

**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: Научно-технологические инновации и управление инновациями в теплоэнергетике

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Инновационные технологии машиностроения**

**Москва
2023**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Милюков И.А.
Идентификатор	R4a280e9c-MiliukovIA-621c67c1	

И.А.
Милюков

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Милюков И.А.
Идентификатор	R4a280e9c-MiliukovIA-621c67c1	

И.А.
Милюков

Заведующий
выпускающей кафедры

	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-2 Способен применять информационные технологии на всех стадиях жизненного цикла наукоемкой продукции

ИД-2 Разрабатывает проектно-конструкторские и технологические решения с применением современных средств компьютерного моделирования

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Защита задания

1. КМ-5. Защита лабораторных работ (Лабораторная работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. КМ-1. Инновационные технологии машиностроения (Контрольная работа)

2. КМ-2. Механическая обработка материалов (Контрольная работа)

3. КМ-3. Аддитивные технологии и оборудование (Контрольная работа)

4. КМ-4. Физико-химическая обработка материалов (Контрольная работа)

БРС дисциплины

1 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
	Срок КМ:	4	8	12	14	16
Технологии машиностроительного производства						
Классификация технологий машиностроительного производства	+					
Ключевые технологии машиностроительного производства	+					
Инновационные технологии получения заготовок	+					
Инновационные технологии механической обработки деталей						
Механическая обработка резанием		+			+	
Механическая обработка на станках с числовым программным управлением		+			+	
Аддитивные технологии в производстве наукоемких изделий						

Аддитивные технологии: основные понятия, определения и особенности			+		+
Материалы и оборудование для аддитивных технологий			+		+
Инновационные технологии физико-химической обработки материалов					
Электроэрозионная обработка				+	
Электрохимическая обработка				+	
Вес КМ:	25	25	25	25	0

\$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-2	ИД-2ПК-2 Разрабатывает проектно-конструкторские и технологические решения с применением современных средств компьютерного моделирования	Знать: приоритетные и перспективные направления развития инновационных технологий машиностроения особенности и возможности инновационных технологий и технологического оборудования аддитивного производства особенности и возможности инновационных технологий и технологического оборудования для механической обработки материалов особенности и возможности инновационных	КМ-1. Инновационные технологии машиностроения (Контрольная работа) КМ-2. Механическая обработка материалов (Контрольная работа) КМ-3. Аддитивные технологии и оборудование (Контрольная работа) КМ-4. Физико-химическая обработка материалов (Контрольная работа) КМ-5. Защита лабораторных работ (Лабораторная работа)

		технологий и технологического оборудования для физико-химической обработки материалов Уметь: применять инновационные технологии машиностроения для изготовления объектов теплоэнергетики	
--	--	--	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. КМ-1. Инновационные технологии машиностроения

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Студенты получают вариант контрольной работы. На выполнение контрольной работы отводится 45 минут

Краткое содержание задания:

Ориентирован на проверку знания по соответствующему разделу дисциплины

Контрольные вопросы/задания:

Знать: приоритетные и перспективные направления развития инновационных технологий машиностроения	1.Производственный процесс. Структура общего технологического процесса производства изделий 2.Технологический процесс. Исходные данные для разработки частных технологических процессов изготовления изделия 3.Основные направления развития наукоемких технологий. Их актуальность и содержание 4.Виды заготовок. Факторы, влияющие на выбор способа получения заготовки детали 5.Технологическая подготовка производства. Основные задачи и особенности заготовительного производства
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

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: 75

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-2. КМ-2. Механическая обработка материалов

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Студенты получают вариант контрольной работы. На выполнение контрольной работы отводится 45 минут

Краткое содержание задания:

Ориентирован на проверку знания по соответствующему разделу дисциплины

Контрольные вопросы/задания:

Знать: особенности и возможности инновационных технологий и технологического оборудования для механической обработки материалов	1.1.Выполнить сравнительный анализ процессов токарной и фрезерной обработки: физико-механические основы резания, кинематика, инструмент, общие черты и отличия процессов 2.Преимущества станков с ЧПУ 2.1.Выполнить сравнительный анализ процессов токарной обработки и сверления: физико-механические основы резания, кинематика, инструмент, общие черты и отличия процессов 2. Технологические возможности станков с ЧПУ 3.1. Выполнить сравнительный анализ процессов токарной обработки и протягивания: физико-механические основы резания, кинематика, инструмент, общие черты и отличия процессов 2.Особенности разработки технологического процесса обработки деталей на станках с ЧПУ 4.1.Выполнить сравнительный анализ процессов фрезерной обработки и сверления: физико-механические основы резания, кинематика, инструмент, общие черты и отличия процессов 2.Особенности и технологические возможности многоцелевых станков с ЧПУ 5.1.Выполнить сравнительный анализ процессов фрезерной обработки и протягивания: физико-механические основы резания, кинематика, инструмент, общие черты и отличия процессов 2.Преимущества станков с ЧПУ
---	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

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: 75

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-3. КМ-3. Аддитивные технологии и оборудование

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Студенты получают вариант контрольной работы. На выполнение контрольной работы отводится 45 минут

Краткое содержание задания:

Ориентирован на проверку знания по соответствующему разделу дисциплины

Контрольные вопросы/задания:

<p>Знать: особенности и возможности инновационных технологий и технологического оборудования аддитивного производства</p>	<p>1.Какие технологии называются аддитивными. Основные отличия, преимущества и недостатки аддитивных технологий по сравнению с традиционными технологиями изготовления деталей</p> <p>2.Подробный анализ технологических возможностей и областей применения аддитивных технологий. Выполнить анализ факторов, влияющих на качество изделий, изготавливаемых с применением аддитивных технологий</p> <p>3.Что такое SLS-технологии? Физический процесс формирования изделия и последовательность изготовления изделия с применением SLS-технологии</p> <p>4.Что такое DED-технологии? Физический процесс формирования изделия и последовательность изготовления изделия с применением DED – технологии</p> <p>5.Отличия SLS-технологии и DED-технологии. Технологическое оборудование (АМ-машины) для аддитивного производства, их особенности и основные элементы</p>
---	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

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: 75

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. Физико-химическая обработка материалов

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Студенты получают вариант контрольной работы. На выполнение контрольной работы отводится 45 минут

Краткое содержание задания:

Ориентирован на проверку знания по соответствующему разделу дисциплины

Контрольные вопросы/задания:

Знать: особенности и возможности инновационных технологий и технологического оборудования для физико-химической обработки материалов	<ol style="list-style-type: none">1.Инструмент и физические процессы, протекающие при ЭЭО и условия (параметры процесса), обеспечивающие эффективность обработки2.Инструмент и физическо-химические процессы, протекающие при ЭХО и условия (параметры процесса), обеспечивающие эффективность обработки3.Области преимущественного применения ЭЭО в производстве сложных высокотехнологичных изделий теплоэнергетики4.Области преимущественного применения ЭХО в производстве сложных высокотехнологичных изделий теплоэнергетики5.Разновидности ЭЭО, их особенности, технологические возможности и применяемый инструмент
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

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: 75

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-5. КМ-5. Защита лабораторных работ

Формы реализации: Защита задания

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 0

Процедура проведения контрольного мероприятия: В программном комплексе для проектирования подготовить модели или чертежи деталей. Экспортировать получившиеся модели или чертежи в требуемый. Запустить программу для предпроизводственной подготовки деталей на 3D принтере или станке с числовым программным управлением и импортировать модели. В настройках программы указать требуемые настройки. Осуществить предпроизводственную подготовку модели: нарезать деталь на слои и визуально проконтролировать предложенный программой путь движения режущего или печатающего инструмента. Включить производственное оборудование, запустить изготовление деталей и на начальном этапе убедиться в корректной работе оборудования

Краткое содержание задания:

Ориентирован на проверку умений по соответствующим разделам дисциплины

Контрольные вопросы/задания:

<p>Уметь: применять инновационные технологии машиностроения для изготовления объектов теплоэнергетики</p>	<ol style="list-style-type: none">1. В каком формате должна быть сохранена модель для загрузки в программу построения маршрутов печати?2. Назовите минимум два способа отделения материала поддержки3. Назовите минимум два вида пластика, использующегося в 3D-печати. В чем их различия?4. Для чего нужен компрессор при печати на принтере?5. Для чего нужна подложка в камере печати?6. Сколько деталей можно печатать одновременно на принтере?7. В каких форматах импортируется чертеж в программу для работы со станком плазменной резки с числовым программным управлением? Чем отличаются между собой данные форматы?8. Для чего внешние контуры и контуры отверстий разделяют на разные слои?9. Для чего задается смещение инструмента? В каких случаях какое направление смещения выбирается?10. Для чего требуется компрессор при изготовлении детали на станке плазменной резки с числовым программным управлением?11. Как толщина листа влияет на выбор величины силы тока?12. Для чего нужно устанавливать нулевое положение инструмента?
---	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами

Оценка: не зачтено

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

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Пример билета

Билет № 1

1. Инновационные технологии, их роль и значение в современном машиностроительном производстве
2. Инновационные технологии получения заготовок методами литья, их характеристика, область применения
3. Механическая обработка заготовок. Виды обработки, краткое описание, основные характеристики, область применения

Процедура проведения

Зачет проводится в устной форме, включает 3 вопроса. К зачету допускаются студенты, успешно выполнившие и защитившие все контрольные мероприятия

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-2_{ПК-2} Разрабатывает проектно-конструкторские и технологические решения с применением современных средств компьютерного моделирования

Вопросы, задания

1. Качество изделия. Основные группы показателей качества, их краткая характеристика
2. Технологичность конструкции изделия. Основные качественные и количественные показатели технологичности, их краткая характеристика
3. Классификация производственных технологий машиностроения. Структура общего технологического процесса производства изделия
4. Основные направления развития ключевых технологий наукоемкого машиностроения
5. Способы получения заготовок в машиностроении. Факторы, влияющие на выбор заготовки. Припуск на обработку заготовки
6. Методы получения литых заготовок. Их технологические возможности и особенности
7. Методы получения объемных заготовок пластическим деформированием (давлением). Их технологические возможности и особенности
8. Основные методы механической обработки металлов, применяемые в машиностроении. Их классификация и краткая характеристика
9. Токарная обработка материалов. Инструмент, кинематика процесса, технологические возможности
10. Фрезерная обработка материалов. Инструмент, кинематика процесса, технологические возможности
11. Особенности и основные требования к материалам и оборудованию для аддитивного производства изделий
12. Проблемные вопросы промышленного применения аддитивных технологий

Материалы для проверки остаточных знаний

1. 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

2. Технологичность конструкции изделия – это.....

Ответы:

1. способность конструкции обеспечить удобство ее изготовления и эксплуатации
2. эффективность конструкции изделия с точки зрения обеспечения ее функциональных характеристик
3. свойство конструкции изделия, проявляющееся в оптимальных затратах труда, времени, средств и материалов при ее производстве, эксплуатации и ремонт

Верный ответ: 3

3. К какому приоритетному направлению развития инновационных технологий машиностроения относится разработка новых конструкционных материалов?

Ответы:

1. технологии формообразования изделий сложной формы
2. технологии нанесения защитных и функциональных покрытий
3. технологии заготовительного производства
4. технологии получения новых материалов
5. технологии получения неразъемных соединений

Верный ответ: 4

4. К какому приоритетному направлению развития инновационных технологий машиностроения относится разработка новых способов сварки и пайки деталей?

Ответы:

1. технологии формообразования изделий сложной формы;
2. технологии нанесения защитных и функциональных покрытий;
3. технологии заготовительного производства;
4. технологии получения новых материалов;
5. технологии получения неразъемных соединений

Верный ответ: 5

5. К какому приоритетному направлению развития инновационных технологий машиностроения относится разработка новых способов литья и обработки металлов давлением?

Ответы:

1. технологии формообразования изделий сложной формы;
2. технологии нанесения защитных и функциональных покрытий;
3. технологии заготовительного производства;
4. технологии получения новых материалов;
5. технологии получения неразъемных соединений

Верный ответ: 3

6. Выбор метода получения заготовки должен осуществляться на основе принципов:

Ответы:

1. технических
2. экономических
3. технико-экономических

Верный ответ: 3

7. Заготовки из одного и того же материала, полученные методами литья и обработки давлением, обладают

Ответы:

1. одинаковыми механическими свойствами

2. разными механическими свойствами
3. свойства заготовки не зависят от метода получения заготовок

Верный ответ: 2

8. Придание заготовке необходимой формы и размеров в пластическом состоянии при практически неизменном химическом составе обрабатываемого материала обеспечивается....

Ответы:

1. в процессе проведения термической обработки
2. в процессе проведения механической обработки
3. в процессе проведения обработки металлов давлением
4. в процессе проведения обработки металлов давлением с последующей механической обработкой

Верный ответ: 3

9. Какой способ литья позволяет получить заготовки наибольшей точности?

Ответы:

1. по выплавляемым моделям
2. в песчаные формы
3. в кокиль

Верный ответ: 1

10. Механическая обработка материала – это обработка, в процессе которой материал удаляется с заготовки в результате.....

Ответы:

1. плавления и испарения локальных объемов материала заготовки под воздействием импульсных электрических разрядов
2. анодного растворения материала заготовки
3. пластического деформирования и механического разрушения материала заготовки инструментом
4. электромагнитного воздействия на материал заготовки

Верный ответ: 3

11. Какие металлорежущие инструменты **не** относятся к лезвийным?

Ответы:

1. фреза
2. хон
3. развертка
4. шлифовальный круг

Верный ответ: 2, 4

12. Метчик – это инструмент для:

Ответы:

1. нарезания наружной резьбы
2. нарезания внутренней резьбы
3. накатывания наружной резьбы
4. накатывания внутренней резьбы

Верный ответ: 2

13. На каких станках может выполняться механическая обработка наружных и внутренних фасонных поверхностей деталей типа тел вращения (*указать все правильные ответы*)?

Ответы:

1. сверлильных
2. фрезерных
3. строгальных
4. токарных
5. протяжных

Верный ответ: 2, 4

14. Каким обязательным свойством должен обладать материал для электроэрозионной обработки (ЭЭО)?

Ответы:

1. твердость
2. пластичность
3. магнитная проницаемость
4. электропроводность

Верный ответ: 4

15. Каким обязательным свойством должен обладать материал для электрохимической обработки (ЭХО)?

Ответы:

1. твердость
2. пластичность
3. электропроводность
4. магнитная проницаемость

Верный ответ: 3

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

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: 75

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. на вопросы углубленного уровня

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 зачетной составляющих