

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

Направление подготовки/специальность: 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Наименование образовательной программы: Инновационные технологии в теплоэнергетике и теплотехнике

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Инновационные технологии в теплоэнергетике и теплотехнике**

**Москва
2024**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Соколов В.П.
	Идентификатор	R928a03a7-SokolovVPet-4d1c67c3

В.П. Соколов

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шевченко И.В.
	Идентификатор	R0722806b-ShevchenkoIgv-73cb47c3

И.В.
Шевченко

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Рогалев А.Н.
	Идентификатор	Rb956ba44-RogalevAN-6233a28b

А.Н. Рогалев

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-3 Способен выполнять разработку и модернизацию объектов теплоэнергетики с учетом современных проблем и использования результатов аэрокосмической деятельности
- ИД-2 Оценивает научно-технический уровень и проводит технико-экономическую оценку эффективности инновационных проектных решений

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Письменная работа

1. КМ-1 "Особенности обеспечения работоспособности и эффективности биологических и технических систем" (Контрольная работа)
2. КМ-2 "Функциональные и конструктивные схемы энергоустановок различного назначения" (Контрольная работа)
3. КМ-3 "Типовые задачи тепломассообмена в элементах конструкции теплоэнергетических установок" (Контрольная работа)
4. КМ-4 "Представление схем объектов теплоэнергетики" (Контрольная работа)

БРС дисциплины

1 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	14
Основные понятия и определения технических систем и инновационных технологий наукоёмких отраслей					
Требования к системам функционирующим в различных средах и условиям их функционирования	+				
Показатели качества, определяющие работоспособность и эффективность теплоэнергетических систем	+				
Основные виды систем и их теплоэнергетическое обеспечение в различных условиях и режимах функционирования	+				
Инновационные технологии проектирования, производства и эксплуатации сложных технических устройств					
Энергия, её основные виды и способы преобразования в теплоэнергетических системах. Функционально-стоимостной анализ объектов проектирования.			+		
Инновационные технологии проектирования. Проектирование технических систем под заданную стоимость. Обратное проектирование.			+		

Основные процессы, устройства и характеристики производства и потребления тепловой и электрической энергии		+		
Теоретические основы инновационных процессов производства и эксплуатации теплоэнергетических систем. Аддитивные технологии. Цифровые двойники.		+		
Теплоэнергетические системы в наукоёмких отраслях экономики				
Космические теплоэнергетические системы и устройства			+	
Авиационные теплоэнергетические системы и устройства			+	
Промышленные теплоэнергетические системы и устройства			+	
Сходства и различия функциональных и конструктивных схем и основные направления совершенствования конструкции и процессов производства теплоэнергетических систем различного назначения			+	
Применение инновационных аэрокосмических технологий в теплоэнергетике				
Стадии жизненного цикла сложных технических систем				+
Технологии научных исследований и проектирования				+
Инновационные технологии производства теплоэнергетических систем и их элементов				+
Методы получения новых технических решений. Интеллектуальная собственность и её защита				+
Обеспечение эффективности процессов эксплуатации теплоэнергетических систем				+
Информационные технологии и системы сопровождения жизненного цикла объектов теплоэнергетики				+
Вес КМ:	25	25	25	25

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

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-3	ИД-2ПК-3 Оценивает научно-технический уровень и проводит технико-экономическую оценку эффективности инновационных проектных решений	Знать: основные этапы создания инноваций и особенности реализации инновационной деятельности приоритетные и перспективные направления развития теплоэнергетики и теплотехники инновационные технологии теплоэнергетики и теплотехники, их технические возможности и особенности применения особенности и возможности современных технологических процессов и оборудования традиционного и аддитивного производства основные термины и понятия инновационной	КМ-1 "Особенности обеспечения работоспособности и эффективности биологических и технических систем" (Контрольная работа) КМ-2 "Функциональные и конструктивные схемы энергоустановок различного назначения" (Контрольная работа) КМ-3 "Типовые задачи тепломассообмена в элементах конструкции теплоэнергетических установок" (Контрольная работа) КМ-4 "Представление схем объектов теплоэнергетики" (Контрольная работа)

		деятельности Уметь: применять инновационные технологии наукоемких отраслей промышленности для решения задач модернизации объектов теплоэнергетики по улучшению их эксплуатационных, энергетических и экологических характеристик проводить систематизированный поиск, выполнять обработку и анализ научно-технической информации, полученной из различных источников на основании результатов анализа научно-технической информации формулировать цель проекта и определять задачи, которые надо решить для ее достижения	
--	--	--	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. КМ-1 "Особенности обеспечения работоспособности и эффективности биологических и технических систем"

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольная работа проводится в установленные сроки во время практических занятий в течение 30 минут. Каждый студент письменно отвечает на вопросы индивидуального задания.

Краткое содержание задания:

В задание контрольной работы входят два вопроса на проверку полученных знаний и умений по пройденным разделам дисциплины: Общие сведения об инноватике. Основные этапы инновационной деятельности. Инновационная деятельность предприятия.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: основные термины и понятия инновационной деятельности	1. Дать развернутое определение следующих терминов: Инновационная деятельность; Результаты аэрокосмической деятельности; Управление инновационной деятельностью предприятия 2. Укажите цели и задачи управления инновационной деятельностью предприятия 3. Цели, задачи и методы формирования инновационной политики государства
Знать: особенности и возможности современных технологических процессов и оборудования традиционного и аддитивного производства	1. Дать развернутое определение следующих терминов: Инноватика; Инновационные технологии; Инновационный риск 2. Перечислить основные этапы жизненного цикла инновационной деятельности и охарактеризовать взаимосвязь этих этапов 3. Перечислить основные этапы жизненного цикла инновационной деятельности и охарактеризовать взаимосвязь этих этапов

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

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

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

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

КМ-2. КМ-2 "Функциональные и конструктивные схемы энергоустановок различного назначения"

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольная работа проводится в установленные сроки во время практических занятий в течение 30 минут. Каждый студент письменно отвечает на вопросы индивидуального задания.

Краткое содержание задания:

В задание контрольной работы входят два вопроса на проверку полученных знаний и умений по пройденным разделам дисциплины: Классификация технологий. Современное состояние технологий наукоемкого производства. Производственный процесс изготовления изделий. Инновационные технологии получения заготовок

Контрольные вопросы/задания:

Знать: инновационные технологии теплоэнергетики и теплотехники, их технические возможности и особенности применения	1. Дать развернутое определение следующих терминов: Технология; Производственный процесс; Качество изделия 2. Дать развернутое определение следующих терминов: Частный технологический процесс; Общий технологический процесс; Технологичность конструкции изделия 3. Структура и краткая характеристика этапов общего технологического процесса изготовления изделия
Знать: основные этапы создания инноваций и особенности реализации инновационной деятельности	1. Технологичность конструкции изделия и ее основные показатели Основные направления развития технологий машиностроения и их характеристики 2. Классификация и краткая характеристика современных промышленных технологий 3. Способы раскроя и резки листовых заготовок
Знать: приоритетные и перспективные направления развития теплоэнергетики и теплотехники	1. Цель, задачи и место технологической подготовки производства в производственном процессе 2. Роль и место технологий заготовительного производства в производственном процессе 3. Методы получения литых заготовок, их характеристика, технологическое оборудование,

	область применения
--	--------------------

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

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

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

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

КМ-3. КМ-3 "Типовые задачи тепломассообмена в элементах конструкции теплоэнергетических установок"

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольная работа проводится в установленные сроки во время практических занятий в течение 30 минут. Каждый студент письменно отвечает на вопросы индивидуального задания.

Краткое содержание задания:

В задание контрольной работы входят два вопроса на проверку полученных знаний и умений по пройденным разделам дисциплины: Инновационные технологии механической обработки деталей. Инновационные технологии физико-химической обработки и поверхностного упрочнения деталей.

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: на основании результатов анализа научно-технической информации формулировать цель проекта и определять задачи, которые надо решить для ее достижения	1.Выполнить сравнительный анализ процессов токарной обработки и сверления: физико-механические основы, кинематика, инструмент, общие черты и отличия процессов. 2.Выполнить сравнительный анализ процессов фрезерной обработки и сверления: физико-механические основы, кинематика, инструмент, общие черты и отличия процессов. 3.Выполнить сравнительный анализ процессов фрезерной обработки и протягивания: физико-механические основы, кинематика, инструмент, общие черты и отличия процессов.
Уметь: проводить систематизированный поиск,	1.Выполнить сравнительный анализ процессов фрезерной обработки и абразивной обработки

выполнять обработку и анализ научно-технической информации, полученной из различных источников	кругом: физико-механические основы, кинематика, инструмент, общие черты и отличия процессов. 2.Выполнить сравнительный технологический анализ методов ЭЭО и ЭХО: обрабатываемые материалы, технологические возможности, протекающие при обработке процессы, их основные характеристики, рабочая среда, инструмент, технологическое оборудование, общие черты и отличия процессов 3.Выполнить сравнительный анализ различных видов ЭХО по следующим показателям: физико-химические основы процесса отработки, основные технологические параметры, инструмент, рабочая среда
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

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

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

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2

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

КМ-4. КМ-4 "Представление схем объектов теплоэнергетики"

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольная работа проводится в установленные сроки во время практических занятий в течение 30 минут. Каждый студент письменно отвечает на вопросы индивидуального задания.

Краткое содержание задания:

В задание контрольной работы входят два вопроса на проверку полученных знаний и умений по пройденным разделам дисциплины:Аддитивные технологии в производстве высокотехнологичных изделий.Инновационные технологии и альтернативные топливные источники теплоэнергетики

Контрольные вопросы/задания:

Уметь:	применять	1.Выполнить анализ технологических возможностей и областей применения аддитивных технологий.
инновационные	технологии	2.Выполнить анализ факторов, влияющих на качество
наукоемких	отраслей	

промышленности для решения задач модернизации объектов теплоэнергетики по улучшению их эксплуатационных, энергетических и экологических характеристик	изделий, изготавливаемых с применением аддитивных технологий. 3.Выполните анализ особенностей, достоинств, недостатков и необходимых условий для эффективного применения водородной энергетики
---	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

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

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

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2

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: Зачет с оценкой

Пример билета

НИУ "МЭИ"	Кафедра Инновационных технологий наукоемких отраслей	Утверждаю: Зав.кафедрой	
	Дисциплина "Инновационная деятельность и технологии теплоэнергетики"		
ИЭВТ	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1	2023/ 2024 уч. г.	
1. Основные этапы инновационной деятельности; цепочка преобразования научных знаний; участники инновационной деятельности. 2. Общий технологический процесс изготовления изделий, его структура и характеристика основных этапов.. 3. Инновационные технологии получения заготовок методами давления. Их характеристики, область применения.			

Процедура проведения

Экзамен проводится в установленное расписанием экзаменационной сессии время и месте. Экзамен проводится преподавателем (преподавателями), ведущим дисциплину. На письменную подготовку ответа на вопросы экзаменационного билета студенту отводится не менее 45 минут. Последующее устное обсуждение подготовленных ответов в течение не более 10 минут.

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-2_{ПК-3} Оценивает научно-технический уровень и проводит технико-экономическую оценку эффективности инновационных проектных решений

Вопросы, задания

1. Характеристика рисков при осуществлении инновационной деятельности, их особенности и причины возникновения; инновационные риски предприятия, инновационные риски потенциальных инвесторов.
2. Управление инновационной деятельностью предприятия. Основные составляющие и функции управления.
3. Инновационные технологии токарной обработки. Инструмент. Возможности, область применения
4. Инновационные технологии электрохимической обработки деталей, их характеристика, область применения.
5. Особенности, проблемы и перспективы использования водородной энергетики.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Жизненный цикл инновации охватывает период времени

Ответы:

1- от научных изысканий фундаментального характера до вывода инновации из эксплуатации

2 - от получения инвестиций на развитие инновационной идеи до внедрения полученного продукта в массовое производство/потребление

3 - от появления новаторской идеи до ее внедрения в жизнь

Верный ответ: 1

2.Как называются инновации, направленные на усовершенствование известных технологий, объектов техники или продукции, основой которых являются результаты прикладных исследований и проектно-конструкторских разработок?

Ответы:

1 - пионерные

2 - принципиально новые

3 - улучшающие инновации

4 - модификационные

Верный ответ: 3

3.Качество изделия – это...

Ответы:

1 – способность изделия соответствовать функциональному назначению

2 – возможность изделия обеспечивать основные рабочие характеристики

3 – совокупность свойств изделия, обеспечивающих способность удовлетворять потребности в соответствии с назначением данного изделия

4 – способность изделия функционировать без отказов

Верный ответ: 3

4.Аддитивные технологии – это.....

Ответы:

1 – процессы, которые создают материальный объект путем добавления материала послойно на основе его трехмерной компьютерной модели;

2 – процессы которые обеспечивают создание материального объекта путем добавления материала.

Верный ответ: 1

5.Особенностью аддитивных технологий является то, что при изготовлении объекта.....

Ответы:

1 – одновременно формируется геометрическая форма и размеры объекта

2 – одновременно формируются свойства материала и качество поверхностного слоя объекта

3 – одновременно формируются геометрическая форма, размеры, качество поверхностного слоя и свойства материала объекта

Верный ответ: 3

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

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

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

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2

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

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной составляющих.