

2.5. Как называется качество личности, проявляющееся в свободе от внешних влияний и принуждений, в готовности осуществлять свою деятельность и саморазвитие без посторонней помощи?

Ответ: самостоятельность

2.6. Согласно теории А. Маслоу, высшей в мотивационной иерархии («пирамиде потребностей») является:

Ответ: потребность в самореализации/потребность в самоактуализации

3) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

3.1. Для успешного выполнения проекта Вам как менеджеру необходимы следующие ресурсы: развитая самоэффективность и личностная автономия. Наблюдая за собой, по каким признакам Вы сможете выявить у себя эти качества?

Ответ: самоэффективность проявляется в оптимизме, вере в свою способность достигать цели и преодолевать препятствия, настойчивости. Признаки личностной автономии: независимость, решительность, совершение поступков на основе личной ответственности и собственных принципов.

3.2. Уже больше года Вы являетесь руководителем рабочей группы. В последнее время окружающие Вам говорят о том, что Вы изменились: стали грубить, повышать голос на подчиненных, иногда оскорблять их. Да Вы и сами это замечаете. Самооценку каких личностных особенностей (утраченных ресурсов) полезно провести, чтобы понять суть произошедших изменений?

Ответ: желательна самодиагностика агрессивности, тревожности, авторитарности.

3.3. В последнее время Вы замечаете, что при встрече с новыми профессиональными и жизненными задачами проявляете неуверенность, неверие в свои силы, что влечет за собой снижение эффективности в общении с коллегами и значимыми близкими. На развитие какой особенности самосознания следует обратить внимание? Почему ее оптимизация будет способствовать профессиональному росту и совершенствованию деятельности?

Ответ: неуверенность, неверие в себя в деятельности и общении, как правило, говорит о низкой самооценке. Следовательно, следует обратить внимание на повышение самооценки. Ее диагностика и оптимизация важны, поскольку от нее зависит уверенность в себе, уровень притязаний, адекватная требовательность к себе, реалистичное восприятие собственных успехов и неудач, взаимоотношений с другими людьми. Адекватная самооценка влияет на эффективность деятельности человека и дальнейшее развитие личности.

3.4. Вы долгое время являетесь руководителем проекта. В последнее время стали замечать у себя эмоциональную неуравновешенность. Вы понимаете, что неконтролируемые эмоции отрицательно влияют на психологический климат в коллективе. Некоторое время вы пытались подавлять негативные эмоции. Продолжите ли Вы придерживаться данной стратегии? Почему? Определите цели и приоритеты саморазвития, способствующие преодолению такого эмоционального состояния

Ответ: Руководителю важно сохранять и укреплять психологический климат в рабочем коллективе. При эмоциональной неуравновешенности раздражение, агрессия, негодование руководителя могут негативно влиять на климат в коллективе. Продолжать придерживаться выбранной стратегии не стоит, т.к. постоянное подавление негативных эмоций, их сдерживание могут обернуться рядом неприятных последствий – неврозами, психическими заболеваниями и др. Поэтому при определении цели и приоритетов развития руководителю важно выбрать другую стратегию: освоить методы саморегуляции, найти средства эмоционально-психологической разгрузки, например, физические упражнения, встречи с друзьями, хобби и др.

3.5. Психолог В. Франкл – узник нацистского концлагеря – выжил, помимо прочего, благодаря ежедневной несложной гигиенической процедуре. Почему это «работало»?

Ответ: это выступило побуждающим мотивом и одним из стимулов для саморазвития.

3.6. В последнее время у Вас увеличилось количество профессиональных задач. Для совершенствования собственной деятельности, повышения ее продуктивности Вы решаете прибегнуть к развитию навыков организации труда. Подойдут ли для этого методы тайм-менеджмента и самоменеджмента? Обоснуйте свою позицию.

Ответ: тайм-менеджмент и самоменеджмент подходят для развития навыков организации труда, т.к. эти методы являются эффективными в организации времени и повышении продуктивности его использования, самоорганизации, умении управлять собой.

3.7. Выпускник вуза задумывается о карьерном росте. Он осознает имеющиеся у него для этого возможности: прочные знания, некоторый практический опыт. Однако его общение не всегда эффективно. Так, при разговоре с тем, кто выше его по статусу, он волнуется, у него сбивается дыхание, потеют ладони. Работа над какими личностными ресурсами важна для преодоления указанных сложностей?

Ответ: формирование адекватной самооценки, развитие уверенности, эмоциональной устойчивости.

3.8. Самодиагностика личностных качеств позволила человеку выявить индивидуальные особенности: усидчивость, прилежность, тревожность, исполнительность, неуверенность в своих профессиональных качествах, ориентация на внешнее подтверждение своих способностей другими людьми. Какие из

перечисленных качеств могут тормозить саморазвитие и профессиональный рост личности?

Ответ: тревожность, неуверенность в своих профессиональных качествах, ориентация на внешнее подтверждение своих способностей другими людьми.

3.9. В процессе непрерывного образования личности выделяют этапы: планирование, формулирование выводов, получение опыта, осуществление саморефлексии. Установите такую последовательность этапов, которая обеспечит максимальную эффективность непрерывного образования.

Ответ: планирование, получение опыта, осуществление саморефлексии, формулирование выводов.

3.10. Расставив приоритеты в контексте собственного профессионального роста, Вы понимаете, что Вам необходимо овладеть (иметь навыки): новыми эффективными моделями поведения, в частности, приобрести навыки уверенного общения с коллегами. Какие социально-психологические технологии могут способствовать развитию данных навыков?

Ответ: развитию данных навыков будут способствовать тренинговые технологии, направленные на укрепление уверенности в себе, оптимизацию делового общения, формирование коммуникативной компетентности.

Критерии и шкалы оценивания:

Для оценивания выполнения заданий используется балльная шкала:

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

2) задания с коротким ответом (ответ на задание состоит из числа, слова или словосочетания, повышенный уровень сложности):

- 2 балла – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

3) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

- 5 баллов – задание выполнено верно (получен правильный ответ, обоснован (аргументирован) характер принятого решения);
- 2 балла – задание выполнено с незначительными ошибками, но приведен правильный ход рассуждений, или получен верный ответ, но отсутствует обоснование характера принятого решения, или задание выполнено не полностью, но получены промежуточные результаты, отражающие правильность хода выполнения задания, или, в случае если задание состоит из выполнения нескольких подзаданий, 50% которых выполнено верно;
- 0 баллов – задание не выполнено, или ответ содержательно не соотнесен с заданием, или выполнено неверно (ход выполнения ошибочен или содержит грубые ошибки, значительно влияющие на дальнейшее его изучение).

Фонд оценочных средств сформированности компетенций

ОПК-1 - Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в области наноинженерии и новых междисциплинарных направлениях на основе естественнонаучных и математических моделей

ОПК-1.1 - Умеет ставить цели и формулировать задачи, связанные с организацией профессиональной деятельности и научных исследований; анализировать результаты исследований, включая построение математических моделей объекта исследований

ОПК-1.2 - Использует передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности для решения научно-технических задач наноинженерии

ОПК-1.3 - Оценивает эффективность выбранных методов и способов решения задач в области наноинженерии и новых междисциплинарных направлениях на основе естественнонаучных и математических моделей

Период окончания формирования компетенции: 4 семестр

Перечень дисциплин (модулей), практик, участвующих в формировании компетенции:

Дисциплины (модули):

- Физика наноматериалов и наноструктур (3 семестр);
- Физика твердого тела в наноинженерии (1 семестр);
- История и методология науки и техники в области наноинженерии (1 семестр);
- Синхротронные технологии в наноинженерии (3 семестр);
- Физические основы наноинженерии (1 семестр);
- Методы математического моделирования (2 семестр);
- Учебная практика, практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (1 семестр);
- Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (4 семестр);

Перечень заданий для оценки сформированности компетенции:

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

1.1. Нанозлектроника — это область микроэлектроники, в которой имеют дело с длинами/перемещениями величиной менее:

- a) 1 мкм
- b) 0,1 мкм
- c) 10 нм
- d) 1 нм**
- e) длины волны де Бройля

1.2. На каком этапе развития находится современная электроника:

- a) 1-м
- b) 2-м
- c) 3-м
- d) 4-м
- e) 5-м
- f) 6-м**

1.3. Какие свойства электрона проявляются по мере приближения размеров твердотельных структур к нанометровой области:

- a) корпускулярные
- b) волновые
- c) электрические

1.4. В каком году был изобретен транзистор:

- a) 1945
- b) 1947**
- c) 1949
- d) 1951
- e) 1953

1.5. В каком году была изобретена ИС:

- a) 1953
- b) 1955
- c) 1957
- d) 1959**
- e) 1961

1.6. Кто из перечисленных ниже ученых является лауреатом Нобелевской премии по физике:

- a) Ландау
- b) Капица
- c) Басов
- d) Прохоров
- e) Алферов**

1.7. Что такое планарная технология?

- a) технология создания плоских фигур
- b) технология последовательного создания элементов на плоскости
- c) технология последовательного создания элементов в тонком приповерхностном слое
- d) технология одновременного создания элементов в тонком приповерхностном слое**

1.8. На каком из принципов основана работа МЭМС-гироскопов:

- a) ускорения
- b) вибрации
- c) вращения
- d) поворота
- e) Кориолиса**

1.9. Какие из перечисленных приборов не относятся к приборам наноинженерии:

- a) диод
- b) триод**
- c) транзистор
- d) теристор
- e) резистор

1.10. Основной характеристикой МДП-структуры является:

- a) p-n-переход

- b) исток
- c) сток
- d) вольт-амперная характеристика**

1.11. Время релаксации – это

- a) кинетическая энергия в форме колебательного движения, при превосхождении которой некоторое пороговое значение
- b) расстояние между соседними атомами кристаллической структуры, в которой инициируется векторизованное движение микрочастицы по пространственному направлению, соответствующему геометрической координате $\{x\}$ (рассматривается одномерное приближение)
- c) период времени, за который амплитудное значение возмущения в выведенной из равновесия физической системе уменьшается в e раз**

1.12. У МДП -транзистора 3 контакта, они называются ...

- a) эмиттер, исток, сток
- b) затвор, сток, исток**
- c) эмиттер, база, коллектор

1.13. Фотодиоды - это

- a) устройства электроники, у которых одна из областей р-п перехода очень тонкая, что позволяет возникающему в переходе свету излучаться в окружающее пространство
- b) устройства электроники, у которых одна из областей р-п перехода очень тонкая, что позволяет внешнему свету проникать в переход**

1.14. Светодиоды – это

- a) устройства электроники, у которых одна из областей р-п перехода очень тонкая, что позволяет возникающему в переходе свету излучаться в окружающее пространство**
- b) устройства электроники, у которых одна из областей р-п перехода очень тонкая, что позволяет внешнему свету проникать в переход

1.15. Что такое р-п-переход?

- a) полупроводниковая структура в которой находится область соприкосновения двух полупроводников с разными типами проводимости — дырочной и электронной**
- b) область диффузии электронов
- c) полупроводник, обладающий одновременно носителями положительных и отрицательных зарядов

2) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

2.1. Перечислите основные структуры наноэлектроники

Ответ: Квантовые нити, квантовые точки, тонкие пленки, гетероструктуры, МДП-структуры, нанопорошки,

2.2. Дайте определение понятию «туннелирование носителей зарядов»

Ответ: туннелирование означает перенос частицы через область, ограниченную потенциальным барьером, высота которого больше полной энергии данной частицы ($E < U_0$) (или проникновение в эту область).

2.4. Дайте определение термину «сверхрешетки»

Ответ: монокристаллическую пленку из одного материала, воспроизводящую постоянную решетки монокристаллической подложки из другого материала.

2.5. В каком случае образуются квантовые ямы

Ответ: для носителей зарядов образуется в структурах, состоящих из полупроводников с различной шириной запрещенной зоны, в которых наноразмерная область из материала с меньшей шириной запрещенной зоны (квантовая яма) находится между областями материала с большей шириной запрещенной зоны (потенциальные барьеры или стенки ямы).

2.6. Что такое электронно-лучевая литография?

Ответ: метод изготовления субмикронных и наноразмерных топологических элементов посредством экспонирования электрически чувствительных поверхностей электронным лучом.

2.7. Дайте определение термину «наносистема»

Ответ: материальный объект в виде упорядоченных или самоупорядоченных, связанных между собой элементов с нанометрическими характеристическими размерами, кооперация которых обеспечивает возникновение у объекта новых свойств, проявляющихся в виде явлений и процессов, связанных с проявлением наномасштабных факторов.

2.8. Дайте определение термину «наноматериалы»

Ответ: вещества и композиции веществ, представляющие собой искусственно или естественно упорядоченную или неупорядоченную систему базовых элементов с нанометрическими характеристическими размерами и особым проявлением физического и (или) химического взаимодействий при кооперации наноразмерных элементов, обеспечивающих возникновение у материалов и систем совокупности ранее неизвестных механических, химических, электрофизических, оптических, теплофизических и других свойств, определяемых проявлением наномасштабных факторов.

2.9. Дайте определение термину «Интерполяция».

Ответ: способ нахождения промежуточных значений величины по имеющемуся дискретному набору известных значений.

2.10. Что такое аппроксимация функциональных зависимостей?

Ответ: это получение некоторой конкретной функции, вычисленные значения которой с некоторой точностью (приближением) аналогичны аппроксимируемой зависимости,

2.11. Что такое пьезоэффект?

Ответ: обратимая электромеханическая связь электрической поляризации (индукции) и механических деформаций (напряжений) в анизотропных диэлектрических средах, обладающих определённой кристаллической структурой и симметрией.

2.12. В каком диапазоне длин волн генерируется синхротронное излучение?

Ответ: диапазон длин волн синхротронного излучения занимает от ИК – излучения (нм) до гамма-излучения

2.13. Что такое волна де Бройля?

Ответ: волна вероятности, определяющая плотность вероятности обнаружения объекта в заданном интервале конфигурационного пространства

2.14. Что такое ВАХ транзистора?

Ответ: ВАХ или вольтамперная характеристика - функция, описывающая эту зависимость, и график этой функции.

2.15. Что такое спектроскопия?

Ответ: раздел физики, посвящённый изучению спектров электромагнитного излучения, которые возникают при воздействии электромагнитного излучения различных диапазонов энергий на материал вещество.

Критерии и шкалы оценивания:

Для оценивания выполнения заданий используется балльная шкала:

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

2) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

- 5 баллов – задание выполнено верно (получен правильный ответ, обоснован (аргументирован) характер принятого решения);
- 2 балла – задание выполнено с незначительными ошибками, но приведен правильный ход рассуждений, или получен верный ответ, но отсутствует обоснование характера принятого решения, или задание выполнено не полностью, но получены промежуточные результаты, отражающие правильность хода выполнения задания, или, в случае если задание состоит из выполнения нескольких подзаданий, 50% которых выполнено верно;
- 0 баллов – задание не выполнено, или ответ содержательно не соотнесен с заданием, или выполнено неверно (ход выполнения ошибочен или содержит грубые ошибки, значительно влияющие на дальнейшее его изучение).

Фонд оценочных средств сформированности компетенций

ОПК-2 - Способен управлять профессиональной и иной деятельностью на основе применения знаний проектного и финансового менеджмента

ОПК-2.1 - Имеет навык проектной деятельности с учетом знаний проектного и финансового менеджмента

ОПК -2.2 - Формулирует конкретную, специфичную, измеримую во времени и пространстве цель, а также определяет дорожную карту движения к цели, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений

ОПК – 2.3 - Составляет иерархическую структуру работ, распределяет по задачам финансовые и трудовые ресурсы, использует актуальное ПО

Период окончания формирования компетенции: 4 семестр

Перечень дисциплин (модулей), практик, участвующих в формировании компетенции:

Дисциплины (модули):

- Проектный менеджмент в профессиональной сфере (3 семестр);
- Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (4 семестр);

Перечень заданий для оценки сформированности компетенции:

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

1.1 Какая характеристика из нижеперечисленного не относится к универсальным характеристикам проекта?

- a) инновационность.
- b) временная локализация.
- c) результативность.
- d) прожеktivность.**

1.2 Какой параметр из нижеперечисленных не относится к универсальным измерениям проекта?

- a) качество.
- b) затраты.
- c) сроки.
- d) коммуникации.**

1.3. Что такое цель проектирования?

- a) нахождение баланса интересов участников проекта.
- b) разработка определенного будущего состояния системы, процессов, отношений.**
- c) удовлетворение социальных потребностей сотрудников.
- d) оптимизация ресурсов.

1.4. Что является объектом проектирования в проекте «организация конкурса молодых ученых»?

- a) отношение людей
- b) мероприятия.**
- c) деятельность.
- d) процессы.

1.5. К какому типу проекта относится проект снижения текучести кадров?

- a) социальный.

- b) управленческий.**
- c) коммерческий.
- d) организационный.

1.6. К какому типу проекта относится организации конференции?

- a) управленческий.
- b) организационный.**
- c) коммерческий.
- d) ресурсный.

1.7. К какому методу проектирования относится разработка вероятностного сценария проекта?

- a) ресурсное планирование.
- b) метод аналогий.**
- c) имитационное моделирование.
- d) сетевое планирование.

1.8. Что такое предпроектный анализ?

- a) ситуационный анализ.
- b) факторный анализ.**
- c) системный анализ.
- d) корреляционный анализ.

1.9. Что такое суть ситуации?

- a) суть проекта.
- b) негативный аспект ситуации.**
- c) противоречие между реальным состоянием дел и желаемым будущим.
- d) противоречие между знанием и незнанием.

1.10. Целевая группа – это:

- a) совокупность целевых установок проекта.
- b) выборочная совокупность проекта.
- c) потенциальные потребители услуг проекта.
- d) группа людей, на которых направлен проект.**

1.11. Что такое проблема проекта?

- a) суть проекта.
- b) негативный аспект ситуации.
- c) противоречие между реальным состоянием дел и желаемым будущим.**
- d) противоречие между знанием и незнанием.

1.12. Актуальность проблемы — это:

- a) степень ее распространенности.**
- b) обоснованность проблемы.
- c) статусность проблемы.
- d) дифференцированность проблемы.

1.13. От каких факторов зависит стратегический статус проблемы?

- a) Факторов времени.
- b) детерминированности проблемы.
- c) сути сложившейся ситуации.
- d) стратегии проекта.**

1.14. Стратегический замысел проекта – это:

- a) ценности и смыслы проекта.
- b) приоритетные направления проекта.
- c) совокупность проблем проекта.
- d) генеральная цель проекта.

1.15. Что такое устав проекта?

- a) реестр проекта.
- b) паспорт проекта.
- c) контекст проекта.
- d) содержание проекта.

1.16. Какие из параметров не относятся к ограничениям проекта?

- a) время.
- b) люди.
- c) деньги.
- d) качество.

1.17. Какими факторами определяются целевые критерии успешности проекта?

- a) ресурсы проекта.
- b) ограничения проекта.
- c) интересы участников проекта.
- d) качество проекта.

1.18. Что такое специфические цели проекта?

- a) Формы работы.
- b) основные направления деятельности.
- c) Формулировка конкретных работ.
- d) Формулировка стратегических приоритетов проекта.

1.19. Что такое задачи проекта?

- a) Формы работы.
- b) основные направления деятельности.
- c) Формулировка конкретных работ.
- d) Формулировка стратегических приоритетов проекта.

1.20. Что такое задачи проекта?

- a) Формы работы.
- b) основные направления деятельности.
- c) Формулировка конкретных работ.
- d) Формулировка стратегических приоритетов проекта.

1.21. Что можно использовать в качестве наглядного представления распределения обязанностей?

- a) форму работы.
- b) **матрицу ответственности**
- c) расписание проекта
- d) план управления персоналом

2) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности)

2.1. Что такое качество проекта?

Ответ: качество — результат качественных процессов, а не постоянного контроля. Управление качеством проекта (Project Quality Management) — одна из основных функций проектной команды. Управление качеством проекта включает в себя те процессы, которые необходимы для гарантии того, что проект удовлетворяет требованиям, ради которых он был предпринят. Качество проекта есть целостная совокупность характеристик объекта, относящихся к его способности удовлетворять установленные или предполагаемые потребности.

2.2. Перечислите процессы управления качеством проекта.

Ответ:

- планирование качества — определение стандартов качества, применимых к проекту, и мер для их достижения. Для правильного планирования необходима информация о самых разных аспектах качества в проекте (от стратегии в области качества до самых подробных документов, регламентирующих всю систему качества в проекте, касающуюся содержания проекта, конкретных спецификаций, стандартов в области услуг, информации о технологических процессах и т. д.);
- обеспечение качества — проведение всех спланированных систематических действий в рамках системы качества для обеспечения задействия в проекте всех процессов, необходимых для соответствия всем ожиданиям заинтересованных лиц. обеспечение качества достигается регулярными проверками, исходя из заранее утвержденного плана качества, технологических карт, проверочных листов, а также результатов проверочных испытаний.
- контроль качества — отслеживание результатов проекта для определения их соответствия принятым стандартам качества и определение путей устранения причин неудовлетворительного выполнения.

2.3. Дайте определение понятию «Команда проекта»

Ответ: это совокупность отдельных лиц, групп и/или организаций, привлеченных к выполнению работ проекта и подчиненных руководителю проекта.

2.4. Что относится к общим принципам построения организационных структур управления проектами?

Ответ: соответствие организационной структуры содержанию проекта; соответствие организационной структуры системе взаимоотношений участников проекта.

2.5. Каким образом можно привлечь нужный персонал?

Ответ:

Среди распространенных теории мотивации можно выделить:

- теория справедливости — люди постоянно сравнивают собственные трудозатраты с получаемыми результатами;
- теория ожидания — усилие прикладывается больше в том случае, когда работники ожидают, что смогут выполнить свое задание и получат вознаграждение;
- теория поощрения — оно должно быть непрерывным, но не фиксированным;
- теория постановки цели — цель должна быть четко поставленной, интересной и достижимой;
- модель рабочих характеристик — люди должны использовать разнообразные навыки, получать задания с видимыми результатами и иметь определенную автономию.

2.6. Дайте определение понятию «Аудит»

Ответ: это системное независимое исследование, проводящееся для того, чтобы установить соответствие деятельности в области качества принятому плану, насколько эта деятельность эффективна и приведет ли она к запланированным целям.

2.7. Что является основными характеристиками команды?

Ответ: состав и структура.

2.8. Перечислите итоговые документы планирования персонала проекта:

Ответ: штатно-должностное расписание проекта (перечень фамилий исполнителей, должность, оплата); матрица ответственности — документ, отражающий распределение ролей и ответственности; план управления персоналом.

2.9. Перечислите возможные способы разрешения конфликтов:

Ответ: нахождение компромиссов; откладывание решения; сглаживание; принуждение; сотрудничество

2.10. Дайте определение понятию «руководитель проекта»

Ответ: лицо, ответственное за управление проектом. Человек, которому заказчик или инвестор делегирует полномочия по руководству работами в рамках проекта: планированию, контролю и координации работ всех участников проекта.

Критерии и шкалы оценивания:

Для оценивания выполнения заданий используется балльная шкала:

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

2) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

- 5 баллов – задание выполнено верно (получен правильный ответ, обоснован (аргументирован) характер принятого решения);
- 2 балла – задание выполнено с незначительными ошибками, но приведен правильный ход рассуждений, или получен верный ответ, но отсутствует обоснование характера принятого решения, или задание выполнено не полностью, но получены промежуточные результаты, отражающие правильность хода выполнения задания, или, в случае если задание состоит из выполнения нескольких подзаданий, 50% которых выполнено верно;
- 0 баллов – задание не выполнено, или ответ содержательно не соотнесен с заданием, или выполнено неверно (ход выполнения ошибочен или содержит грубые ошибки, значительно влияющие на дальнейшее его изучение).

Фонд оценочных средств сформированности компетенций

ОПК-3 - Способен управлять жизненным циклом создания инженерных продуктов в профессиональной области с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений

ОПК-3.1 - Умеет организовывать и управлять технологическим циклом производства опытных и серийных изделий на основе использования процессов нанотехнологий

ОПК-3.2 - Знает правовые и нормативные акты в сфере экономической, экологической и социальной безопасности при проектировании и изготовлении продукции наноинженерии

ОПК-3.3 - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

Период окончания формирования компетенции: 4 семестр

Перечень дисциплин (модулей), практик, участвующих в формировании компетенции:

Дисциплины (модули):

- Проектный менеджмент в профессиональной сфере (3 семестр);
- Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (4 семестр);
- Физика наноматериалов и наноструктур (3 семестр);

Перечень заданий для оценки сформированности компетенции:

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

1.1. Укажите правильный порядок возрастания размеров частиц:

- a) 1 Å, 1 мм, 1 мкм, 1 нм.
- b) 1 нм, 1 Å, 1 мкм, 1 мм.
- c) 1 Å, 1 нм, 1 мкм, 1 мм.**
- d) 1 мкм, 1 Å, 1 нм, 1 мм.

1.2. По n – мерности нанотрубки можно отнести к нанообъектам:

- a) Одномерным.
- b) Двумерным.**
- c) Трехмерным.
- d) Капиллярным.

1.3. При получении наночастиц методом диспергирования возможно:

- a) Сохранение структуры исходного материала.**
- b) Образование частиц с новым химическим составом.
- c) Образование сплавов.
- d) Образование частиц с размерами менее 1 Å.

1.4. В методе молекулярных пучков вещество испаряют в:

- a) Воздушное пространство.
- b) Вакуум.
- c) Атмосферу инертного газа под большим давлением.
- d) Атмосферу разреженного инертного газа.**

1.5. При газофазном синтезе в качестве несущего газа используют:

- a) Кислород.
- b) Аргон.**
- c) Гелий.

d) Углекислый газ.

1.6. Нанокристаллический порошок алмаза можно получить:

- a) **Методом диспергирования.**
- b) Методом молекулярных пучков.
- c) Детонационным синтезом.
- d) Криохимическим способом.

1.7. Электрохимический синтез - это:

- a) **Электролиз под действием постоянного тока.**
- b) Электролиз под действием переменного тока.
- c) Синтез, протекающий в гальваническом элементе.
- d) Синтез под действием электрического разряда.

1.8. В плазмохимическом синтезе используют:

- a) Высокотемпературную плазму с $T = 1000000$ К.
- b) **Низкотемпературную плазму с $T = 4000 - 8000$ К.**
- c) Электромагнитное высокочастотное поле.
- d) Источник переменного тока.

1.9. Недостатками метода термического разложения являются:

- a) **Получение смесей металлов и их оксидов.**
- b) Получение наночастиц с широким распределением по размерам.
- c) Использование тугоплавких исходных соединений.
- d) Невозможность получения металлических пленок.

1.10. При механохимическом синтезе используют:

- a) Охлаждение исходного материала до низких температур.
- b) Плазменный нагрев.
- c) **Мельницы сверхтонкого измельчения.**
- d) Взрывчатые вещества.

1.11. Образование поверхностной пленки возможно при условии:

- a) Взаимной нерастворимости компонентов.
- b) Невозможности полного растекания диспергируемого вещества по границе раздела фаз.
- c) Самопроизвольного растекания диспергируемой жидкости по поверхности.
- d) **Отрицательного значения коэффициента Гаркинса.**

1.12. В методе Лэнгмюра – Блоджетт поверхностное давление подбирается таким образом, чтобы:

- a) **На поверхности подложки образовался полимолекулярный слой наносимого вещества.**
- b) Его значение соответствовало уравнению состояния идеальной пленки.
- c) Его значение соответствовало уравнению Фольмера.
- d) Перевести монослой наносимого вещества в жидкокристаллическое состояние.

1.13. Гетероэпитаксия – это:

- a) Рост пленки на подложке из того же материала, что и сама пленка.
- b) Рост пленки на подложке из материала, незначительно отличающегося по химическому составу от материала пленки.

- c) **Рост пленки на подложке из материала, отличающегося по химическому составу от материала пленки, без образования химических соединений.**
- d) Рост пленки на подложке из материала, отличающегося по химическому составу от материала пленки, с образованием химических соединений.

1.14. В методе химического парового осаждения веществ используют:

- a) **Летучие химические соединения.**
- b) Нелетучие химические соединения.
- c) Пары металлов.
- d) Соединения, способные образовывать химические соединения с подложкой под действием паров воды

1.15. В методе молекулярного напыления прекурсор – это:

- a) Газ, который используют для очистки поверхности подложки.
- b) Продукт реакции, протекающей на поверхности подложки.
- c) **Исходное химическое соединение, которое содержит компоненты покрытия (пленки).**
- d) Функциональные группы, имеющиеся на поверхности подложки до нанесения компонентов пленки.

2) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности)

2.1. Перечислите задачи и проблемы, решаемые руководителем проекта:

Ответ:

1. ограничения по срокам;
2. ограничения по ресурсам.
3. взаимодействие между участниками проекта;
4. заинтересованность членов команды в успехе;
5. планирование и контроль промежуточных целей
6. управление изменениями в ходе проекта
7. согласование плана проекта с исполнителями
8. поддержка проекта высшим руководством
9. улаживание конфликтов;
10. управление поставщиками и субподрядчиками.

2.2. Перечислите требования, предъявляемые к руководителю проекта

Ответ: эффективно организовать начало работ по проекту; организовывать, координировать и контролировать ход работ по проекту; эффективно распределять работы по проекту между членами команды; осуществлять внешнюю коммуникацию с участниками проекта; управлять изменениями; осуществлять коммуникацию с членами команды проекта; разрешать конфликтные ситуации.

2.3. Приведите основные правила организации коммуникаций в проекте.

Ответ: объясняйте смысл действий; рассказывайте о проекте; создавайте нужную информационную картину для stakeholders (или ее иллюзию); убеждайтесь, что вас правильно поняли (обратная связь); информация должна иметь нужную степень детализации; избегайте лишних коммуникаций; используйте невербальные коммуникации; контролируйте коммуникации.

2.4. Дайте определение понятию «Гетероструктура»

Ответ: полупроводниковая структура с несколькими гетеропереходами; термин в физике полупроводников, обозначающий выращенную на подложке слоистую

структуру из различных полупроводников, в общем случае отличающихся шириной запрещенной зоны.

2.5. Дайте определение понятию «Эпитаксия»

Ответ: ориентированный рост одного кристалла на поверхности другого (подложки), в частности, прорастание структуры по границам раздела твердое-твердое. Самопроизвольно ориентировано срастаться могут не только изоморфные кристаллы, но и вещества с совершенно различной структурой и симметрией.

2.6. Дайте определение понятию «Метод литографии»

Ответ: метод подготовки поверхности путем использования некоего шаблона, который определяет структуру конечного объекта. Эта технология используется для массового производства микросхем с использованием масок в качестве шаблона, полностью определяющего последовательность структур на поверхности полупроводника.

2.7. Дайте определение понятию «Электрохимический синтез»

Ответ: полупроводниковая структура с несколькими гетеропереходами; термин в физике полупроводников, обозначающий выращенную на подложке слоистую структуру из различных полупроводников, в общем случае отличающихся шириной запрещенной зоны.

2.8. Дайте определение понятию «Измельчение (диспергирование) материалов»

Ответ: Метод получения материалов механическим путем в мельницах различного типа широко использовалось и до эпохи нанотехнологий.

2.9. Дайте определение понятию «Ударно-волновой или детонационный синтез»

Ответ: наиболее эффективен для материалов, образование которых осуществляется при высоких давлениях, например, порошков алмаза, кубического нитрида бора (эльбор) и других

2.10. Какие процессы включает в себя управление командой

Ответ: формирование проектной команды; развитие проектной команды; управление проектной командой.

2.11. Дайте определение понятию «состав проектной команды»

Ответ: совокупность характеристик членов команды, важных для ее анализа как единого целого (например, численный, возрастной, половой, профессиональный состав). Формирование состава проектной команды осуществляется в процессе кадрового планирования.

2.12. Дайте определение понятию «Мониторинг»

Ответ: постоянное наблюдение за каким-либо процессом в целях выявления его соответствия желаемому результату или первоначальным предположениям, а также наблюдение, оценка и прогноз состояния окружающей среды в связи с хозяйственной деятельностью. Мониторинг — это непрерывная обратная связь с объектом для получения информации о проделанной работе, оценка эффективности проекта. он проводится для наблюдения за проектными процессами, связанными с инициацией, планированием, выполнением и закрытием проекта. Мониторинг является аспектом управления проектом и производится на протяжении всего проекта. Может включать в себя сбор, измерение и распространение информации об эффективности проекта. непрерывный мониторинг позволяет команде управления

проектом заглянуть внутрь проекта и выявить места, которым требуется уделить особое внимание. Мониторинг — оценочная процедура, проводимая по специальной технологии

2.13. Что включает в себя процедура мониторинга?

Ответ: выбор критериев оценки; отбор субъектов экспертной оценки; определение методов измерения эффективности проекта; разработку инструментария; проведение мониторинга; анализ полученных результатов; экспертные выводы и рекомендации

2.14. Перечислите виды экспертной оценки:

Ответ: предварительная экспертиза проекта — это оценка эффективности проекта на стадии его планирования; срединная оценка — оценка эффективности проекта в процессе его реализации в целях отслеживания промежуточных результатов; итоговая оценка проекта — оценка результатов проекта, его эффективности.

2.15. Перечислите критерии оценки:

Ответ: актуальность и обоснованность проблемы, корректность ее формулировки; охват проекта — состав и структура целевых групп; наличие стратегического замысла проекта; логика построения целевой структуры; полнота представленных ресурсов, их анализ; реалистичность проекта (планирование времени); управляемость проекта (состав команды, модель управления и оргструктура проекта); экономичность проекта (смета и бюджет проекта); устойчивость проекта (риски проекта); ожидаемые результаты проекта, его социальные последствия; наличие стандартов проекта (основных проектных документов).

Критерии и шкалы оценивания:

Для оценивания выполнения заданий используется балльная шкала:

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

2) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

- 5 баллов – задание выполнено верно (получен правильный ответ, обоснован (аргументирован) характер принятого решения);
- 2 балла – задание выполнено с незначительными ошибками, но приведен правильный ход рассуждений, или получен верный ответ, но отсутствует обоснование характера принятого решения, или задание выполнено не полностью, но получены промежуточные результаты, отражающие правильность хода выполнения задания, или, в случае если задание состоит из выполнения нескольких подзаданий, 50% которых выполнено верно;
- 0 баллов – задание не выполнено, или ответ содержательно не соотнесен с заданием, или выполнено неверно (ход выполнения ошибочен или содержит грубые ошибки, значительно влияющие на дальнейшее его изучение).

Фонд оценочных средств сформированности компетенций

ОПК-4- Способен выполнять исследования при решении инженерных и научно-технических задач, включая планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов

ОПК-4.1 - Применяет современные методы научного анализа, проведения исследований и представления результатов исследований

ОПК-4.2 - Формулирует задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования

ОПК-4.3 - Имеет навык планирования и проведения эксперимента, анализа экспериментальных результатов

ОПК-4.4. – Применяет современные методы исследования, критически оценивает и представляет результаты выполненной работы

Период окончания формирования компетенции: 2 семестр

Перечень дисциплин (модулей), практик, участвующих в формировании компетенции:

Дисциплины (модули):

- Компьютерные технологии в научных исследованиях Процессы наноинженерии (1 семестр);
- Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (4 семестр);
- Методы математического моделирования(2 семестр);
- Физические основы диагностики наноструктур(2 семестр);

Перечень заданий для оценки сформированности компетенции:

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

1.1. Информационные технологии – это...

- a) совокупность методов и программно-технических средств, объединенных в технологическую цепочку, обеспечивающую сбор, обработку, хранение, распределение и отображение информации с целью снижения трудоемкости процессов использования информационных ресурсов**
- b) организованный социально-экономический и научно-технический процесс создания оптимальных условий для удовлетворения информационных потребностей человека
- c) умение целенаправленно работать с информацией и использовать для ее получения, обработки и передачи компьютерную информационную технологию, современные технические средства и методы

1.2. Информационная культура человека на современном этапе в основном определяется:

- a) совокупностью его умений программировать на языках высокого уровня
- b) его знаниями основных понятий информатики
- c) совокупностью его навыков использования прикладного программного обеспечения для создания необходимых документов**
- d) его знаниями основных видов программного обеспечения и пользовательских характеристик компьютера

1.3. Назначение программного обеспечения

- a) обеспечивает автоматическую проверку функционирования отдельных устройств
- b) совокупность программ, позволяющая организовать решение задач на ЭВМ
- c) организует процесс обработки информации в соответствии с программой
- d) комплекс программ, обеспечивающий перевод на язык машинных кодов

1.4. Совокупность программ, которые предназначены для управления ресурсами компьютера и вычислительными процессами, а также для организации взаимодействия пользователя с аппаратурой называется

- a) операционной системой
- b) файловой системой
- c) процессором
- d) винчестером

1.5. Какая программа является табличным процессором?

- a) Word
- b) Paint
- c) Access
- d) Excel**
- e) Power Point

1.6. Какая программа является текстовым процессором?

- a) Word**
- b) Paint
- c) Access
- d) Excel
- e) Power Point
- f) Вопрос 7

1.7. Какая программа является графическим редактором?

- a) Word
- b) CorelDraw
- c) Access
- d) Excel
- e) Power Point

1.8. Программа Microsoft Word предназначена:

- a) только для создания текстовых документов
- b) для создания текстовых документов с элементами графики**
- c) только для создания графических изображений
- d) только для создания графических изображений с элементами текста

1.9. Элементарным объектом электронной таблицы является ...

- a) лист
- b) ячейка**
- c) строка
- d) столбец

1.10. Электронная таблица предназначена для:

- a) обработки преимущественно числовых данных, структурированных с помощью таблиц
- b) упорядоченного хранения и обработки значительных массивов данных**

- c) визуализации структурных связей между данными, представленными в таблицах
- d) редактирования графических представлений больших объемов информации

1.11. Что такое Scilab?

- a) **пакет прикладных математических программ, предоставляющий открытое окружение для инженерных (технических) и научных расчётов**
- b) пакет программ, для визуализации научных данных
- c) программа для математического моделирования

1.12 Что такое LaTeX?

- a) Программная система, предназначенная для подготовки научных публикаций и документов.
- b) Программное обеспечение позволяющее редактировать текстовые файлы
- c) Программное обеспечение для работы с большими данными

1.13 Случайное событие — это событие, которое

- a) происходит в каждом испытании;
- b) происходит один раз в серии испытаний;
- в) происходит очень редко;
- г) может произойти или не произойти в данном испытании.

1.14 Величина вероятности события лежит в пределах

- a) от 0% до 100%;
- б) от до ;
- в) от до ;
- г) от 0 до 1.

1.15 Математическая модель это:

- a) географический детерминизм;
- б) воспроизведение реального объекта с помощью математики;
- в) система математических выражений, описывающих характеристики объектов моделирования и взаимосвязи между ними;
- г) построенная и решённая на компьютере математическая задача на экстремум функции.

1.16. Сколько этапов можно выделить в истории информационных технологий

- a) 1
- b) 2
- c) 5
- d) 4**

1.17 Что не является основным преимуществом применения информационных систем

- a) ИС автоматизирует применение математических методов к решению управленческих задач;
- б) ИС снижает объем документов на бумаге;
- c) ИС минимизирует вероятность появления ошибки в ходе передачи либо обработки информации;
- е) ИС снижает объем взаимодействия между сотрудниками, их прямыми контактами**

1.18. По каким признакам нельзя классифицировать компьютерные сети

- a) Территориальной распространенности
- b) Скорости передачи информации
- c) Объему персональных данных
- d) Типу среды передачи

1.19. В чем состоит отладка программы?

- a) **в поиске и устранении синтаксических и логических ошибок в программе.**
- b) в поиске научной задачи
- c) в формулировании целей и задач программы

2) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

2.1. опишите процесс подготовки документа в системе LaTeX

Ответ: Набор документа, Обработка исходного файла. Цикл отладки и редактирования. Распечатка или распространение итогового файла.

2.2. Опишите этапы типовых процедур применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств:

Ответ: Изучение теоретических основ работы в конкретных программах, Практическая часть в виде сквозных задач, моделирующих деятельность конкретных предприятий, Получение отчетов, анализ преимуществ и недостатков различного программного обеспечения и выявление программных средств, которые наилучшим образом подходят для решения поставленной задачи

2.3. Перечислите методы поиска научной информации в сети Интернет

Ответ: Использование научных баз данных (Google Scholar, eLibrary, ScienceDirect) Поиск по ключевым словам. Поиск по рубрикатору поисковой системы. Использование специализированных журналов и конференций.

2.4. Дайте определение термину «Информационная технология»

Ответ: совокупность методов, производственных и программно-технологических средств, объединенных в технологическую цепочку, обеспечивающую сбор, хранение, обработку, вывод и распространение информации. Информационные технологии предназначены для снижения трудоемкости процессов использования информационных ресурсов.

2.5. Сформулируйте основные принципы создания информационных систем:

Ответ: Принцип системности, Принцип развития (открытости), Принцип современности, Принцип стандартизации (унификации), Принцип эффективности,

2.6. Что обеспечивает применение компьютерных сетей.

Ответ: Разделение ресурсов, Разделение данных, Разделение программных средств, Разделение ресурсов процессора, Интерактивный обмен информацией между пользователями сети.

2.7. Что представляет собой сеть Ethernet?

Ответ: широковещательная сеть. Это значит, что все станции сети могут принимать все сообщения. Топология - линейная или звездообразная. Скорость передачи данных 10 или 100 Мбит/сек.

2.8. Перечислите этапы процесса подготовки и компьютерного решения научно-

инженерных задач:

Ответ: постановка задачи; математическое описание задачи; выбор и обоснование метода решения; алгоритмизация вычислительного процесса; составление программы; отладка программы; решение задачи на ЭВМ и анализ результатов.

2.9. Сформулируйте основные виды моделирования

Ответ: концептуальное, физическое (натурное), структурно-функциональное, математическое, имитационное (или компьютерное), комбинированное

2.10. Дайте определение термину «компьютерное моделирование»

Ответ: Компьютерное моделирование - это метод решения задачи анализа или синтеза сложной системы на основе использования ее компьютерной модели. Суть компьютерного моделирования заключается в получении количественных и качественных результатов по имеющейся модели. Качественные выводы, получаемые по результатам анализа, позволяют обнаружить неизвестные ранее свойства сложной системы: ее структуру, динамику развития, устойчивость, целостность и др. Количественные выводы в основном носят характер

Критерии и шкалы оценивания:

Для оценивания выполнения заданий используется балльная шкала:

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

2) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

- 5 баллов – задание выполнено верно (получен правильный ответ, обоснован (аргументирован) характер принятого решения);
- 2 балла – задание выполнено с незначительными ошибками, но приведен правильный ход рассуждений, или получен верный ответ, но отсутствует обоснование характера принятого решения, или задание выполнено не полностью, но получены промежуточные результаты, отражающие правильность хода выполнения задания, или, в случае если задание состоит из выполнения нескольких подзаданий, 50% которых выполнено верно;
- 0 баллов – задание не выполнено, или ответ содержательно не соотнесен с заданием, или выполнено неверно (ход выполнения ошибочен или содержит грубые ошибки, значительно влияющие на дальнейшее его изучение).

Фонд оценочных средств сформированности компетенций

ОПК-5 - Способен использовать инструментарий формализации инженерных и научно-технических задач, прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования объектов, систем и процессов

ОПК-5.1 - Использует современные информационные технологии для сбора и обработки информации, способы интерпретации полученных данных, основные возможности применения прикладных программных средств для моделирования и проектирования объектов, систем и процессов

ОПК-5.2 - Применяет современные информационные технологии для повышения эффективности научной и образовательной сфер деятельности

ОПК-5.3 - Использует полученную информацию при формировании новых подходов к решению инженерных задач в профессиональной сфере деятельности

ОПК-5.4 - Предлагает на основе полученной информации новые идеи и оценивает возможность их реализации при решении инженерных задач в профессиональной сфере деятельности

Период окончания формирования компетенции: 4 семестр

Перечень дисциплин (модулей), практик, участвующих в формировании компетенции:

Дисциплины (модули):

- Компьютерные технологии в научных исследованиях (2 семестр);
- Учебная практика, практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (1 семестр);
- Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (4 семестр);

Перечень заданий для оценки сформированности компетенции:

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

1.1. Какие топологии используются для построения локальных вычислительных сетей?

- a) Кольцо;
- b) Звезда;
- c) Общая шина;
- d) Иерархическая древовидная.

1.2. Для чего не может применяться ЭВМ в научных исследованиях:

- a) Для математического моделирования.
- b) Для оформления результатов исследований.
- c) Для синтеза предложений по направлению научных исследований.

1.3. Что является результатом использования компьютерных технологий в науке?

- a) Формализация данных.
- b) Снижение эффективности обработки данных.
- c) Представление данных в форме, наиболее удобной для машинной обработки.

1.4. Какие методы исследований относятся к эвристическим?

- a) Инверсия;
- b) Абстрагирование;
- c) Идеализация;

d) Аналогия.

1.5. Какие из видов статистического анализа возможно выполнить в Excel?

- a) Анализ Фурье;
- b) Анализ Лапласа;
- c) Ковариационный анализ;
- d) Рефракционный анализ.

1.6. Какой формат ссылки на ячейку в Excel будет синтаксически верным?

- a) =Лист1!F2;
- b) =Лист1!F2-F1;
- c) =F2.
- d) =Лист1!(F2:F4)*2.

1.7. Какие программные средства используются для математических расчетов:

- a) Mathcad;
- b) Corel Draw;
- c) Matlab;
- d) Mathtype.

1.8. Какой вид графика в Mathcad служит для представления функции $z = f(x, y)$ в виде поверхности в трехмерном пространстве:

- a) X-Y Plot;
- b) Surface Plot;
- c) Vector Field Plot;
- d) 3D Scatter Plot.

1.9. Какая функция Excel используется для линейного регрессивного анализа?

- a) РАНГ;
- b) ЛИНЕЙН;
- c) ЛИНРЕГ;
- d) ПИРСОН.

1.10. Какой механизм в Windows позволяет проводить обмен данными между приложениями?

- a) OLE;
- b) COM;
- c) ROM.

1.11. Сколько раз можно вставить содержимое встроенного в операционную систему Windows буфера обмена:

- a) Один раз;
- b) Два раза;
- c) Бесконечное количество раз;
- d) Зависит от версии операционной системы.

1.12. Что не относится к видам научно-технической информации?

- a) Тезисы докладов и выступлений
- b) Описание объектов исследования**
- c) Монография
- d) Депонирование

1.13. Для работы интеллектуальной обучающей системы необходимо иметь базу знаний, в которой будут представлены следующие знания:

- a) Знания из предметной науки
- b) знания технологий обучения
- c) знания о конкретном студенте
- d) **все перечисленное**

1.14. Тестирующие программы - это класс компьютерных учебных программ...

- a) **который в автоматизированном режиме производит тестирование студентов.**
- b) который генерирует тесты онлайн
- c) который находит решение заданной задачи

1.15. Стандартный заголовок, состоящий из названия, имен авторов и даты создания документа, в LaTeX печатает команда:

- a) **\maketitle**
- b) \title
- c) \date
- d) \abstractname

2) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

2.1. В каких случаях использование баз данных является предпочтительным по сравнению с использованием табличных процессоров?

Ответ: Базы данных предназначены для обработки больших объемов структурированных данных с широкими возможностями запросов, многопользовательского доступа и безопасности. Они больше подходят для крупномасштабных приложений корпоративного уровня. Электронные таблицы по умолчанию обладают возможностями простых вычислений и манипулирования данными, достаточно хорошо подходят для небольших и простых наборов данных. Они могут быть вполне подходящими для индивидуальных проектов или проектов небольшой команды.

2.2. В чем различие между фундаментальными и практическими научными исследованиями?

Ответ: Фундаментальные научные исследования связаны с изучением новых явлений и законов природы, с созданием новых принципов исследований (физика, математика, биология, химия и т. д.). Прикладные исследования - это нахождение способов использования законов природы и научных знаний, полученных в фундаментальных исследованиях, в практической деятельности человека.

2.3. Что является основной задачей теоретических исследований?

Ответ: решение научно-технических задач обобщение и объяснение эмпирических закономерностей и их формализацией.

2.4. Приведите определение экспертных систем.

Ответ: компьютерная система, имитирующая способность эксперта-человека принимать решения.

2.5. Приведите формулу для определения скользящего среднего для Excel.

Ответ: =СРЗНАЧ (C4:C6)

2.6. В чем особенность использования механизма Связывания при обмене данными между программами?

Ответ: Механизм связывания при обмене данными между программами позволяет поддерживать постоянную связь между файлом-приемником и файлом-источником.

2.7. Дайте определение термина «Автоматизированные обучающие системы»

Ответ: программные системы, включающие кроме справочной информации о какой-либо предметной области, но и средства проверки знаний полученных при освоении материала.

2.8. Дайте определение термина «База данных»

Ответ: - организованная в соответствии с определёнными правилами и поддерживаемая в памяти компьютера совокупность данных, характеризующая актуальное состояние некоторой предметной области и используемая для удовлетворения информационных потребностей пользователей.

2.9. Дайте определение термина «База знаний»

Ответ: структурированная информация (база данных), в определённой области знаний, с не полностью формализованными полями

2.10. Дайте определение термина «Вторичные документы»

Ответ: документы, содержащие краткую обобщенную информацию из одного или нескольких первичных документов: справочники, реферативные издания, библиографические указатели и т. п

2.11. Дайте определение термина «Прикладные исследования»

Ответ: нахождение способов использования законов природы и научных знаний, полученных в фундаментальных исследованиях, в практической деятельности человека

2.12. Для чего нужен программный пакет **babel** в LaTeX

Ответ: программный пакет **babel** необходим для локализации или выбора языка документа.

2.13. Какие строки необходимо включить в преамбулу чтобы использовать программный пакет **babel** в LaTeX

Ответ: `\usepackage[...]{inputenc}`
`\usepackage[russian]{babel}`

В квадратных скобках вместо ... студент может указать кодировку, в которой будет набираться русский текст, например: `cp866`, `cp1251`, `koi8-r` или `utf 8`.

2.14. Дайте определение термина «Компьютерные технологии»

Ответ: обобщённое название технологий, отвечающих за хранение, передачу, обработку, защиту и воспроизведение информации с использованием компьютеров

2.15. Дайте определение термина «Первичные документы»

Ответ: особый вид познавательной деятельности, направленной на получение, уточнение и распространение объективных, системно-организованных и обоснованных знаний о природе, обществе и мышлении

Критерии и шкалы оценивания:

Для оценивания выполнения заданий используется балльная шкала:

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

2) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

- 5 баллов – задание выполнено верно (получен правильный ответ, обоснован (аргументирован) характер принятого решения);
- 2 балла – задание выполнено с незначительными ошибками, но приведен правильный ход рассуждений, или получен верный ответ, но отсутствует обоснование характера принятого решения, или задание выполнено не полностью, но получены промежуточные результаты, отражающие правильность хода выполнения задания, или, в случае если задание состоит из выполнения нескольких подзаданий, 50% которых выполнено верно;
- 0 баллов – задание не выполнено, или ответ содержательно не соотнесен с заданием, или выполнено неверно (ход выполнения ошибочен или содержит грубые ошибки, значительно влияющие на дальнейшее его изучение).

Фонд оценочных средств сформированности компетенций

ОПК-6 - Способен демонстрировать социальную ответственность за принимаемые решения, правовые и культурные аспекты, обеспечивать устойчивое развитие при ведении профессиональной и иной деятельности
ОПК-6.1 - Имеет опыт принятия ответственных решений с учетом правовых и культурных аспектов взаимоотношений в коллективе;

ОПК-6.2 - Проявляет лидерские и командные качества, выбирает оптимальный стиль взаимодействия при организации и руководстве работой команды, обеспечивающие устойчивое развитие при ведении профессиональной и иной деятельности

Период окончания формирования компетенции: 4 семестр

Перечень дисциплин (модулей), практик, участвующих в формировании компетенции:

Дисциплины (модули):

- Современные теории и технологии развития личности (2 семестр);
- Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (4 семестр);

Перечень заданий для оценки сформированности компетенции:

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

1.1. Выберите правильный вариант ответа:

Изучение делового аспекта групповой жизни команды включает в себя диагностику:

- a) межличностных отношений и общения
- b) конформизма и конформности
- c) **структуры функционального распределения ролей, отношения к работе, продуктивности деятельности, принятия решений**
- d) социально-психологического климата группы

1.2. Выберите правильный вариант ответа:

Для эффективного руководства членами команды следует учитывать такой аспект их потребностей (с опорой на теорию А. Маслоу), как:

- a) соотношение потребностей с духовным здоровьем
- b) **актуальный и последующий в иерархии уровень потребностей**
- c) ограничения в удовлетворении ряда базовых потребностей
- d) доступные сотрудникам способы удовлетворения потребностей

1.3. Выберите правильный вариант ответа:

Четкое видение итогового результата и способа проектирования этапов его достижения, гибкий учет ограничений при проектировании характерен для такой управленческой роли в команде, как

- a) **организатор**
- b) управленец
- c) администратор
- d) руководитель

1.4. Выберите правильный вариант ответа:

Восемь рабочих функций в процессе управления и решаемые командой типы задач описывает следующая модель командных ролей:

- a) концепция командных ролей Белбина

- b) **«колесо команды» Марджерисона – Мак-Кена**
- c) модель управленческих ролей Базарова
- d) нет правильного ответа

1.5. Выберите правильный вариант ответа:

Межличностные отношения и общение, доверие и сплоченность составляют:

- a) деловой аспект групповой жизни
- b) **социальный аспект групповой жизни**
- c) управленческий аспект групповой жизни
- d) групповое развитие

1.6. Выберите правильный вариант ответа:

Если в организации возникают проблемы, связанные с созданием или реформированием существующих организационных структур, то руководителю рекомендуется применять:

- a) **проектировочные игры**
- b) имитационные игры
- c) управленческие игры
- d) терапевтические игры

1.7. Выберите правильный вариант ответа:

Для ознакомления новых сотрудников с правилами и нормами организации оптимальной формой групповой работы будет:

- a) деловая игра
- b) тренинг командообразования
- c) **лекция о групповых правилах и нормах**
- d) коммуникативный тренинг

1.8. Выберите правильный вариант ответа:

Команда с большей вероятностью столкнется с конфликтами, если:

- a) **цели и задачи компании не ясны или не доведены до всех членов**
- b) уменьшить на 1 час рабочую неделю
- c) устраивать совместные рекреационные мероприятия
- d) увеличить премию

1.9. Выберите правильный вариант ответа:

Как называется стратегия ведения групповой дискуссии, при которой у ведущего есть четкий план ее проведения (группе предлагаются темы для обсуждения и способы их проработки)?

- a) свободная форма
- b) **программированная форма**
- c) компромиссная форма
- d) комбинированная форма

1.10. Выберите правильный вариант ответа:

Дискуссионная группа – это

- a) **группа, собирающаяся для того, чтобы помочь участникам говорить о своих проблемах и решать их в атмосфере взаимной поддержки**
- b) группа для подготовки праздника
- c) группа для выезда на пикник
- d) шопинг-группа

1.11. Выберите правильный вариант ответа:

Наиболее эффективна при руководстве творческим коллективом или научной группой, где каждому члену присущи самостоятельность и творческая индивидуальность, следующая командная стратегия:

- a) демократическая
- b) либеральная**
- c) авторитарная
- d) смешанная

1.12. Выберите правильный вариант ответа:

Как называется команда, создаваемая для решения необычного разового задания, требующего уникальных креативных решений?

- a) вертикальная
- b) горизонтальная
- c) специализированная**
- d) виртуальная

1.13. Выберите правильный вариант ответа:

Для оценки специфики отношений в системе «индивид – группа/команда» необходимо определить:

- a) степень выраженности ролевого конфликта в команде
- b) личностные характеристики членов команды, влияющие на организационное и групповое поведение**
- c) уровень развития группы как команды
- d) отношение к работе, продуктивность

1.14. Выберите правильный вариант ответа:

В самом общем виде ролевую стратегию руководителя можно охарактеризовать как:

- a) родительскую или партнерскую**
- b) конфликтную
- c) экспериментальную
- d) компромиссную.

1.15. Выберите правильный вариант ответа:

Какого стилю руководства командой НЕ существует?

- a) авторитарный
- b) демократический
- c) экспериментальный**
- d) либеральный

1.16. Выберите правильный вариант ответа:

Правила поведения в команде с точки зрения добра и зла – это ... нормы.

- a) корпоративные
- b) запрещающие
- c) моральные**
- d) договорные

1.17. Выберите правильный вариант ответа:

«Объективное» положение человека в группе, которое определяется по ряду специфических признаков и регламентирует стиль его поведения – это ...

- a) социальная позиция**
- b) социальный имидж

- c) жизненное кредо
- d) жизненный стиль

1.18. Выберите правильный вариант ответа:

Лидер, который служит моральным и нравственным примером для остальных членов группы, – это лидер:

- a) эрудит
- b) мастер
- c) **совесть группы**
- d) душа группы

1.19. Укажите наиболее оптимальный стиль руководства по отношению к сотруднику уровня «способен и настроен», который мотивирован и опытен, а потому не требует особого внимания со стороны руководителя:

- a) основной
- b) **делегирующий**
- c) дополнительный
- d) индифферентный

1.20. Выберите правильный вариант ответа:

Настойчивое стремление улучшать производительность в целях соответствия внутренним стандартам качества – это проявление

- a) инициативности
- b) **воли к победе**
- c) открытости
- d) исполнительности

1.21. Выберите правильный вариант ответа:

Суть демократической управленческой стратегии можно выразить лозунгом:

- a) **«Будем все решать вместе!»**
- b) «Жду вклад и инициативу со стороны подчиненных!»
- c) «Коллега – это партнер, или тот, кто возьмет все на себя!»
- d) «Будем делать то, что прикажет начальство!»

1.22. Выберите правильный вариант ответа:

Синоним «авторитарному» стилю руководства/лидерства:

- a) **директивный**
- b) коллегиальный
- c) формальный
- d) анархический

1.23. Выберите правильный вариант ответа:

Для авторитарного стиля НЕ характерно:

- a) эффективность и своевременность
- b) благоприятная психологическая атмосфера в коллективе
- c) большая вероятность принятия верного решения
- d) **способствует профессиональному росту всех работников**

1.24. Выберите правильный вариант ответа:

Какой стратегии разрешения конфликта не существует?

- a) наступление
- b) компромисс

- с) ненападение**
- d) совместный поиск решения

1.25. Выберите правильный вариант ответа:

Что является главной причиной межличностных конфликтов в коллективе на фоне личностных различий сотрудников?

- a) личная мотивация
- b) жизненный опыт
- с) индивидуальность каждого участника конфликта**
- d) следование нормам общения

1.26. Выберите правильный вариант ответа:

Стратегия разрешения конфликта, при которой происходит мирная беседа обеих сторон по решению проблемы – это

- a) арбитраж
- b) посредничество
- с) переговоры**
- d) противодействие

1.27. Выберите правильный вариант ответа:

Как называются конфликты, способствующие принятию обоснованных решений и развитию взаимодействий?

- a) конструктивные**
- b) деструктивные
- c) реалистические
- d) нереалистические

1.28. Выберите правильный вариант ответа:

В развитии коллектива особая роль принадлежит:

- a) интересам людей
- b) воспитанию
- с) совместной деятельности**
- d) совместному отдыху

1.29. Выберите правильный вариант ответа:

Воспитывая индивидуальность на базе коллективизма, необходимо обеспечить единство направленности:

- a) только личной
- b) только общественной
- с) личной и общественной**
- d) нет верного ответа

2) задания с коротким ответом (ответ на задание состоит из числа, слова или словосочетания, повышенный уровень сложности):

2.1. Если сотрудник организации стремится актуализировать, раскрыть себя, максимально проявить лучшие качества своей личности, то ему присуща потребность в

Ответ: самоактуализации

2.2. Как называется команда с неудачной комбинацией индивидуальных характеристик ее членов, когда в силу разных причин не удается подобрать наиболее подходящую командную роль для каждого?

Ответ: неэффективная/неэффективная команда

2.3. Как называется лидерство, обусловленное руководящим или служебным положением и управленческой должностью?

Ответ: формальное/формальное лидерство

2.4. Признанный большинством группы, пользующийся истинным авторитетом, умеющий установить контакт с людьми и оказывающий на них влияние, но не обладающий властными полномочиями и официальными обязанностями руководителя – это ...

Ответ: неформальный лидер

3) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

3.1. К Вам обратился руководитель компании с просьбой провести психологическую подготовку сотрудников для участия в новом проекте, результаты которого должны быть представлены в самые кратчайшие сроки. Какие темы групповой развивающей работы Вы выберете в данной ситуации и почему?

Ответ: Для слаженной работы в новом проекте важна групповая сплоченность, а также навыки эффективного функционирования в ограниченной по времени (стрессовой) ситуации. Поэтому целесообразным будет провести групповую развивающую работу, направленную на повышение групповой сплоченности, а также содержащую элементы стресс-менеджмента.

3.2. Генеральный директор IT-компании набрал команду лучших специалистов для разработки нового программного продукта. Ему необходимо из набранных сотрудников назначить руководителя отдела. Вас пригласили для решения этой задачи, а именно: изучить способности всех сотрудников и предложить рекомендацию о назначении руководителя. Что Вы предпримите для решения данной задачи?

Ответ: Необходимо провести диагностику с использованием методик для изучения лидерских способностей/лидерского потенциала/лидерских качеств.

3.3. При реорганизации подразделений компании к успешно функционирующему в течение 6 лет отделу добавили отдел из сотрудников, недавно работающих в компании. В итоге при выполнении рабочих задач всю инициативу берут в свои руки сотрудники «старого» отдела, новички же отсиживаются либо выполняют поручения «старожиллов». Какие методики, направленные на диагностику и улучшение функционирования команды, можно провести в данном случае?

Ответ: Можно использовать ролевой подход и соответствующую ему методику оценки соответствия участников исполняемым им командным ролям. Определив эффективные командные роли для «новичков», можно включать их в деятельность подразделения наряду с сотрудниками «старого» отдела. Тогда «новички» не будут обособлены от работы подразделения и смогут проявить себя в выполнении конкретных заданий.

3.4. Определите, подходит ли кандидат на должность опытного менеджера по продажам в фармакологическую компанию. Ответ обоснуйте. «Мужчина то и дело мля руки, менял позу, волновался, но выглядел опрятно и сдержанно, мимика и движения были невыразительными. Мало рассказал о себе, периодически задумывался и

замолкал. Замечание по этому поводу явно задело его. На прошлой работе проработал 15 лет, особых успехов не достиг, но был старательным. Начал поиски новой вакансии из-за закрытия фирмы».

Ответ: Мало подходит/не подходит. Менеджер по продажам при общении с клиентами и коллегами всегда стремится быть дружелюбным, вежливым, тактичным. Умеет делать комплименты, влиять на выбор клиента, мнение руководства, учитывая сильные и слабые стороны людей.

3.5. Вы – руководитель отдела. Вашему отделу поручен важный проект. Перед его выполнение Вам необходимо продумать баланс в команде по критерию межличностных различий ее членов. Какую модель командных ролей Вы используете и почему?

Ответ: Модель командных ролей Белбина поможет определить и управлять межличностными различиями членов команды. Модель является «путеводителем» по развитию сильных и преодолению слабых сторон и команды, и каждого ее члена, выполняющего ту или иную роль.

3.6. Необходимо подобрать кандидата на руководящую должность компании, в задачи которого будет входить работа с людьми, организация командной работы. Важно, чтобы он не был чрезмерно напористым, мог взять ответственность на себя, проявлял социальный интерес и активную позицию. С позиции концепции А. Адлера о жизненных стилях, какой тип руководителя Вы предпочтете и почему?

Ответ: Наиболее предпочтительным является социально полезный тип. Он включает в себя все необходимые характеристики: ответственность, социальный интерес и активную позицию.

3.7. Вы проводите групповую дискуссию в рамках решения рабочей задачи. Часть группы при обсуждении стала отклоняться от темы. Какие действия Вы предпримите в этом случае?

Ответ: В данном случае необходимо держаться в «русле» проблемы, не допускать повторов и отклонений от темы. Для этого можно тактично останавливать отклонившихся от темы, напоминать о целях и задачах дискуссии, о целях и приоритетах профессиональной деятельности.

3.8. Вы организуете групповую дискуссию для обсуждения рабочей задачи. Во время работы возникли трудности во взаимоотношениях между членами группы. Какие меры можно предпринять для нивелирования конфликтной ситуации и повышения эффективности работы группы?

Ответ: Устранить недоразумения между участниками дискуссии, пресекая оценочные суждения, направленные на личные качества оппонента. Создать доброжелательную и деловую атмосферу, проявив позитивное отношение ко всем участникам дискуссии.

3.9. Вы организуете групповую дискуссию для решения проблемы, возникшей в процессе выполнения рабочего задания. Как организатор дискуссии замечаете, что некоторые члены группы отмамливаются и практически не участвуют в обсуждении. Каковы будут Ваши действия?

Ответ: Необходимо постараться включить в дискуссию всех членов группы. Для этого можно: установить порядок выступлений по кругу; обратиться к молчащему участнику дискуссии с вопросом, просьбой помочь; предложить задание, в котором необходимо участие каждого; порекомендовать без боязни высказывать свои мнения, поскольку важно учесть мнение каждого.

3.10. В красочном фильме с провокационным названием «Последний богатырь» создана команда из героев известных русских народных сказок и былин. Но – в совершенно другом сущностном толковании и с совершенно другим «знаком качества». Все смысловые акценты переставлены, образы переоценены. Зрителю предлагается идеалы добра, правды, милосердия, любви, мужественности заменить на антиценности. В рамках какой психологической теории это сделано?

Ответ: Теории архетипов Юнга.

3.11. При организации групповой дискуссии Вы выбираете метод «мозгового штурма». Какие действия Вы предпримите на начальном этапе для включения всех участников во взаимодействие?

Ответ: Главная функция «мозгового штурма» – генерирование идей без их критического анализа и обсуждения участниками. Поэтому участников важно познакомить с правилами реализации этого метода: отсутствие всякой критики; поощрение предлагаемых идей; равноправие всех участников; свобода ассоциаций и творческого воображения; обязательная фиксация всех высказанных идей.

3.12. У руководителя трудового коллектива возникла проблема: при распределении рабочих задач один из сотрудников был назначен ответственным за выполнение конкретного задания. Часть сотрудников выразили недовольство таким назначением и не захотели выполнять его распоряжения. Каково должно быть содержание (на что должна быть направлена) психодиагностики данного коллектива?

Ответ: В данном коллективе следует изучить распределение социально-психологических позиций сотрудников, определить причину конфликта, исходя из особенностей отношений между людьми, занимающими те или иные позиции, выявить рассогласование в представлениях партнеров по взаимодействию относительно определенных социальных ролей.

3.13. В команде новый лидер, понимающий, что он нравится далеко не всем. Есть ли смысл оставаться в роли лидера?

Ответ: Есть смысл оставаться в роли лидера, если он готов к развитию лидерских качеств, не боится конструктивной критики, стремится находить позитивные стороны в любых событиях, понимает, что нет смысла стараться нравиться всем, нет идей, которые бы устраивали всех.

3.14. Является ли единомыслие обязательной составляющей сплоченности команды? Поясните ответ.

Ответ: не является, т.к. единомыслие нивелирует разнообразие подходов, точек зрения и аргументов в процессе совместного поиска решения проблемы команды и, следовательно, ухудшает качество принимаемого решения

Критерии и шкалы оценивания:

Для оценивания выполнения заданий используется балльная шкала:

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

2) задания с коротким ответом (ответ на задание состоит из числа, слова или словосочетания, повышенный уровень сложности):

- 2 балла – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

3) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

- 5 баллов – задание выполнено верно (получен правильный ответ, обоснован (аргументирован) характер принятого решения);
- 2 балла – задание выполнено с незначительными ошибками, но приведен правильный ход рассуждений, или получен верный ответ, но отсутствует обоснование характера принятого решения, или задание выполнено не полностью, но получены промежуточные результаты, отражающие правильность хода выполнения задания, или, в случае если задание состоит из выполнения нескольких подзаданий, 50% которых выполнено верно;
- 0 баллов – задание не выполнено, или ответ содержательно не соотнесен с заданием, или выполнено неверно (ход выполнения ошибочен или содержит грубые ошибки, значительно влияющие на дальнейшее его изучение).

Фонд оценочных средств сформированности компетенций

ОПК-7 - Способен разрабатывать и актуализировать научно-техническую документацию в области нанотехнологий

ОПК-7.1. - Использует техническую и справочную литературу, нормативные документы при выполнении исследовательской и проектно-технологической работ в области технологии и методов диагностики наноматериалов и наноструктур

ОПК-7.2 - Знает основные подходы к анализу и разработке нормативно-технической документации

ОПК-7.3 - Способен разрабатывать научно-техническую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями

Период окончания формирования компетенции: 4 семестр

Перечень дисциплин (модулей), практик, участвующих в формировании компетенции:

Дисциплины (модули):

- Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (4 семестр);
- Научно-исследовательская и проектно-конструкторская документация (1 семестр)

Перечень заданий для проверки сформированности компетенции:

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

1.1. Выберите правильный вариант ответа:

Какой вид НИР дает решение конкретной проблемы:

- а) **Фундаментальные НИР**
- б) Поисковые НИР
- в) Прикладные НИР

1.2. На каком этапе НИР происходит анализ фундаментальных и поисковых исследований. Изучение патентной документации и учет требований заказчика:

- а) **Разработка технического задания по НИР**
- б) Выбор направления исследования
- в) Теоретические и экспериментальные исследования
- г) Обобщение и оценка результатов исследования

1.3. Технология контроля разрабатывается отделом:

- а) - Качества
- б) - Главного технолога
- с) - **Технического контроля**

1.4. Документ, содержащий информацию, не предназначенную для широкого распространения:

- а). неопубликованный
- б) **непубликуемый**
- в) непериодический.

1.5. Согласно классификации документов по характеру средств фиксирования информации различают:

- а) текстовые и нетекстовые документы;
- б) документы электронные и на бумажном носителе;**
- в) периодические и непериодические документы.

1.6. Действие патента на промышленный образец продлевается Патентным ведомством по ходатайству патентообладателя, но не более чем на:

- а) 5 лет;**
- б) 10 лет;
- в) 15 лет.

1.7. Стандарты для управления качеством продукции бывают:

- а) Государственные, международные, отраслевые, предприятия;**
- б) Государственные, международные, отраслевые.;
- в) Государственные и международные;
- г) Государственные и отраслевые.

1.8. Выберите правильный вариант ответа:

«Теоретико-экспериментальное исследование ...»

- а) базируются на применении математических и логических методов познания объекта
- б) предусматривает экспериментальную проверку результатов теоретических исследований на натурных образцах или моделях.**
- в) осуществляются на натурных образцах или моделях в лабораторных условиях, при которых устанавливаются новые свойства, зависимости и закономерности, а также служат для подтверждения выдвинутых теоретических предположений.

1.9. Фундаментальные исследования ставят собой целью:

- а) решение принципиально новых теоретических проблем, открытие новых законов, создание новых теорий**
- б) решение и поиск практических задач
- в) поиск и решение практических задач развития отдельных отраслей производства

1.10. По составу исследуемых свойств объекта исследования подразделяются на...

- а) Фундаментальные и прикладные
- б) Комплексные и дифференцированные**
- в) Простые и сложные
- г) Лабораторные и производственные

1.11. Комплексные исследования представляют собой:

- а) изучение одного из свойств или группы однородных свойств
- б) экспериментальные исследования, проведенные в лабораторных или в производственных условиях
- в) изучение разнородных свойств одного объекта, каждое из которых может предусматривать применение различных методов и средств исследования**

1.12. Какая из стадий выполнения при разработке крупной научно-технической проблемы является первой?

- а) первая
- б) поисковое исследование**

- c) научно-исследовательские разработки
- d) опытно-промышленная разработка

1.13. Тема научного исследования является...

- a) научной задачей
- b) составной частью проблемы**
- c) наука или комплекс наук, в области которых ведутся исследования

1.14 Научное направление – это ...

- a) научной задачей
- b) составной частью проблемы
- c) наука или комплекс наук, в области которых ведутся исследования**

1.15. Проектная конструкторская документация – это...

- a) Конструкторская документация, выполненная на стадиях технического предложения, эскизного и технического проектов**
- b) Законченная часть процесса разработки конструкторской документации, состоящая из этапов выполнения работ и характеризующаяся достижением заданного результата.
- c) Реквизит конструкторского документа (комплекта конструкторских документов) на изделие, соответствующий стадии его разработки.

1.16. Литера– это...

- a) Конструкторская документация, выполненная на стадиях технического предложения, эскизного и технического проектов
- b) Законченная часть процесса разработки конструкторской документации, состоящая из этапов выполнения работ и характеризующаяся достижением заданного результата
- c) Реквизит конструкторского документа (комплекта конструкторских документов) на изделие, соответствующий стадии его разработки**

1.17. Стадия разработки конструкторской документации:

- a) Конструкторская документация, выполненная на стадиях технического предложения, эскизного и технического проектов
- b) Законченная часть процесса разработки конструкторской документации, состоящая из этапов выполнения работ и характеризующаяся достижением заданного результата**
- c) Реквизит конструкторского документа (комплекта конструкторских документов) на изделие, соответствующий стадии его разработки

1.18. Эскизный проект – это ...

- a) совокупность проектных конструкторских документов, которые должны содержать принципиальные конструктивные решения
- b) совокупность проектных конструкторских документов, которые должны содержать принципиальные конструктивные решения, дающие общее представление о назначении, об устройстве, принципе работы и габаритных размерах разрабатываемого изделия, а также данные, определяющие его основные параметры**
- c) совокупность проектных конструкторских документов, которые должны содержать принципиальные конструктивные решения, дающие общее представление о назначении, принципе работы разрабатываемого изделия, его параметрах

1.19. Выберите несколько вариантов ответа:

Проблема может быть...

- a) глобальной
- b) национальной
- c) региональной
- d) отраслевой
- e) межотраслевой
- f) специфической

2) задания с коротким ответом (ответ на задание состоит из числа, слова или словосочетания, повышенный уровень сложности):

2.1. Дайте определение понятию «Теоретические исследования»

Ответ: исследования, которые базируются на применении математических и логических методов познания объекта

2.2. Продолжите утверждение:

Научные исследования по сфере использования результатов подразделяются на ...

Ответ: фундаментальные и прикладные

2.3. Продолжите утверждение:

По стадиям выполнения исследования подразделяются на:

Ответ: поисковые, научно-исследовательские и опытно-промышленные

2.4. Продолжите утверждение:

Комплексная проблема представляет собой совокупность проблем, объединенных единой...

Ответ: целью.

2.5. Проблемой называется

Ответ: совокупность сложных теоретических и практических задач, требующих разрешения в обществе

3) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

3.1. Перечислите этапы научного исследования.

Пример ответа: 1) подготовительный; 2) проведение теоретических и эмпирических исследований; 3) работа над рукописью и ее оформление; 4) внедрение результатов научного исследования.

3.2. Из чего состоит исследовательский этап НИР

Пример ответа: изучения литературы по теме, статистических сведений и материалов; проведения теоретических и эмпирических исследований; обработки, обобщения и анализа полученных данных; объяснения новых научных фактов, аргументирования и формулирования положений, выводов и практических рекомендаций, и предложений.

3.3. Что является структурными единицами научного направления?

Пример ответа: комплексные проблемы, проблемы, темы и научные вопросы.

3.4. Сформулируйте понятие «опытный образец»:

Пример ответа: Образец изделия, изготовленный по вновь разработанной рабочей документации для проверки путем испытаний соответствия его заданным техническим требованиям с целью принятия решения о возможности постановки на производство и (или) использования по назначению

3.5. Сформулируйте понятие «опытная партия»:

Пример ответа: Совокупность опытных образцов или определенный объем нештучной продукции, изготовленные за установленный интервал времени по вновь разработанной одной и той же документации для контроля соответствия продукции заданным требованиям и принятия решения о постановке ее на производство.

Критерии оценивания:

- Задание выполнено верно: сформулированные определения, отражают главный, допускается одна негрубая лексико-грамматическая и/или одна орфографическая ошибка;
- Выполнение задания содержит незначительные ошибки: сформулирован правильный заголовок к тексту, отражающий главную идею текста, допускается не более двух лексико-грамматических ошибок и/или не более двух орфографических ошибок;
- Задание не выполнено или выполнено неверно: заголовок не отражает главной идеи текста, допущено более двух лексико-грамматических ошибок и/или более двух орфографических ошибок.

Критерии и шкалы оценивания:

Для оценивания выполнения заданий используется балльная шкала:

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

2) задания с коротким ответом (ответ на задание состоит из числа, слова или словосочетания, повышенный уровень сложности):

- 2 балла – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

3) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

- 5 баллов – задание выполнено верно (получен правильный ответ, обоснован (аргументирован) характер принятого решения);
- 2 балла – задание выполнено с незначительными ошибками, но приведен правильный ход рассуждений, или получен верный ответ, но отсутствует обоснование характера принятого решения, или задание выполнено не полностью, но получены промежуточные результаты, отражающие правильность хода выполнения задания, или, в случае если задание состоит из выполнения нескольких подзаданий, 50% которых выполнено верно;
- 0 баллов – задание не выполнено, или ответ содержательно не соотнесен с заданием, или выполнено неверно (ход выполнения ошибочен или содержит грубые ошибки, значительно влияющие на дальнейшее его изучение).

Фонд оценочных средств сформированности компетенций

ПК-1 - Способен проводить анализ состояния и направлений развития современных технологических и высокоточных диагностических подходов, используемых в нанотехнологиях

ПК-1.1 - Рационально использует материалы и структуры нанотехнологии

ПК-1.2 - Разрабатывает техническое задание и его элементы на формирование новых функциональных материалов и структур на их основе с управляемыми свойствами

ПК-1.3 - Проводит фундаментальные, поисковые и научно-технические работы в областях развития нанотехнологии

Период окончания формирования компетенции: 3 семестр

Перечень дисциплин (модулей), практик, участвующих в формировании компетенции:

Дисциплины (модули):

- Пучковые технологии роста (3 семестр);
- Основные материалы нанотехнологии (1 семестр);
- Процессы нанотехнологии (2 семестр);
- Физика тонких пленок в нанотехнологии (3 семестр);
- Нанотехнология магнитных структур (3 семестр);
- Магнитные эффекты в наноматериалах (3 семестр);
- Учебная практика, проектно-конструкторская и проектно-технологическая (1 семестр);

Перечень заданий для оценки сформированности компетенции:

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

1.1. Что такое пучок заряженных частиц?

- а) Сгусток частиц без заряда
- б) Сгусток заряженных частиц**
- в) Нейтральные частицы
- г) Нейтрино

1.2. Какие частицы могут составлять пучок заряженных частиц?

- а) Протоны и нейтроны
- б) Электроны и фотоны
- в) Электроны и ионы**
- г) Нейтрино и кварки

1.3. С помощью каких устройств можно получить пучок заряженных частиц?

- а) Электроды
- б) Ионизационные камеры
- в) Электронные пушки**
- г) Объективы

1.4. Как можно измерить пучок заряженных частиц?

- а) Электрическим током
- б) Методом масс-спектрометрии**
- в) Световым потоком
- г) Изучением механических свойств

1.5. Что такое вакуум?

- a) Очень горячая среда
- б) Среда с высоким давлением
- в) Среда, в которой отсутствует вещество**
- г) Среда с обильным количеством кислорода

1.6. Какое из следующих утверждений о вакууме является верным?

- a) Вакуум не содержит вещества.**
- б) Вакуум является идеальным проводником электричества.
- с) Вакуум не обладает теплопроводностью.

1.7. Какое из перечисленных ниже требований не относится к основным технологическим процессам нанотехнологий?

- a) Высокая точность
- б) Масштабируемость**
- с) Низкая стоимость
- д) Повторяемость

1.8. Какой метод моделирования наиболее часто используется для проектирования микро- и наносистем?

- a) Метод конечных элементов**
- б) Метод конечных разностей
- с) Метод граничных элементов
- д) Метод молекулярной динамики

1.9. Какое из перечисленных ниже требований является наиболее важным для оборудования, используемого в нанотехнологиях?

- a) Высокое разрешение**
- б) Высокая скорость
- с) Низкая стоимость
- д) Удобство использования

1.10. Что такое эпитаксиальный рост пленки?

- a) Рост пленки на аморфной подложке.
- б) Рост пленки, при котором структура пленки повторяет структуру подложки.**
- с) Рост поликристаллической пленки.
- д) Рост монокристаллической пленки на другой монокристалле.

1.11. Что такое тонкая пленка?

- a) Материал толщиной менее 100 нм.**
- б) Материал, толщина которого сравнима с длиной волны света.
- с) Материал с высокой прозрачностью.
- д) Любой материал, нанесенный на подложку

1.12. Какие методы используются для получения тонких пленок?

- a) Термическое испарение, магнетронное распыление, химическое осаждение из паровой фазы (CVD), физическое осаждение из паровой фазы (PVD).
- б) Лазерная абляция, электрохимическое осаждение, анодирование.
- с) Молекулярно-лучевая эпитаксия (MBE), плазменное напыление, ионное легирование.
- д) Все вышеперечисленные методы**

1.13. Какие основные свойства тонких пленок изучаются?

- a) Электрические, механические, оптические, химические.**
- b) Теплопроводность, звукоизоляция, антикоррозионные свойства.
- c) Магнитные, биологические, радиационные свойства.
- d) Термостойкость, огнестойкость, устойчивость к ультрафиолетовому излучению.

1.14. Что такое коэффициент отражения пленки?

- a) Отношение интенсивности отраженного света к интенсивности падающего света.**
- b) Отношение амплитуды отраженной волны к амплитуде падающей волны.
- c) Отношение длины волны отраженного света к длине волны падающего света.
- d) Отношение угла падения к углу отражения.

1.15. Для чего используется метод четырехзондового измерения сопротивления?

- a) Для определения удельного сопротивления пленки.**
- b) Для измерения толщины пленки.
- c) Для оценки качества адгезии пленки к подложке.
- d) Для контроля однородности пленки.

2) задания с коротким ответом (ответ на задание состоит из числа, слова или словосочетания, повышенный уровень сложности):

2.1. Опишите, как принцип неопределенности Гейзенберга ограничивает разрешение электронных микроскопов.

Ответ: Счетчик Гейгера

2.2. Траектория заряженных частиц в магнитном поле представляет собой

Ответ: окружность

2.3. Скорость заряженных частиц уменьшается с увеличением

Ответ: заряда частицы

2.4. Какая единица измерения используется для энергии заряженных частиц?

Ответ: Электрон-вольт

2.5. Какое устройство используется для анализа поверхности твердого тела с помощью электронов

Ответ: Сканирующий электронный микроскоп

2.6. Какое устройство используется для имплантации ионов в твердое тело?

Ответ: Ионный ускоритель

2.7. В каких единицах принято измерять давления в вакууме?

Ответ: Торр

2.8. Какие основные механизмы роста пленок вы знаете?

Ответ: Франка-Ван-дер-Мерве, Волмера-Вебера, Странски-Крастанова

2.9. Что такое прозрачность пленки?

Ответ: Способность пропускать электромагнитное излучение.

2.10. Какое свойство пленки можно определить с помощью сканирующей зондовой микроскопии (SPM)?

Ответ: Топографию поверхности.

3) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

3.1. Опишите принцип работы квадрупольного масс-спектрометра

Ответ:

3.2. Объясните, как эффект Оже используется для анализа химического состава поверхности.

Ответ:

3.3. Опишите, как принцип неопределенности Гейзенберга ограничивает разрешение электронных микроскопов.

Ответ:

3.4. Что такое магнитная анизотропия?

Ответ: Способность магнита создавать вокруг себя магнитное поле

3.5. Какой из методов контроля чаще всего используется для измерения толщины пленки?

Ответ: Эллипсометрия.

Критерии и шкалы оценивания:

Для оценивания выполнения заданий используется балльная шкала:

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

2) задания с коротким ответом (ответ на задание состоит из числа, слова или словосочетания, повышенный уровень сложности):

- 2 балла – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

3) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

- 5 баллов – задание выполнено верно (получен правильный ответ, обоснован (аргументирован) характер принятого решения);
- 2 балла – задание выполнено с незначительными ошибками, но приведен правильный ход рассуждений, или получен верный ответ, но отсутствует обоснование характера принятого решения, или задание выполнено не полностью, но получены промежуточные результаты, отражающие правильность хода выполнения задания, или, в случае если задание состоит из выполнения нескольких подзаданий, 50% которых выполнено верно;
- 0 баллов – задание не выполнено, или ответ содержательно не соотнесен с заданием, или выполнено неверно (ход выполнения ошибочен или содержит грубые ошибки, значительно влияющие на дальнейшее его изучение).

Фонд оценочных средств сформированности компетенций

ПК-2 - Осуществляет предметный анализ актуальных направлений научно-инновационной деятельности в области нанотехнологий для организации и координации работ в направлении от фундаментальных исследований к практическому применению

ПК-2.1 - Выполняет обоснованный выбор видов научно-инновационной и производственной деятельности для отдельных технологических операций нанотехнологий

ПК-2.2 - Организует и координирует работы в области фундаментальных и практических применений объектов нанотехнологий

ПК-2.3 - Определяет направления и пути эффективного развития нанотехнологий на основе предметного анализа в области практического применения функциональных материалов и структур на их основе

Период окончания формирования компетенции: 3 семестр

Перечень дисциплин (модулей), практик, участвующих в формировании компетенции:

Дисциплины (модули):

- Физика тонких пленок в нанотехнологиях (3 семестр);
- Электронная микроскопия (2 семестр);
- Зондовая микроскопия (1 семестр);
- Структурные методы анализа (3 семестр);
- Рентгеноэлектронная спектроскопия и микроскопия (2 семестр);
- Оптические методы в нанотехнологиях (3 семестр);
- Оптика наноматериалов и наноструктур (3 семестр);
- Основные материалы нанотехнологий (1 семестр);
- Физика твердотельных наноструктур (1 семестр);
- Производственная практика, проектно-конструкторская и проектно-технологическая (2 семестр);

Перечень заданий для оценки сформированности компетенции:

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

1.1. Какой механизм роста соответствует случаю, когда пленка растет послойно?

- a) **Франка-Ван-дер-Мерве.**
- b) Волмера-Вебера.
- c) Странски-Крастанова.

1.12. Как называется процесс осаждения пленки из газовой фазы?

- a) **Химическое осаждение из паровой фазы.**
- b) Физическое осаждение из паровой фазы.
- c) Эпитаксия.
- d) Молекулярно-лучевая эпитаксия.

1.3. В чем заключается различие между химическим и физическим осаждением пленок?

- a) В температуре процесса.
- b) В давлении газа.
- c) **В природе процессов, происходящих при осаждении.**

d) В материале подложки.

1.4. Что такое рентгеновская дифрактометрия?

- a) Метод изучения молекулярной структуры
- b) Метод анализа кристаллической структуры**
- c) Метод измерения температуры

1.5. Какой метод используется для определения кристаллической структуры веществ?

- a) Микроскопия
- b) Рентгеноструктурный анализ**
- c) Спектроскопия
- d) Хроматография

1.6. Какой закон лежит в основе рентгеновского дифракционного анализа?

- a) Закон Бойля
- b) Закон Бревера
- c) Закон Брэгга**
- d) Закон Фарадея

1.7. В электронном микроскопе для формирования изображения используются пучки:

- a) Протонов
- b) Фотонов
- c) Нейтронов
- d) Электронов**

1.8. Разрешение растрового электронного микроскопа зависит от

- a) Диаметра электронного зонда
- b) Ускоряющего напряжения
- c) Тока пучка и скорости развертки
- d) Всех перечисленных факторов

1.9. Для систем с автоэмиссионными катодами основным препятствием для получения высокого разрешения является

- a) Сферическая абберация
- b) Дифракция электронов
- c) Хроматическая абберация
- d) Размер кроссовера электронной пушки

1.10. Какова зависимость отношения сигнал-шум в растровом электронном микроскопе от времени сканирования?

- a) Линейная
- b) Корневая
- c) Квадратичная
- d) Обратная корневая

1.11. Методом оже-спектроскопии можно детектировать элементы, начиная с

- a) Водорода
- b) Гелия
- c) Лития
- d) Бериллия

1.12. Какой уровень вакуума необходим для начала работы на просвечивающем микроскопе:

- a) 3×10^{-5} Па;
- b) 5×10^{-7} Па;
- c) 2×10^{-6} Па;
- d) 7×10^{-8} Па;
- e) 2×10^{-4} Па

1.13. Как исправляется астигматизм электромагнитных линз:

- a) Системой специальных катушек- астигматорами;
- b) Применением воздействия на электроны пучка энергетических фильтров;
- c) Использованием рассеивающих электромагнитных линз, у которых противоположная по знаку абберация;
- d) Применением большей ускоряющей разности потенциалов;
- e) Применением более глубокого вакуума.

1.14. Какая спектроскопическая техника используется для определения химического состава и валентного состояния элементов в твёрдых телах?

- a) - Рентгеновская дифракция
- b) - XPS**
- c) - XRF
- d) - EDS

2) задания с коротким ответом (ответ на задание состоит из числа, слова или словосочетания, повышенный уровень сложности):

2.1. Какой метод используется для изучения химического состава тонких пленок?

Ответ: Масс-спектрометрия вторичных ионов.

2.2. Какой метод используется для изучения кристаллической структуры тонких пленок?

Ответ: Рентгеновская дифракция.

2.3. При увеличении в 10 000 раз глубина фокуса РЭМ имеет порядок

Ответ:

2.4. В каком году был создан просвечивающий электронный микроскоп:

Ответ: 1932

2.5. Абберация – это ...

Ответ: расфокусировка пучка.

2.6. Напишите два основных типа абберации.

Ответ: Сферическая и хроматическая (или хроматическая и сферическая)

2.7. Какая спектроскопическая техника используется для исследования локальных электронных состояний в наноструктурах?

Ответ: Оже-спектроскопия

2.8. Какой элемент используется в качестве материала для окон детекторов рентгеновского излучения?

Ответ: Бериллий

2.9. Какое явление является причиной уширения рентгеновских линий?

Ответ: Естественная ширина линий.

3) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

3.1. Перечислите виды возбуждений при воздействии электронов на массивном образце.

3.2. Перечислите известные Вам виды генерации процессов в тонком образце.

3.3. Опишите устройство электромагнитных линз.

3.4. Для увеличения отношения сигнал-шум в энергодисперсионном детекторе рентгеновского излучения увеличили ток электронного пучка. Каких «побочных эффектов» при этом можно ожидать

Ответ: Размывания пиков, Появления ложных «двойных пиков», Появления сателлитных пиков

3.5. Из каких основных элементов состоит растровый электронный микроскоп:

Ответ: Система эмиссии электронов, система фокусировки, система вакуумирования, система регистрации, персональный компьютер;

3.6. Дайте определение термину «Аберрация сферическая»

Ответ: расфокусировка пучка электронов. Сферическая аберрация вызвана тем, что при прохождении через электромагнитную линзу находящиеся на разном расстоянии от оптической оси системы части пучка с разной силой отклоняются от своей траектории.

3.7. Дайте определение термину «Тормозное рентгеновское излучение»

Ответ: электромагнитное излучение рентгеновского диапазона длин волн, возникающее при кулоновском взаимодействии быстрых электронов с ядрами атомов.

3.8. Что такое Электроны Оже?

Ответ: электроны, эмитированные атомом в безызлучательном процессе при заполнении вакансии во внутренней электронной оболочке этого атома. Эмиссия происходит в основном, с одной из внешних оболочек. Процесс является конкурирующим по отношению к рентгеновской флуоресценции.

3.9. Что такое спектрометр с энергодисперсионным детектором (EDX)?

Ответ: Устройство которое разделяет рентгеновское излучение по энергии

Критерии и шкалы оценивания:

Для оценивания выполнения заданий используется балльная шкала:

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

2) задания с коротким ответом (ответ на задание состоит из числа, слова или словосочетания, повышенный уровень сложности):

- 2 балла – указан верный ответ;

- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

3) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

- 5 баллов – задание выполнено верно (получен правильный ответ, обоснован (аргументирован) характер принятого решения);
- 2 балла – задание выполнено с незначительными ошибками, но приведен правильный ход рассуждений, или получен верный ответ, но отсутствует обоснование характера принятого решения, или задание выполнено не полностью, но получены промежуточные результаты, отражающие правильность хода выполнения задания, или, в случае если задание состоит из выполнения нескольких подзаданий, 50% которых выполнено верно;
- 0 баллов – задание не выполнено, или ответ содержательно не соотнесен с заданием, или выполнено неверно (ход выполнения ошибочен или содержит грубые ошибки, значительно влияющие на дальнейшее его изучение).

Фонд оценочных средств сформированности компетенций

ПК-3 - Готов обоснованно выбирать сочетания способов решения научно-технических и технологических задач, и делать на основе полученных данных обобщенные выводы, направленные на создание новых и усовершенствование имеющихся процессов нанотехнологии, включая подготовку научных публикаций и их апробацию

ПК-3.1 - Обоснованно использует теоретические и экспериментальные подходы в области нанотехнологии

ПК-3.2 - Подбирает эффективное сочетание технологических решений и высокоточных методов диагностики, в том числе на основе использования синхротронного излучения для решения задач нанотехнологии функциональных наноматериалов

ПК-3.3 - Участвует в организации и проведении видов научно-исследовательской деятельности, направленных на апробацию и развитие процессов нанотехнологии

Период окончания формирования компетенции: 3 семестр

Перечень дисциплин (модулей), практик, участвующих в формировании компетенции:

Дисциплины (модули):

- Квантовые основы моделирования в нанотехнологии (3 семестр);
- Основные материалы нанотехнологии (1 семестр);
- Физические основы диагностики наноструктур (2 семестр);
- Синхротронные технологии в нанотехнологии (3 семестр);
- Пучковые технологии роста (3 семестр);
- Синхротронные исследования наноструктур (3 семестр);
- Физика тонких пленок в нанотехнологии (3 семестр);
- Учебная практика, проектно-конструкторская и проектно-технологическая (2 семестр);
- Современные микро- и нанотехнологии (2 семестр);
- Электронная микроскопия (2 семестр);
- Зондовая микроскопия (1 семестр);
- Структурные методы анализа (3 семестр);
- Нанотехнология магнитных структур (3 семестр);
- Производственная практика, научно-исследовательская работа (3 семестр);
- Производственная практика, научно-исследовательская работа (4 семестр);

Перечень заданий для оценки сформированности компетенции:

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

1.1. Что такое электронная корреляция в контексте квантовой механики?

а) Взаимодействие электронов с внешним полем.

б) Влияние движения одного электрона на движение других электронов в системе.

с) Вклад в энергию системы, связанный с обменом электронами между различными орбиталями.

д) Энергия кулоновского притяжения между электронами и ядрами.

1.2. Какой метод является основным методом учёта корреляционных эффектов в рамках подхода самосогласованного поля?

- a) Метод Хартри.
- b) Метод конфигурационного взаимодействия (CI).**
- c) Метод функционала плотности (DFT).
- d) Метод Монте-Карло.

1.3. Каким образом учитываются корреляции в методе конфигурационного взаимодействия?

- a) Путём суммирования вкладов от различных конфигураций электронов.**
- b) Путём решения уравнений Хартри-Фока итеративным методом.
- c) Путём замены многоэлектронной задачи на задачу о распределении электронной плотности.
- d) Путём введения поправок к потенциалу взаимодействия.

1.4. Почему метод Хартри-Фока не учитывает корреляционные эффекты?

- a) Потому что он предполагает независимость движений электронов.**
- b) Потому что в нём используется классическая теория возмущений.
- c) Потому что этот метод основывается на упрощённых моделях взаимодействия частиц.
- d) Потому что учёт корреляции требует дополнительных вычислений.

1.5. Каково основное уравнение квантовой теории, описывающее поведение системы многих тел?

- a) Уравнение Шредингера.**
- b) Уравнение Дирака.
- c) Уравнение Клейна-Гордона.
- d) Уравнение Гамильтона-Якоби.

1.6. Какие частицы подчиняются статистике Ферми-Дирака?

- a) Фотоны.
- b) Фермионы.**
- c) Бозоны.
- d) Лептоны.

1.7. Чему равен спин фермионов?

- a) Целому числу.
- b) Половине целого числа.**
- c) Любому рациональному числу.
- d) Любому иррациональному числу.

1.8. Что из перечисленного можно отнести к наноматериалам?

- a) Углеродные нанотрубки, металлические нанопроволоки, керамические наноструктуры.
- b) Полимерные нановолокна, графены, фуллерены.
- c) Карбоновые наноточки, квантовые точки, квантовые ямы.
- d) Все вышеперечисленные варианты.

1.9. Что такое поверхностные эффекты?

- a) Влияние границы раздела на свойства материала.
- b) Изменение свойств материала вблизи поверхности.

с) Влияние внешней среды на свойства поверхности материала.

д) Поверхностные эффекты означают изменение свойств материала вблизи поверхности.

1.10 Какой из перечисленных объектов является источником синхротронного излучения?

а) Синхротрон

б) Лазер

с) Рентгеновская трубка

д) Радиоактивный изотоп

1.11. Какой физический процесс лежит в основе генерации синхротронного излучения?

а) Отклонение заряженных частиц в магнитном поле

б) Ядерный распад

с) Термоядерный синтез

д) Фотоэффект

1.12. Какая из перечисленных характеристик синхротронного излучения является уникальной?

а) Монохроматичность

б) Поляризация

с) Высокая интенсивность

д) Коллимация

1.13. Какие волновыми свойствами обладает электромагнитное излучение рентгеновского диапазона?

а) Преломление и отражение

б) полное внутреннее отражение

с) полное внешнее отражение

д) все перечисленное

1.14. Какой прибор используется для получения рентгеновских дифракционных данных?

а) Электронный микроскоп

б) Дифрактометр

с) Спектроскоп

1.15. Какой из параметров не влияет на рентгеновский дифракционный спектр?

а) Толщина образца

б) Цвет образца

с) Угол падения излучения

1.16. Какие элементы относятся к ферромагнитным металлам переходной группы?

а) Натрий, калий, кальций

б) Железо, кобальт, никель

с) Медь, серебро, золото

д) Углерод, кремний, германий

2) задания с коротким ответом (ответ на задание состоит из числа, слова или словосочетания, повышенный уровень сложности):

2.1. Неупругим типом рассеяния электромагнитного излучения с изменением длины волны называется

Ответ: Комптоновским

2.2. Упругим типом рассеяния электромагнитного излучения условием которого является малость рассеивателей называется

Ответ: Релеевское (или Релеевским)

2.3. Упругим типом рассеяния электромагнитного излучения, теория которая в том числе может быть применима к видимому спектру излучению, называется

Ответ: Томпсоновским (или Томпсона)

2.4. Что измеряется при рентгеноструктурном анализе?

Ответ: Углы дифракции.

2.5. Как называется инструмент, который используется в рентгеноструктурном анализе?

Ответ: Рентгеновский дифрактометр

2.6. Какой тип магнитной анизотропии характерен для тонких пленок?

Ответ: Формационная анизотропия

2.7. Среди множества особенностей синхротронного излучения, для изучения быстротекущих процессов используют ее структурированность во

Ответ: времени

2.8. Эммитансом называется

Ответ: расходимость пучка электронов (или расходимость пучка)

2.9. Среди вставных магнитных устройств для синхротронов принято выделять ...

Ответ: ондуляторы, вигглеры, шифтеры

2.10. В синхротронах первого поколения, синхротронное излучение являлось

Ответ: паразитным.

3) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

3.1. Что такое электронный газ?

3.2. Что такое магнитная постоянная наночастицы?

3.3. Какие факторы влияют на магнитную силу нанонити (нанопроволоки)?

3.4. Чем отличается ферромагнетизм от антиферромагнетизма?

Ответ: Направлением магнитных моментов соседних атомов

3.5. Что такое синхротронное излучение

Ответ: магнитотормозное электромагнитное излучение, испускаемое релятивистскими заряженными частицами при изменении траектории движения

Критерии и шкалы оценивания:

Для оценивания выполнения заданий используется балльная шкала:

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

2) задания с коротким ответом (ответ на задание состоит из числа, слова или словосочетания, повышенный уровень сложности):

- 2 балла – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

3) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

- 5 баллов – задание выполнено верно (получен правильный ответ, обоснован (аргументирован) характер принятого решения);
- 2 балла – задание выполнено с незначительными ошибками, но приведен правильный ход рассуждений, или получен верный ответ, но отсутствует обоснование характера принятого решения, или задание выполнено не полностью, но получены промежуточные результаты, отражающие правильность хода выполнения задания, или, в случае если задание состоит из выполнения нескольких подзаданий, 50% которых выполнено верно;
- 0 баллов – задание не выполнено, или ответ содержательно не соотнесен с заданием, или выполнено неверно (ход выполнения ошибочен или содержит грубые ошибки, значительно влияющие на дальнейшее его изучение).

Фонд оценочных средств сформированности компетенций

ПК-4- Готов проводить на современном мировом уровне все составные части фундаментальных, поисковых и прикладных работ в области нанотехнологий и смежных направлений, в том числе с использованием синхротронных технологий

ПК-4.1 - Осуществляет все этапы выполнения научно-исследовательских, поисковых и прикладных работ в области нанотехнологий функциональных материалов и структур на их основе

ПК-4.2 - Эффективно комбинирует результаты профессиональной деятельности в области нанотехнологий с задачами смежных отраслей науки, техники и технологий

ПК-4.3 - Активно использует синхротронные технологии отечественных и зарубежных установок класса «мегасайенс»

Период окончания формирования компетенции: 4 семестр

Перечень дисциплин (модулей), практик, участвующих в формировании компетенции:

Дисциплины (модули):

- Электронная микроскопия (2 семестр);
- Рентгеноэлектронная спектроскопия и микроскопия (2 семестр);
- Физика твердотельных наноструктур (1 семестр);
- Магнитные эффекты в наноматериалах (3 семестр);
- Процессы нанотехнологий (2 семестр);
- Нано-биогибридные материалы и структуры (2 семестр);
- Квантовые основы моделирования в нанотехнологии (3 семестр);
- Производственная практика, проектно-конструкторская и проектно-технологическая (2 семестр);
- Физические основы диагностики наноструктур (2 семестр);
- Синхротронные технологии в нанотехнологии (3 семестр);
- Синхротронные исследования наноструктур (3 семестр);
- Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (4 семестр);
- Производственная практика, преддипломная (4 семестр);

Перечень заданий для оценки сформированности компетенции:

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

1.1. Какие типы спектров существуют?

- a) Линейчатые, полосатые и непрерывные.
- b) Оптические, рентгеновские и гамма-спектры.
- c) Ультрафиолетовые, инфракрасные и видимые.
- d) **Все вышеперечисленные варианты верны.**

1.2. Какое излучение используется в ультрафиолетовой спектроскопии?

- a) Инфракрасное излучение.
- b) Видимое излучение.
- c) Рентгеновское излучение.
- d) **Ультрафиолетовое излучение.**

1.3. В чем заключается принцип действия масс-спектрометрического метода?

- a) **В разделении частиц по их массе при помощи электрического поля.**

- b) В измерении интенсивности поглощения света веществом.
- c) В исследовании магнитных свойств ядер атомов.
- d) В изучении электронных переходов в молекулах.

1.4. Чем характеризуется флуоресцентная спектроскопия?

- a) **Поглощением фотонов и последующим испусканием квантов света меньшей энергии.**
- b) Измерением времени жизни возбужденных состояний атомов и молекул.
- c) Исследованием колебаний молекул под действием внешних полей.
- d) Анализом распределения зарядов внутри атомов и молекул.

1.5. Что такое комбинационное рассеяние света (эффект Рамана)?

- a) **Изменение частоты падающего света при взаимодействии с веществом за счет передачи энергии от молекулы к световому кванту.**
- b) Явление отражения света от поверхности вещества.
- c) Процесс изменения поляризации света при прохождении через вещество.
- d) Рассеяние света на микроскопических неоднородностях среды.

1.6. Какой тип спектральных линий характерен для атома водорода?

- a) Полосатый спектр.
- b) **Линейчатый спектр.**
- c) Непрерывный спектр.
- d) Гамма-спектр.

1.7. Какие частицы являются источником синхротронного излучения в современных источниках?

- a) Протоны.
- b) **Электроны.**
- c) Позитроны.
- d) Нейтроны.

1.8. Что такое ондулятор?

- a) **Устройство для создания переменного магнитного поля, используемое для генерации синхротронного излучения.**
- b) Тип ускорителя частиц, основанный на использовании электромагнитных полей.
- c) Детектор для регистрации синхротронного излучения.
- d) Источник питания для управления работой синхротрона.

1.9. Сканирующая электронная микроскопия позволяет исследовать объекты диапазон размеров структурных элементов которых находится в пределах ...

- a) от 1 нм до 1 ангстрема
- b) от 0,1 нм до 1 мкм
- c) **от 0,01 мкм до 1000 мкм**
- d) от 1 мкм до 1000 мкм

1.10. Просвечивающая электронная микроскопия позволяет исследовать объекты диапазон размеров структурных элементов которых находится в пределах ...

- a) от 1 нм до 1 ангстрема
- b) **от 0,1 нм до 1 мкм**
- c) от 0,01 мкм до 1000 мкм
- d) от 1 мкм до 1000 мкм

1.11. Оптическая микроскопия позволяет исследовать объекты диапазон размеров структурных элементов которых находится в пределах ...

- a) от 1 нм до 1 ангстрема
- b) от 0,1 нм до 1 мкм
- c) от 0,01 мкм до 1000 мкм
- d) от 1 мкм до 1000 мкм**

1.12. От каких факторов зависит яркость и контрастность изображения, получаемого методом РЭМ

- a) «формы» пучка электронов, падающих на образец и характера взаимодействия электронов с образцом;
- b) типа используемого детектора и физических процессов, происходящих в нем;
- c) локального состава в области сканирования и топографии поверхности образца в исследуемой области.
- d) все из вышеперечисленного.**

1.13. При помощи каких инструментов возможно Наноманипулирование (управление отдельными атомами или молекулами).

- a) Магнитный пинцет,
- b) оптический пинцет
- c) АСМ
- d) все вышеперечисленное**

1.14. Размерный эффект – это

- a) зависимость свойств тела от его размера.**
- b) влияние размера тела на его проводимость
- c) влияние внешних факторов на размер тела

1.15. Зоной Бриллюэна называется:

- a) Длина волны электрона, движущегося в кристаллической структуре, определяемая отношением постоянной Планка к произведению эффективной массы электрона и его скорости
- b) Области значений волнового вектора, k в пределах которых энергия электрона $E(k)$ являющаяся периодической функцией, k испытывает полный цикл своего изменения.**
- c) энергетический уровень изолированного атома в кристалле

1.16. Какой тип нанобиогибридов используется для доставки лекарственных средств?

- a) Наночастицы с лекарственной нагрузкой**
- b) Иммуобилизованные ферменты
- c) Биосенсоры
- d) Нанонити

1.17. Какой метод позволяет оценить биосовместимость нанобиогибридов?

- a) Цитотоксичность**
- b) Электронная микроскопия
- c) Спектроскопия
- d) Электрохимия

1.18. Какой из перечисленных объектов НЕ является нанобиогибридным?

- a) Нанокристаллы**
- b) Липосомы
- c) ДНК-оригами

d) Нанопровода из белка

1.19. Что является источником рентгеновского излучения в рентгеновской трубке?

- a) Электронная пушка
- b) **Анодная мишень**
- c) Лазер
- d) Радиоактивный источник

1.20. Какое из следующих применений рентгеновской спектроскопии является наиболее распространенным?

- a) Анализ элементного состава материалов
- b) **Анализ структуры материалов**
- c) Анализ химического состава материалов
- d) Анализ толщины материалов

2) задания с коротким ответом (ответ на задание состоит из числа, слова или словосочетания, повышенный уровень сложности):

2.1. Куда отправляется пучок электронов после попадания в стигматор в случае электронной микроскопии?

Ответ: на образец

2.2. В общем случае зоны, образованные отдельными уровнями, могут перекрываться, образуя...

Ответ: гибридную зону.

2.3. Какой спектроскопический метод используется для определения химического состава нанобиогибридных материалов?

Ответ: Инфракрасная спектроскопия

2.4. Примесные полупроводники, это полупроводники проводимость которых обусловлена...

Ответ: электронами атомов примеси

2.5. При низких температурах энергия тепловых колебаний решетки значительно меньше ширины ...

Ответ: запрещенной зоны

3) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

3.1. Перечислите от каких факторов зависит яркость и контрастность изображения, получаемого методом РЭМ

Ответ: «формы» пучка электронов, падающих на образец и характера взаимодействия электронов с образцом; типа используемого детектора и физических процессов, происходящих в нем; локального состава в области сканирования и топографии поверхности образца в исследуемой области.

3.2. Что такое конденсорная линза в РЭМ

Ответ: устройство необходимое для фокусировки электронного пучка, оно состоит из электромагнитов с сердечниками специальной формы, которые создают на пути электронного пучка неоднородное магнитное поле. При этом силы Лоренца, действующие на летящие электроны, смещают их к геометрической оси пучка.

3.3 Что такое Стигматор

Ответ: это устройство, являющееся частью электронного микроскопа, которое содержит несколько электромагнитов с сердечниками специальной формы. Неоднородное магнитное поле стигматора имеет такую конфигурацию, что соответствующие силы Лоренца превращают овальное сечение пучка в круговое.

3.4 Что называется Коэффициентом увеличения?

Ответ: отношение длины какого-либо отрезка на фотографии (на изображении) к истинной длине этого же отрезка на образце.

3.5. Какие факторы влияют на проявление поверхностных явлений в наночастицах?

Ответ: На проявление поверхностного эффекта в наночастице влияют её размер, форма и окружающая среда, например, температура.

Критерии и шкалы оценивания:

Для оценивания выполнения заданий используется балльная шкала:

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

2) задания с коротким ответом (ответ на задание состоит из числа, слова или словосочетания, повышенный уровень сложности):

- 2 балла – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

3) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

- 5 баллов – задание выполнено верно (получен правильный ответ, обоснован (аргументирован) характер принятого решения);
- 2 балла – задание выполнено с незначительными ошибками, но приведен правильный ход рассуждений, или получен верный ответ, но отсутствует обоснование характера принятого решения, или задание выполнено не полностью, но получены промежуточные результаты, отражающие правильность хода выполнения задания, или, в случае если задание состоит из выполнения нескольких подзаданий, 50% которых выполнено верно;
- 0 баллов – задание не выполнено, или ответ содержательно не соотнесен с заданием, или выполнено неверно (ход выполнения ошибочен или содержит грубые ошибки, значительно влияющие на дальнейшее его изучение).

Фонд оценочных средств сформированности компетенций

ПК-5 - Способен определять и обоснованно прогнозировать основные направления научно-технологического развития основных отраслей региона в масштабе связного территориального развития страны на пересечении отраслей, использующих научные, технические и технологические результаты нанотехнологий

ПК-5.1 - Определяет и обоснованно прогнозирует направления научно-технологического развития основных отраслей региона

ПК-5.2 - Использует современные подходы нанотехнологий для решения задач научно-технологического развития региона

ПК-5.3 - Обоснованно оптимально использует технологические и диагностические возможности региональных научных центров и предприятий в научной и инновационной деятельности национального и международного уровней

Период окончания формирования компетенции: 2 семестр

Перечень дисциплин (модулей), практик, участвующих в формировании компетенции:

Дисциплины (модули):

- История и методология науки и техники в области нанотехнологий (1 семестр);
- Процессы нанотехнологий (2 семестр);
- Учебная практика, проектно-конструкторская и проектно-технологическая (2 семестр);

Перечень заданий для оценки сформированности компетенции:

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

1.1. Какой метод моделирования наиболее часто используется для проектирования микро- и наносистем?

- a) Метод конечных элементов**
- b) Метод конечных разностей
- c) Метод граничных элементов
- d) Метод молекулярной динамики

1.2. Какая из перечисленных ниже программ САПР наиболее широко используется в нанотехнологии?

- a) COMSOL**
- b) AutoCAD
- c) SolidWorks
- d) ANSYS

1.3. Какой тип сетки наиболее подходит для моделирования микро- и наносистем?

- a) Структурированная сетка**
- b) Неструктурированная сетка
- c) Гибридная сетка
- d) Адаптивная сетка

1.4. Какой параметр сетки является наиболее важным для обеспечения точности

моделирования?

- a) **Размер элемента**
- b) Форма элемента
- c) Ориентация элемента
- d) Количество элементов

1.5. Какая из перечисленных ниже граничных условий наиболее часто используется в моделировании микро- и наносистем?

- a) **Граничное условие Дирихле**
- b) Граничное условие Неймана
- c) Граничное условие Коши
- d) Граничное условие периодичности

1.6. Какой из перечисленных ниже методов контроля наиболее часто используется для измерения толщины нанопленки?

- a) **Эллипсометрия**
- b) Атомно-силовая микроскопия
- c) Рентгеновская дифракция
- d) Просвечивающая электронная микроскопия

1.7. Какая из перечисленных ниже характеристик является преимуществом атомно-силовой микроскопии?

- a) **Возможность визуализации топографии поверхности**
- b) Высокое разрешение
- c) Возможность измерения механических свойств
- d) Неразрушающий характер

1.8. Какой метод контроля наиболее подходит для измерения электрических свойств наноструктур?

- a) **Измерение проводимости**
- b) Измерение емкости
- c) Измерение индуктивности
- d) Измерение импеданса

1.9. Какая из перечисленных ниже характеристик является недостатком просвечивающей электронной микроскопии?

- a) **Необходимость подготовки тонких образцов**
- b) Высокое разрешение
- c) Возможность химического анализа
- d) Возможность трехмерной визуализации

1.10. Какой метод контроля наиболее подходит для измерения механических свойств наноструктур?

- a) **Наноиндентирование**
- b) Измерение твердости
- c) Измерение модуля упругости
- d) Измерение прочности на разрыв

1.11. Какая из перечисленных ниже характеристик является преимуществом рамановской спектроскопии?

- a) **Возможность идентификации химических связей**
- b) Высокая чувствительность

- c) Неразрушающий характер
- d) Возможность измерения толщины пленки

1.12. Какой метод контроля наиболее подходит для измерения магнитных свойств наноструктур?

- a) **Магнитно-силовая микроскопия**
- b) Измерение намагниченности
- c) Измерение магнитной восприимчивости
- d) Измерение коэрцитивной силы

1.13. Какая из перечисленных ниже характеристик является недостатком сканирующей зондовой микроскопии?

- a) **Низкая скорость**
- b) Высокое разрешение
- c) Возможность измерения различных свойств
- d) Неразрушающий характер

1.14. Какой метод контроля наиболее подходит для измерения оптических свойств наноструктур?

- a) **Спектроскопия пропускания**
- b) Спектроскопия отражения
- c) Спектроскопия поглощения
- d) Спектроскопия люминесценции

1.15. Какая из перечисленных ниже характеристик является преимуществом рентгеновской дифракции?

- a) **Возможность измерения кристаллической структуры**
- b) Высокое разрешение
- c) Неразрушающий характер
- d) Возможность измерения толщины пленки

2) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

2.1. Что такое Самосборка?

Ответ: процесс конструирования наноматериалов по принципу «снизу-вверх», основанный на самоорганизованном формировании различных нанообъектов.

2.2. Дайте определение термину «Автосборка»

Ответ: процесс конструирования наноматериалов по принципу «снизу-вверх», основанный на механосинтезе и выполняемый с использованием некоторой автоматизированной системы по заданной программе.

2.3. Суть подхода «сверху-вниз» к созданию планируемых изделий.

Ответ: подход «сверху-вниз» основан на уменьшении размеров физических тел механической или ионной обработкой, вплоть до получения объектов с ультрамикроскопическими, нанометровыми параметрами.

2.4. В чем преимущества метода прямой лазерной наплавки?

Ответ: в сравнении с технологиями селективного лазерного спекания и сплавления, а также традиционными технологиями заключаются в отсутствии необходимости дополнительного изостатического прессования или термической обработки изделий, изготовленных методом наплавки, что существенно сокращает время их

изготовления.

2.5. Перечислите основания для классификации лазеров?

Ответ: 1) агрегатное состояние их активной среды (газовые, твердотельные, жидкостные, полупроводниковые); 2) метод накачки (газоразрядные, газодинамические химические, инжекционные); 3) временной режим генерации (непрерывные, импульсные, импульсно–периодические); 4) частотный режим генерации (одночастотные, одно и многомодовые); 5) уровень выходной мощности (энергии) излучения; 6) эксплуатационные характеристики (КПД, уровень потребляемой мощности, массогабаритные параметры)

2.6. Тип лазера получил наибольшее применение в промышленных масштабах?

Ответ: Наибольшее применение в промышленных масштабах получили углекислотные лазеры (CO₂), а также твердотельные дисковые, волоконные, диодные и Nd:YAG лазеры.

2.7. Что является основным фактором, влияющим на ширину газопорошковой струи после выхода из сопла?

Ответ: Основным фактором, влияющим на ширину газопорошковой струи после выхода из сопла, является ширина щели сопла. Во время движения по каналу сопла порошинки испытывают соударения со стенками канала, при которых теряют часть нормальной по отношению к стенке скорости.

2.8. Дайте определение термину «функциональные материалы»

Ответ: материалы, обладающие определённым уровнем физико-химических и механических свойств, которые в совокупности обеспечивают использование этих материалов в качестве рабочего элемента или детали в определённом устройстве, приборе или конструкции, материалы, обладающие функцией.

2.9. Перечислите методы контроля наноматериалов и диагностики их функциональных свойств

Ответ: Оптический контроль, Контроль физических свойств (измерение сопротивления, магнитных свойств), Аналитические методы, Сканирующая электронная микроскопия, Сканирующая туннельная микроскопия, Рентгеновская дифракция, Методы электронной спектроскопии.

2.10. Что такое миниатюризация?

Ответ: уменьшение размеров и массы элементов, приборов, устройств в результате усовершенствования их конструкции, технологий изготовления.

2.11. Дайте определение термину «Эксперимент»

Ответ: метод исследования, при помощи которого происходит активное и целенаправленное восприятие определенного объекта в контролируемых и управляемых условиях.

2.12. Дайте определение термину «Идеализация»

Ответ: метод исследования, состоящий в мысленном конструировании представления об объекте путем исключения условий, необходимых для его реального существования. По сути, идеализация представляет собой разновидность процедуры абстрагирования, конкретизированной с учетом потребностей теоретического исследования. Результатами такого конструирования являются идеализированные объекты.

2.13. Чему равен диапазон длин волн рентгеновского излучения?

Ответ: $10^{-2} - 10^2$ ангстрем или $10^{-3} - 10$ нм

2.14. Сформулируйте условие Вульфа-Брегга.

Ответ: $n\lambda = 2d\sin\theta$, где n – целое число, описывающее порядок дифракционного отражения, λ – длина волны, d – межплоскостное расстояние между отражающими плоскостями, θ – угол, который составляет падающий или дифрагированный луч с отражающей плоскостью.

2.15. В чем состоит особенность применения методов исследования для наноматериалов?

Ответ: однако у наноматериалов существует особая специфика, которая заключается в предъявлении повышенных требований к разрешающей способности методов, а именно возможность исследовать участки поверхности образцов с размерами менее 100-200 нм

Критерии и шкалы оценивания:

Для оценивания выполнения заданий используется балльная шкала:

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

2) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

- 5 баллов – задание выполнено верно (получен правильный ответ, обоснован (аргументирован) характер принятого решения);
- 2 балла – задание выполнено с незначительными ошибками, но приведен правильный ход рассуждений, или получен верный ответ, но отсутствует обоснование характера принятого решения, или задание выполнено не полностью, но получены промежуточные результаты, отражающие правильность хода выполнения задания, или, в случае если задание состоит из выполнения нескольких подзаданий, 50% которых выполнено верно;
- 0 баллов – задание не выполнено, или ответ содержательно не соотнесен с заданием, или выполнено неверно (ход выполнения ошибочен или содержит грубые ошибки, значительно влияющие на дальнейшее его изучение).

Фонд оценочных средств сформированности компетенций

ПК-6 - Способен рационально использовать и развивать отдельные элементы и инфраструктуру в целом используемых ресурсных и инфраструктурных решений в масштабах от распределенных до локализованных исследовательских центров в области высокоточной диагностики и исследований объектов наноинженерии, включая установки класса «мегасайенс»

ПК-6.1 - Научно-обоснованно использует современные функциональные материалы и структуры на их основе в задачах наноинженерии

ПК-6.2 - Применяет доступные инфраструктурные решения для высокоточной диагностики и исследований объектов наноинженерии

ПК-6.3 - Владеет актуальной информацией и первичными навыками использования инфраструктуры синхротронных центров для решения актуальных диагностических и исследовательских задач в наноинженерии

Период окончания формирования компетенции: 3 семестр

Перечень дисциплин (модулей), практик, участвующих в формировании компетенции:

– Дисциплины (модули):

- Пучковые технологии роста (3 семестр);
- Нано-биогибридные материалы и структуры (2 семестр);
- Синхротронные исследования наноструктур (3 семестр);
- Оптические методы в наноинженерии (3 семестр);
- Оптика наноматериалов и наноструктур (3 семестр);
- Физические основы диагностики наноструктур (2 семестр);
- Синхротронные технологии в наноинженерии (3 семестр);
- Синхротронные исследования наноструктур (3 семестр);

Перечень заданий для оценки сформированности компетенции:

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

1.1. Поток газа

- а) это количество газа, проходящего через данное сечение трубопровода в единицу времени.**
- б) остаточное давление, которое может быть обеспечено насосом
- с) допустимое (наибольшее) выпускное давление на выходе насоса, дальнейшее повышение которого нарушает нормальную работу, а также состав остаточной атмосферы.

1.2. К чему может привести попадание влаги механический насос?

- а) Образование трудноразделимой эмульсии масло — вода
- б) Повышение предельного остаточного давления
- с) Коррозия отдельных деталей насоса
- д) Выход насоса из строя
- е) Все вышеперечисленное**

1.3. К чему может привести и почему уменьшается уровень масла в насосе?

- а) насос не обеспечивает необходимого предельного остаточного давления**
- б) насос выходит из строя

с) насос продолжает работать

1.4. Величина предельного вакуума достигаемого механическим насосом?

- a) **10^{-1} Па**
- b) 10^{-10} Па
- c) 10^{-4} Па
- d) 10^{-5} Па

1.5. К методам течеискания не относится:

- a) Опрессовка
- b) Манометрический
- c) Масс-спектрометрический
- d) **Электронный**

1.6. Плотность состояний – это...

- a) **число энергетических состояний в системе размерности, приходящихся на единичный интервал энергии в расчете на единицу объема.**
- b) отношение дрейфовой скорости носителей к электрическому полю.
- c) наноструктура с одномерным электронным газом, в которой движение носителей пространственно ограничено по двум степеням свободы.

1.7. Подвижность - это...

- a) число энергетических состояний в системе размерности, приходящихся на единичный интервал энергии в расчете на единицу объема.
- b) **отношение дрейфовой скорости носителей к электрическому полю.**
- c) наноструктура с одномерным электронным газом, в которой движение носителей пространственно ограничено по двум степеням свободы.

1.8. Квантовая нить – это ...

- a) число энергетических состояний в системе размерности, приходящихся на единичный интервал энергии в расчете на единицу объема.
- b) наноструктура в виде пленки, толщина которой соизмерима с длиной волны де Бройля
- c) **наноструктура с одномерным электронным газом, в которой движение носителей пространственно ограничено по двум степеням свободы.**

1.9. Квантовая точка – это...

- a) наноструктура в виде пленки, толщина которой соизмерима с длиной волны де Бройля
- b) **наноструктура с одномерным электронным газом, в которой движение носителей пространственно ограничено по двум степеням свободы.**
- c) наноструктура, в которой движение носителей ограничено по всем пространственным степеням свободы.

1.10. Для чего используется метод люминесцентной спектроскопии?

- a) **Для определения концентрации примеси в материале.**
- b) Для изучения структуры кристаллических решеток.
- c) Для измерения механических напряжений в материале.
- d) Для анализа тепловых свойств материалов

- 1.11. Какой метод используется для исследования топографии поверхности материалов?
- Электронная микроскопия высокого разрешения.
 - Оптическая когерентная томография.
 - Атомно-силовая микроскопия.**
 - Конфокальная микроскопия.
- 1.12. Какое устройство используется в дифференциальной спектрофотометрии для сравнения двух образцов?
- Двухлучевой спектрофотометр.**
 - Однолучевой спектрофотометр.
 - Фотоумножитель.
 - Спектральный фильтр.
- 1.13. Для чего используется метод Фурье-преобразования в Фурье-спектроскопии?
- Для фильтрации шумов в сигнале.
 - Для расчета интеграла свертки сигналов.
 - Для перехода из временной области в пространственную.
 - Для перевода данных из временного представления в частотное**
- 1.14. Какой диапазон длин волн охватывает Фурье-инфракрасная спектроскопия (FTIR)?
- От 0.01 до 400 мкм.
 - От 0.75 до 25 мкм.**
 - От 200 до 25000 нм.
 - От 700 до 1100 нм.
- 1.15. Что такое внутренний фотоэффект?
- Испускание электронов с поверхности полупроводника под действием света.
 - Переход электронов из валентной зоны в зону проводимости под действием света.**
 - Генерация свободных носителей заряда в полупроводнике под действием тепла.
 - Генерация фотонов при рекомбинации электронов и дырок

2) задания с коротким ответом (ответ на задание состоит из числа, слова или словосочетания, повышенный уровень сложности):

- 2.1. Свеллинг - увеличение объема приповерхностного слоя за счет
Ответ: радиационного порообразования.
- 2.2. Попадание твердых предметов в рабочую камеру насоса приводит к
Ответ: его поломке.
- 2.3. Сверхвысокий вакуум возможен при давлении 10 в степени ____ мм.рт.ст.
Ответ: -10
- 2.4. Процесс фотоэлектронной эмиссии описывается уравнением Эйнштейна $h\nu = E_{св.} + E_{кин.} + \phi$, в котором $h\nu$ – это
Ответ: Энергия падающего кванта
- 2.5. Какие носители заряда участвуют в процессе внутреннего фотоэффекта в

полупроводниках?

Ответ: Электроны и вакансии (или электроны и дырки)

3) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

3.1. Как влияет облучение ионами на диффузию атомов в кристалле?

3.2. К чему обычно приводит наличие селективного травления?

3.3. Какова основная причина значительного увеличения проводимости при больших дозах имплантации в полимеры?

3.4. В чем состоят основные преимущества метода ионной имплантации

Ответ: Возможность точного контроля количества введенных атомов примеси простым интегрированием ионного тока. Малое время процесса введения примесей. Чистота технологии из-за применения масс-сепарации примесей в ускорителе. Возможность создания строго локализованных легированных областей в кристалле, в том числе с субмикронными размерами и трехмерной локализацией. Низкая температура мишени. Возможность легирования через тонкие пассивирующие слои. Возможность создания пересыщенных, по сравнению с равновесными, твердых растворов. Многоступенчатая имплантация, позволяющая посредством изменения ускоряющего напряжения выбрать профиль распределения имплантированных примесей. Возможность получения заглубленных слоев.

3.5. Классификация вакуумных насосов.

Ответ: Механические, маслянные, пластинчато-роторные, Пароструйные вакуумные насосы, сорбционные вакуумные насосы, криогенные вакуумные насосы,

3.6. Принцип действия пластинчато-роторных насосов?

3.7. Принцип работы пластинчато-статорных насосов?

3.8. Вакуумные насосы по назначению подразделяются на ...

Ответ: сверхвысоковакуумные, высоковакуумные, средневакuumные и низковакуумные

3.9. Что такое дифракционный предел?

3.10. Перечислите основные свойства Синхротронного излучения

Критерии и шкалы оценивания:

Для оценивания выполнения заданий используется балльная шкала:

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

2) задания с коротким ответом (ответ на задание состоит из числа, слова или словосочетания, повышенный уровень сложности):

- 2 балла – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

3) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

- 5 баллов – задание выполнено верно (получен правильный ответ, обоснован (аргументирован) характер принятого решения);

- 2 балла – задание выполнено с незначительными ошибками, но приведен правильный ход рассуждений, или получен верный ответ, но отсутствует обоснование характера принятого решения, или задание выполнено не полностью, но получены промежуточные результаты, отражающие правильность хода выполнения задания, или, в случае если задание состоит из выполнения нескольких подзаданий, 50% которых выполнено верно;
- 0 баллов – задание не выполнено, или ответ содержательно не соотнесен с заданием, или выполнено неверно (ход выполнения ошибочен или содержит грубые ошибки, значительно влияющие на дальнейшее его изучение).

Фонд оценочных средств сформированности компетенций

ПК-7 - Способен применять существующие и разрабатывать новые технологии, процессы и элементы оборудования для высокоточной диагностики объектов наноинженерии

ПК-7.1 - Работает на измерительном и технологическом оборудовании в соответствии с инструкциями по эксплуатации и технической документации

ПК-7.2 - Использует углублённые знания о структуре, атомном и электронном строении, физико-химических свойствах и назначении функциональных материалов и структур наноинженерии

ПК-7.3 - Применяет современные методы высокоточной диагностики функциональных материалов и структур на их основе при разработке объектов наноинженерии

Период окончания формирования компетенции: _4_ семестр

Перечень дисциплин (модулей), практик, участвующих в формировании компетенции:

– Дисциплины (модули):

- Нано-биогибридные материалы и структуры (2 семестр);
- Синхротронные исследования наноструктур (3 семестр);
- Производственная практика, преддипломная (4 семестр);
- Электронная микроскопия (2 семестр);
- Зондовая микроскопия (1 семестр);
- Структурные методы анализа (3 семестр);
- Рентгеноэлектронная спектроскопия и микроскопия (2 семестр);
- Оптические методы в наноинженерии (3 семестр);
- Оптика наноматериалов и наноструктур (3 семестр);
- Производственная практика, научно-исследовательская работа (3 семестр);
- Производственная практика, научно-исследовательская работа (4 семестр);
- Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (4 семестр);

Перечень заданий для оценки сформированности компетенции:

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

1.1. Какой метод получения тонких пленок основан на использовании высокоэнергетичного пучка электронов для испарения материала?

- a) Магнетронное распыление.
- b) Термическое испарение.
- c) Электронно-лучевое испарение.**
- d) Молекулярно-лучевая эпитаксия.

1.2. Какие методы используются для обработки тонких пленок после их получения?

- a) Травление, отжиг, имплантация ионов.
- b) Нанесение защитных покрытий, очистка поверхности, полировка.
- c) Литография, электронно-лучевая обработка, ионная имплантация.
- d) Все перечисленные выше методы.**

1.3. Какое свойство пленки можно определить с помощью эллипсометрии?

- a) Толщину и показатель преломления.**

- b) Плотность и твердость.
- c) Проводимость и сопротивление.
- d) Прочность и гибкость.

1.4. Какой метод диагностики позволяет визуализировать нанобиогибридные структуры на молекулярном уровне?

- a) **Атомно-силовая микроскопия**
- b) Проточная цитометрия
- c) ПЦР
- d) Иммуноферментный анализ

1.5. Размерность сечения рассеяния - это

- a) Метр
- b) Квадратный метр
- c) Грамм на метр
- d) Вольт на метр

1.6. Требуемое давление в камере РЭМ при использовании автоэмиссионных катодов составляет:

- a) 10^{-5} - 10^{-6} Торр
- b) 10^{-1} - 10^{-2} Торр
- c) 10^{-9} - 10^{-11} Торр
- d) 10^{-12} - 10^{-13} Торр

1.7. Гониометр - это прибор

- a) Для точного позиционирования объекта
- b) Для ускорения электронов в ПЭМ по углу
- c) Для измерения тока пучка
- d) Для регистрации ПЭМ-изображений в реальном времени

1.8. Какова зависимость отношения сигнал-шум в растровом электронном микроскопе от времени сканирования?

- a) Линейная
- b) Корневая
- c) Квадратичная
- d) Обратная корневая

1.9. Кантилевер – это

1.10. Какой процесс лежит в основе генерации рентгеновского излучения?

- a) **Тормозное излучение**
- b) Характеристическое излучение
- c) Синхротронное излучение
- d) Комптоновское рассеяние

1.11. Что такое рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия (XPS)?

- a) Исследование электронного строения материалов с помощью рентгеновского излучения
- b) Исследование химического состава материалов с помощью рентгеновского излучения
- c) Исследование структуры материалов с помощью рентгеновского излучения
- d) **Исследование электронного строения и химического состава**

материалов с помощью рентгеновского излучения

1.12. Что такое эффект Комптона?

- a) **Рассеяние рентгеновского излучения с изменением длины волны**
- b) Поглощение рентгеновского излучения
- c) Преломление рентгеновского излучения
- d) Отражение рентгеновского излучения

1.13. Какая из перечисленных ниже граничных условий наиболее часто используется в моделировании микро- и наносистем?

- a) **Граничное условие Дирихле**
- b) Граничное условие Неймана
- c) Граничное условие Коши
- d) Граничное условие периодичности

1.14. Какой из перечисленных способов получения нанобиогибридов основан на химическом синтезе?

- a) **Конъюгация**
- b) Молекулярная самосборка
- c) Электрохимическое осаждение
- d) Гидротермальный синтез

1.15. Почему важно контролировать качество поверхности подложки перед началом роста пленки?

- a) Чтобы обеспечить равномерное распределение атомов пленки.
- b) Чтобы избежать образования дефектов в пленке.
- c) Чтобы улучшить адгезию пленки к подложке.
- d) **По всем вышеуказанным причинам.**

2) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

2.1. Основными параметрами любого вакуумного насоса являются

Ответ: быстрота действия, предельное давление, наименьшее рабочее давление, наибольшее рабочее давление, наибольшее давление запуска и наибольшее выпускное давление.

2.2. Дайте определение термину «Предельное давление насоса»

Ответ: это минимальное давление, которое может обеспечить насос, работая без откачиваемого объекта.

2.3. Что означают индексы hkl ?

2.4. Дайте определение термину «электроёмкость»

Ответ: ёмкостью, называется способность различных объектов накапливать и сохранять электрические заряды.

2.5. Какие объекты обладают диффузионной электроёмкостью

Ответ: Диффузионной ёмкостью обладают объекты, в которых подвижные носители заряда диффундируют в некоторую полупроводниковую область и создают здесь диффузионный заряд.

2.6. Что такое пористость?

2.7. Общие принципы работы атомно- силового микроскопа.

2.8. Зондовые датчики АСМ.

2.9. Приведение Делоне.

2.10. Дайте определение термину «Обратная решетка»

2.11. Что такое «Фотоэлектронная спектроскопия»?

2.12. Что такое магнетронное распыление?

Ответ: Метод осаждения пленок в присутствии магнитного поля.

Критерии и шкалы оценивания:

Для оценивания выполнения заданий используется балльная шкала:

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

2) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

- 5 баллов – задание выполнено верно (получен правильный ответ, обоснован (аргументирован) характер принятого решения);
- 2 балла – задание выполнено с незначительными ошибками, но приведен правильный ход рассуждений, или получен верный ответ, но отсутствует обоснование характера принятого решения, или задание выполнено не полностью, но получены промежуточные результаты, отражающие правильность хода выполнения задания, или, в случае если задание состоит из выполнения нескольких подзаданий, 50% которых выполнено верно;
- 0 баллов – задание не выполнено, или ответ содержательно не соотнесен с заданием, или выполнено неверно (ход выполнения ошибочен или содержит грубые ошибки, значительно влияющие на дальнейшее его изучение).