

**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	Бурмакина А.В.
	Идентификатор	Ree6ce9d4-BurmakinaAV-003bbda

А.В.
Бурмакина

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:

- ПК-1 Способен формировать требования к наукоемким изделиям и разрабатывать мероприятия, направленные на их создание, на всех стадиях жизненного цикла
ИД-2 Проводит анализ экономической эффективности организации производства наукоемкой продукции
- 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

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

Форма реализации: Письменная работа

- 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)

БРС дисциплины

2 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:	20	20	25	25	10

\$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-1	ИД-2 _{ПК-1} Проводит анализ экономической эффективности организации производства наукоемкой продукции	Знать: приоритетные и перспективные направления развития инновационных технологий машиностроения	КМ-1. Инновационные технологии машиностроения (Контрольная работа)
ПК-2	ИД-2 _{ПК-2} Разрабатывает проектно-конструкторские и технологические решения с применением современных средств компьютерного моделирования	Знать: особенности и возможности инновационных технологий и технологического оборудования аддитивного производства особенности и возможности инновационных технологий и технологического оборудования для физико-химической обработки материалов особенности и возможности	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)

		инновационных технологий и технологического оборудования для механической 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: 20

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	<ol style="list-style-type: none">1.Производственный процесс. Структура общего технологического процесса производства изделий2.Технологический процесс. Исходные данные для разработки частных технологических процессов изготовления изделия3.Основные направления развития наукоемких технологий. Их актуальность и содержание4.Виды заготовок. Факторы, влияющие на выбор способа получения заготовки детали5.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: 20

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 для механической обработки материалов</p>	<p>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</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-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: 10

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

2 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

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-1} Проводит анализ экономической эффективности организации производства наукоемкой продукции

Вопросы, задания

1. Методы получения литых заготовок. Их технологические возможности и особенности
2. Фрезерная обработка материалов. Инструмент, кинематика процесса, технологические возможности
3. Особенности и основные требования к материалам и оборудованию для аддитивного производства изделий

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

Ответы:

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

Верный ответ: 3

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

Вопросы, задания

1. Методы получения объемных заготовок пластическим деформированием (давлением). Их технологические возможности и особенности
2. Основные методы механической обработки металлов, применяемые в машиностроении. Их классификация и краткая характеристика
3. Токарная обработка материалов. Инструмент, кинематика процесса, технологические возможности

Материалы для проверки остаточных знаний

1. 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

2. Какой способ литья позволяет получить заготовки наибольшей точности?

Ответы:

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

Верный ответ: 1

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

Ответы:

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

Верный ответ: 4

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