

**Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

Направление подготовки/специальность: 14.04.01 Ядерная энергетика и теплофизика

Наименование образовательной программы: Нанотехнологии и наноматериалы в энергетике

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Экономические и технологические перспективы нанотехнологий и
наноматериалов**

**Москва
2024**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Михайлова И.А.
	Идентификатор	R6487a0ab-MikhailovaIA-f37cba00

И.А.
Михайлова

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Макаров П.Г.
	Идентификатор	R9a51899a-MakarovPG-4f257daf

П.Г.
Макаров

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Пузина Ю.Ю.
	Идентификатор	Re86e9a56-Puzina-4d2acad1

Ю.Ю.
Пузина

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ПК-2 Способен применять расчетно-теоретические и экспериментальные методы исследования электромагнитных и теплофизических процессов в низкоразмерных устройствах и материалах

ИД-4 Способен принимать и обосновывать конкретные технические решения при выборе схемных решений и оборудования для наноразмерных устройств

2. ПК-3 Готов самостоятельно определять направление и характер проводимых исследований, учитывать современные тенденции развития наноразмерных систем и устройств

ИД-3 Способен проводить комплексный анализ наноразмерных систем и устройств как части энергетической системы

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Письменная работа

1. Квантовые устройства и молекулярная электроника (Коллоквиум)
2. Представление письменной работы по экономическим и технологическим перспективам нанотехнологий и наноматериалов (Реферат)

Форма реализации: Устная форма

1. Классификация наноматериалов и областей их применения (Коллоквиум)
2. Общие проблемы энергетики и нанотехнологии. Наноструктурные материалы в ядерной энергетике (Коллоквиум)
3. Экономические особенности и перспективы развития нанотехнологий. Стратегические прогнозы по нанотехнологиям и нанопродуктам (Коллоквиум)

БРС дисциплины

1 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- | | |
|------|--|
| КМ-1 | Экономические особенности и перспективы развития нанотехнологий. Стратегические прогнозы по нанотехнологиям и нанопродуктам (Коллоквиум) |
| КМ-2 | Классификация наноматериалов и областей их применения (Коллоквиум) |
| КМ-3 | Квантовые устройства и молекулярная электроника (Коллоквиум) |
| КМ-4 | Общие проблемы энергетики и нанотехнологии. Наноструктурные материалы в ядерной энергетике (Коллоквиум) |
| КМ-5 | Представление письменной работы по экономическим и технологическим перспективам нанотехнологий и наноматериалов (Реферат) |

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
	Срок КМ:	4	7	10	13	16
Экономические особенности и перспективы развития нанотехнологий. Стратегические прогнозы по нанотехнологиям и нанопroduктам						
Экономические особенности и перспективы развития нанотехнологий. Стратегические прогнозы по нанотехнологиям и нанопroduктам.	+					
Организация научных исследований в области нанотехнологий. Управление инновационными нанотехнологическими проектами						
Организация научных исследований в области нанотехнологий			+			
Современные и перспективные нанотехнологии и наноматериалы: технологические аспекты и области применения						
Технологические перспективы нанотехнологий и наноматериалов по отраслям промышленности	+	+	+			+
Коммерциализация результатов интеллектуальной деятельности и интеллектуальная собственность в области нанотехнологий и наноматериалов						
Коммерциализация результатов интеллектуальной деятельности и интеллектуальная собственность в области нанотехнологий и наноматериалов					+	
Мировой и российский рынок научно-технической нанопroduкции						
Мировой и российский рынок научно-технической нанопroduкции	+				+	+
Вес КМ:		15	15	15	15	40

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ПК-2	ИД-4 _{ПК-2} Способен принимать и обосновывать конкретные технические решения при выборе схемных решений и оборудования для наноразмерных устройств	Знать: современные научные достижения в областях создания, исследования свойств наноматериалов и нанотехнологий для энергетики, энергетического машиностроения, электроники и полупроводниковой промышленности планирование экспериментов, методы обработки и систематизации результатов исследований, представление их в виде презентаций, научных отчетов и публикаций Уметь: определять перспективные направления исследований и разработок в области нанотехнологий и	КМ-1 Экономические особенности и перспективы развития нанотехнологий. Стратегические прогнозы по нанотехнологиям и нанопroduктам (Коллоквиум) КМ-2 Классификация наноматериалов и областей их применения (Коллоквиум) КМ-5 Представление письменной работы по экономическим и технологическим перспективам нанотехнологий и наноматериалов (Реферат)

		наноматериалов, разрабатывать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований выбирать и обосновывать использование наноматериалов и нанотехнологий при разработке функциональных устройств с заданными характеристиками	
ПК-3	ИД-3_{ПК-3} Способен проводить комплексный анализ наноразмерных систем и устройств как части энергетической системы	Знать: принципы работы современного аналитического оборудования, используемого для решения различных научно-технических задач в области нанотехнологий в энергетических системах сферы применения нанотехнологий, наноматериалов и структур на их основе при создании функциональных устройств различного назначения Уметь:	КМ-1 Экономические особенности и перспективы развития нанотехнологий. Стратегические прогнозы по нанотехнологиям и нанопroduктам (Коллоквиум) КМ-3 Квантовые устройства и молекулярная электроника (Коллоквиум) КМ-4 Общие проблемы энергетики и нанотехнологии. Наноструктурные материалы в ядерной энергетике (Коллоквиум)

		определять перспективные направления исследований и разработок в области нанотехнологий и наноматериалов применительно к энергетике, разрабатывать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований проводить оценку параметров наноразмерных систем и устройств как части энергетической системы	
--	--	---	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Экономические особенности и перспективы развития нанотехнологий. Стратегические прогнозы по нанотехнологиям и нанопroduктам

Формы реализации: Устная форма

Тип контрольного мероприятия: Коллоквиум

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: Студентам заранее сообщается следующая информация по коллоквиуму: - задачи, круг обсуждаемых вопросов, практических заданий; - список источников по теме (обязательная и дополнительная литература); - предоставляется возможность получить консультацию преподавателя по ходу подготовки коллоквиума; - тема и план коллоквиума, список вопросов; - критерии оценки ответов на коллоквиуме. Коллоквиум по экономическим особенностям и перспективам развития нанотехнологий назначается на две пары (два занятия).

Краткое содержание задания:

Подготовиться к обсуждению вопросов управления инновационными нанотехнологическими проектами

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: современные научные достижения в областях создания, исследования свойств наноматериалов и нанотехнологий для энергетики, энергетического машиностроения, электроники и полупроводниковой промышленности	1. Особенности и тенденции научно-технического развития. Классы важнейших технологий XXI в. Сегментация и оценка мирового рынка нанопroduктов 2. Нанотехнологии – ключевой фактор нового технологического уклада в экономике. Приоритетные направления развития науки и техники. 3. Начало использования нанотехнологий в рыночных продуктах. Развитие нанонауки, нанопroduктов и нанотехно-логий. Улучшение существующих технологий и принципиально новые продукты в разных отраслях: экономический эффект. 4. Стратегические прогнозы по нанотехнологиям и нанопroduктам. Национальные программы развития наноиндустрии. Роль нанотехнологий в совершенствовании военной и гражданской промышленности.
Уметь: определять перспективные направления исследований и разработок в области нанотехнологий и наноматериалов применительно к энергетике, разрабатывать практические рекомендации по использованию результатов научных	1. Перечень критических технологий Российской Федерации. Ключевые проблемы развития нанотехнологий в России. Изменение структуры валового внутреннего продукта в сторону увеличения наукоемкой продукции. Государственные и частные инвестиции в нанотехнологии. Участие промышленных,

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
исследований	общественных, венчурных организаций в формировании рынка нанопродуктов и его инфраструктуры 2.Экология наноматериалов. Свойства наноматериалов, определяющие их взаимодействие с объектами окружающей среды. Методы экотоксикологического исследования и оценка рисков воздействия наноматериалов и наночастиц на окружающую среду и человека. Отношение населения к распределению нанотехнологий 3.Становление nanoиндустрии и рынка нанопродуктов России. Фазы коммерциализации нанотехнологий. Направления развития рынка и его инфраструктуры. Встраивание систем сбыта нанопродуктов в действующие и создание новых каналов дистрибуции

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: - глубокое и прочное усвоение материала - полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания, - свободно справляющиеся с поставленными задачами, знания материала, - правильно обоснованные принятые решения, - владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: - знание программного материала - грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, - правильное применение теоретических знаний - владение необходимыми навыками при выполнении практических задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 40

Описание характеристики выполнения знания: - усвоение основного материала - при ответе допускаются неточности - при ответе недостаточно правильные формулировки - нарушение последовательности в изложении программного материала - затруднения в выполнении практических заданий

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: - незнание программного материала, - при ответе возникают ошибки - затруднения при выполнении практических работ.

КМ-2. Классификация наноматериалов и областей их применения

Формы реализации: Устная форма

Тип контрольного мероприятия: Коллоквиум

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: Студентам заранее сообщается следующая информация по коллоквиуму: - задачи, круг обсуждаемых вопросов, практических заданий; - список источников по теме (обязательная и дополнительная литература); - предоставляется возможность получить консультацию преподавателя по ходу подготовки коллоквиума; - тема и план коллоквиума, список вопросов; - критерии оценки ответов на коллоквиуме. Коллоквиум по классификации наноматериалов и областям их применения назначается на две пары (два занятия).

Краткое содержание задания:

Изучить источники по двум темам коллоквиума, подготовиться к короткому докладу по выбранным темам, представить несколько слайдов презентации

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: планирование экспериментов, методы обработки и систематизации результатов исследований, представ-ление их в виде презентаций, научных отчетов и публикаций	1.Классификация наноструктур и наноматериалов. Мультидисциплинарность и интеграция 2.Политические, социально-экономические и гуманитарные аспекты развития нанотехнологий 3.Машиностроение – основной потребитель объемных наноструктурированных материалов. Повышение надежности машин и механизмов за счет нанотехнологий и наноматериалов 4.Нанодиагностика и наноинструменты для микробиологии и медицины. Нанолечения и наномедицина. Конструкционные наноматериалы медицинского назначения 5.Синтез, биоконъюгация и биосовместимость наночастиц 6.Нанoeлектроника: современные транзисторы, квантовые компьютеры, алгоритмы и материалы для квантового компьютера, перспективы развития 7.Применение функциональных наноматериалов. Наномеханизмы и наноустройства. Микро- и нанoeлектромеханические системы. Сенсорные НЭМС 8.Методы исследования веществ в нанокристаллическом состоянии: СЗМ, автоионная микроскопия, спектроскопические методы, дифракционные методы исследования, методы объемного исследования
Уметь: выбирать и обосновывать использование наноматериалов и нанотехнологий при разработке функциональных устройств с заданными характеристиками	1.Углеродные нанокластеры наноструктуры, и наноматериалы (нанотрубки, фуллерены, фуллериты, графен). Форма и структура нанотрубок, методы получения. Свойства нанотрубок. Применение нанотрубок. Графен. Свойства. Применение. 2.Электрические и магнитные свойства наносистем и наноматериалов. Электропроводимость трехмерных, двумерных и одномерных наноструктур. Намагниченность нанокластеров и наноструктур. Эффект гигантского магнетосопротивления 3.Оптические волокна с фотонно-кристаллической

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	структурой. Фотонные кристаллы. Оптические волокна с фотонно-кристаллической структурой. Технология изготовления оптических волокон с фотонно-кристаллической структурой. Применение ФКВ. Формирование фотонной запрещенной зоны субмикронными брэгговскими решетками. Волоконные световоды с брэгговскими решетками. Сенсоры на основе оптических волноводов с фотонно-кристаллической структурой 4.Периодические доменные структуры (ПДС) в сегнетоэлектрических кристаллах. Методы формирования индуцированных доменов и периодических доменных структур в сегнетоэлектриках .Распространение и генерация оптических волн в ПДС волн. Нелинейные оптические эффекты в ПДС 5.Нанотехнологии – ключевые технологии в технологической революции XXI-века и образование шестого технологического уклада

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется, если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-3. Квантовые устройства и молекулярная электроника

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Коллоквиум

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: Для проведения коллоквиума заранее выдается список контрольных вопросов для предварительной подготовки. Необходимо дать развёрнутые ответы на контрольные вопросы и решить контрольные задания. Результаты коллоквиума фиксируются в ведомости БАРС-структуры по дисциплине.

Краткое содержание задания:

Подготовиться к коллоквиуму по выданному списку вопросов. Использовать рекомендованную основную и дополнительную литературу

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: сферы применения нанотехнологий, наноматериалов и структур на их основе при создании функциональных устройств различного назначения	1. Принципы построения квантового компьютера, основные подходы к созданию. Квантовые вычисления. Схема идеального квантового компьютера. Кубиты. Что такое квантовое превосходство? 2. Квантовые коммуникации для защищенной передачи информации. Квантовая криптография и защита данных 3. Квантовые сенсоры: миниатюрные и чувствительные датчики. Лавинный однофотонный детектор и квантовый датчик случайных чисел. 4. Перспективы полупроводниковой и молекулярной электроники. Одноэлектронные устройства. Молекулярные материалы и структуры для оптоэлектроники 5. Углеродные наноструктуры для молекулярной электроники. Структура и свойства фуллеренов. Углеродные нанотрубки. Электронная структура, энергетический спектр и проводимость нанотрубок. Нанoeлектромеханические устройства на основе углеродных нанотрубок. Применение графена 6. Квантовые точки — наноразмерные сенсоры для медицины и биологии 7. Материалы и устройства молекулярной электроники. Молекулы-проводники и молекулы-изоляторы. Молекулы-диоды. Молекулы-транзисторы. Молекулярные элементы памяти

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-4. Общие проблемы энергетики и нанотехнологии. Наноструктурные материалы в ядерной энергетике

Формы реализации: Устная форма

Тип контрольного мероприятия: Коллоквиум

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: Для проведения коллоквиума заранее выдается список контрольных вопросов для предварительной подготовки. Необходимо уметь дать развёрнутые ответы на все контрольные вопросы во время обсуждения на занятии. Результаты коллоквиума фиксируются в ведомости БАРС-структуры по дисциплине.

Краткое содержание задания:

Подготовиться к коллоквиуму по выданному списку вопросов. Использовать рекомендованную основную и дополнительную литературу

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: принципы работы современного аналитического оборудования, используемого для решения различных научно-технических задач в области нанотехнологий в энергетических системах	1. Основные проблемы энергетики, реальные и потенциальные возможности нанотехнологии для их решения 2. Наноматериалы для защиты от реакторного, космического и других источников ионизирующего излучения 3. Создание эффективных отражателей нейтронов низких энергий 4. Композиционные материалы на основе нитевидных наноструктур 5. Создание нового высокоплотного ядерного топлива с нанодобавками, топливных композиций для тепловыделяющих сборок активной зоны АЭС. Создание нового класса смешанного уран-плутониевого оксидного топлива - МОКС (от «МОХ» - mixed oxides).
Уметь: проводить оценку параметров наноразмерных систем и устройств как части энергетической системы	1. Создание нанодисперсных материалов конструкционного и функционального назначения. Циркониевые сплавы для твэлов. Дисперсно-упрочненные оксидами (ДУО) ферритномартенситные стали или нанодисперсные ДУО-стали. Исследование стабильности систем, имеющих наномасштабные особенности, особая стабильность нанокластеров в ДУО-сталях. 2. Исследование и разработка материалов для быстрых реакторов и будущих реакторов 4-го поколения. Исследование радиационно-индуцированной микроструктуры. Микроструктурные предсказания возможности продления срока эксплуатации реакторов, корпуса (охрупчивание), внутрикорпусные стали (распухание). 3. Наномембраны и наночастицы для технологий обращения с ОЯТ и РАО, керамические материалы

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	для дожига ра- диолитического водорода. 4.Нанодатчики и наносенсоры для ФЗ и АСУ ТП АЭС. Новые возможности для повышения тактико-технических характеристик систем безопасности и охраны АЭС.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-5. Представление письменной работы по экономическим и технологическим перспективам нанотехнологий и наноматериалов

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Реферат

Вес контрольного мероприятия в БРС: 40

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выдается список тем письменных работ, требования к оформлению и содержанию, сроки представления (к пятому контрольному мероприятию). Рекомендуются основная и дополнительная литература по каждой теме .

Краткое содержание задания:

Выполнить самостоятельную научно-исследовательскую работу по выбранной теме на основе тщательно проработанных литературных источников, раскрыть суть исследуемой проблемы, привести различные точки зрения, сделать выводы, обобщения.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: определять перспективные направления исследований и разработок в области нанотехнологий и наноматериалов, разрабатывать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований	1.Влияние нанотехнологий на становление нового технологического уклада в мировой экономике. 2.Нанокристаллические покрытия в промышленности 3.Распространение нанотехнологий в медицине и фармацевтике.

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	4.Нанотехнологии и наноматериалы в энергетике и энергетическом машиностроении. 5.Современные разработки конструкционных и функциональных наноматериалов. 6.Военные применения и безопасность наноматериалов. 7.Квазикристаллические наноматериалы для альтернативной и водородной энергетики 8.Новые органические наноматериалы и их применение. 9.Полимерные нанокомпозитные и пленочные материалы для нелинейных оптических и магнитных систем, сенсоров и мембран различного назначения. 10.Промышленное применение сверхтвердых покрытий 11.Использование нанотехнологий для повышения производительности систем передачи, обработки и хранения информации, создание новых архитектур высокопроизводительных устройств. 12.Супергидрофобные материалы для энергетики и других отраслей. 13.Фотонные кристаллы и их использование в технике. 14.Перспективы использования нанотехнологий в электронике и оптоэлектронике. 15.Повышение надежности машин и механизмов за счет нанотехнологий и наноматериалов.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12 .	Утверждаю:
	Кафедра низких температур .	Зав. кафедрой
НИУ «МЭИ»	Дисциплина Экономические и технологические перспективы нанотехнологий и наноматериалов	
	Факультет ИТАЭ .	“ 17 ” января 2019 г.
1. Перспективы использования нанотехнологий в электронике и оптоэлектронике. Современные транзисторы. Сверхпроводниковые квантовые компьютеры. 2. Конкретные примеры патентования в сфере нанотехнологий, оформление заявки на получение патента.		

Процедура проведения

В экзаменационных билетах по дисциплине содержатся вопросы, требующие краткого ответа или развернутого объяснения.

Каждому студенту предоставляется возможность случайным образом получить один из экзаменационных билетов.

Время на подготовку ответов - не менее 30 минут.

В процессе устного ответа студент делает необходимые комментарии к своим записям и отвечает на уточняющие и дополнительные вопросы.

1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины

1. Компетенция/Индикатор: ИД-4_{ПК-2} Способен принимать и обосновывать конкретные технические решения при выборе схемных решений и оборудования для наноразмерных устройств

Вопросы, задания

1. Особенности и тенденции научно-технического развития. Классы важнейших технологий ХХIV. Нанотехнологии – ключевой фактор нового технологического уклада в экономике.
2. Стратегические прогнозы по нанотехнологиям и нанопродуктам. Национальные программы развития наноиндустрии. Роль нанотехнологий в совершенствовании военной и гражданской промышленности.
3. Изменение структуры валового внутреннего продукта в сторону увеличения наукоемкой продукции. Государственные и частные инвестиции в нанотехнологии.
4. Определение перспективных направлений исследований и разработок в нанобласти. Формирование инфраструктуры для организации эффективных фундаментальных

исследований, поиска возможных применений их результатов, развития новых нанотехнологий и их коммерциализации.

5. Научные организации и институты, специализирующиеся на нанотехнологических разработках. Проведение маркетинга исследований и разработок. Заключение контрактов на научные и технологические разработки.

6. Управление инновационными нанотехнологическими проектами. Особенности управления проектами с нанотехнологической доминантой. Отбор проектов. Анализ рисков. Формы финансирования проектов. Уровень технологий.

7. Технологические перспективы нанотехнологий и наноматериалов по отраслям промышленности. Технологии управления свойствами материалов направленным изменением структуры.

8. Информационные технологии: использование нанотехнологий для повышения производительности систем передачи, обработки и хранения информации, создание новых архитектур высокопроизводительных устройств.

9. Магнитные носители информации. Биологические принципы обработки информации.

10. Технологические особенности наноструктурированных материалов. Неорганические наноструктурированные материалы: получение, композиты, наноструктурированная керамика, углеродные материалы, особенности механического поведения, примеры

11. Полимерные наноструктуры: синтез, специфические свойства наноструктурированных полимерных материалов, термоэластопласты, блок-сополимерная литография, полимерные нанокомпозиты, полимерные щетки

12. Нанотехнологии в потребительских товарах и проблема глобальной конкурентоспособности

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Экономический эффект от использования нанотехнологий в машиностроении, в двигателестроении и автомобильной промышленности.

2. Создание высокоэффективных нанолекарственных форм и способов доставки лекарственных средств к очагу заболевания.

3. Токсичность веществ в нанодисперсном состоянии.

4. Наноматериалы для медицинской техники: разработка средств диагностики, проведение нетравматических операций, создание искусственных органов (конструкционные наноматериалы).

5. Коммерциализация результатов интеллектуальной деятельности и интеллектуальная собственность в области нанотехнологий и наноматериалов.

6. Патентование особых объектов промышленной собственности – высокотехнологичных систем, нанотехнологий, наноматериалов, нанопродуктов, нанопроцессов.

7. Нанотехнологии в потребительских товарах и проблема глобальной конкурентоспособности

2. Компетенция/Индикатор: ИД-ЗПК-3 Способен проводить комплексный анализ наноразмерных систем и устройств как части энергетической системы

Вопросы, задания

1. Развитие нанонауки, нанопродуктов и нанотехнологий. Улучшение существующих технологий и принципиально новые продукты. Привести примеры

2. Перспективы использования нанотехнологий в электронике и оптоэлектронике. Современные транзисторы. Сверхпроводниковые квантовые компьютеры. Молекулярная электроника.

3. Экономический эффект от использования нанотехнологий в машиностроении, в двигателестроении и автомобильной промышленности.

4. Нанотехнологии для целей практической медицины. Бионанотехнологии.

- 5.Создание высокоэффективных нанолекарственных форм и способов доставки лекарственных средств к очагу заболевания.
- 6.Токсичность веществ в нанодисперсном состоянии.
- 7.Магнитные наноматериалы в медицине. Магнито-жидкостная гипертермия.
- 8.Наноматериалы для медицинской техники: разработка средств диагностики, проведение нетравматических операций, создание искусственных органов (конструкционные наноматериалы).
- 9.Коммерциализация результатов интеллектуальной деятельности и интеллектуальная собственность в области нанотехнологий и наноматериалов.
- 10.Патентование особых объектов промышленной собственности – высокотехнологичных систем, нанотехнологий, наноматериалов, нанопродуктов, нанопроцессов.
- 11.Коммерциализация интеллектуальной собственности в сфере нанотехнологий.

Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.Классификация наноструктур. Нульмерные структуры. Материалы одномерных структур. Двумерные наноструктуры.
- 2.Особенности и тенденции научно-технического развития. Классы важнейших технологий XXIв. Нанотехнологии – ключевой фактор нового технологического уклада в экономике.
- 3.Стратегические прогнозы по нанотехнологиям и нанопродуктам. Национальные программы развития nanoиндустрии. Роль нанотехнологий в совершенствовании военной и гражданской промышленности.
- 4.Определение перспективных направлений исследований и разработок в нанообласти. Формирование инфраструктуры для организации эффективных фундаментальных исследований, поиска возможных применений их результатов, развития новых нанотехнологий и их коммерциализации.
- 5.Управление инновационными нанотехнологическими проектами. Особенности управления проектами с нанотехнологической доминантой. Отбор проектов. Анализ рисков. Формы финансирования проектов. Уровень технологий.
- 6.Технологические перспективы нанотехнологий и наноматериалов по отраслям промышленности. Технологии управления свойствами материалов направленным изменением структуры.
- 7.Полимерные наноструктуры: синтез, специфические свойства наноструктурированных полимерных материалов, термоэластопласты, блок-сополимерная литография, полимерные нанокомпозиты, полимерные щетки
- 8.Перспективы использования нанотехнологий в электронике и оптоэлектронике. Современные транзисторы. Сверхпроводниковые квантовые компьютеры. Молекулярная электроника.

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Итоговая оценка по курсу выставляется на основе оценки за промежуточную аттестацию. Возможен случай, когда в силу значительно отличающейся текущей оценки может быть применен повышающий или понижающий коэффициент.