

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

Направление подготовки/специальность: 13.03.03 Энергетическое машиностроение

Наименование образовательной программы: Производство энергетического оборудования

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Восстановление деталей машин и элементов энергетического
оборудования**

**Москва
2024**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Демидов А.Н.
	Идентификатор	Ra48fa5e5-DemidovAN-e3f185d8

А.Н. Демидов

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Овечников С.А.
	Идентификатор	R8f25bf1e-OvechnikovSA-a943abe

С.А.
Овечников

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Гончаров А.Л.
	Идентификатор	R1e4b7e3c-GoncharovAL-b043abe

А.Л.
Гончаров

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. РПК-3 Способен участвовать в производственно-технологической деятельности в сфере энергетического машиностроения

ИД-2 Принимает обоснованные технические решения при разработке технологии производства и ремонта объектов профессиональной деятельности

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Защита задания

1. Защита расчетного задания Расчет режимов плазменно-порошковой наплавки вала заданного диаметра. (Расчетно-графическая работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Расчет целесообразности ремонта (Контрольная работа)
2. Ремонтное производство. Термины и определения (Коллоквиум)
3. Технологическая подготовка к ремонтным работам. Средства технологического оснащения. (Коллоквиум)
4. Характерные неисправности деталей и причины их образования», Виды технологической документации (Коллоквиум)

БРС дисциплины

8 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Ремонтное производство. Термины и определения (Коллоквиум)
- КМ-2 Расчет целесообразности ремонта (Контрольная работа)
- КМ-3 Характерные неисправности деталей и причины их образования», Виды технологической документации (Коллоквиум)
- КМ-4 Технологическая подготовка к ремонтным работам. Средства технологического оснащения. (Коллоквиум)
- КМ-5 Защита расчетного задания Расчет режимов плазменно-порошковой наплавки вала заданного диаметра. (Расчетно-графическая работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ- 1	КМ- 2	КМ- 3	КМ- 4	КМ- 5

	Срок КМ:	5	6	10	13	15
Ремонтное производство объектов энергетики						
Ремонтное производство объектов энергетики	+	+	+	+	+	+
Технико-экономическое обоснование восстановления деталей энергетического оборудования						
Технико-экономическое обоснование восстановления деталей энергетического оборудования		+		+		
Виды повреждений деталей энергетического оборудования						
Виды повреждений деталей энергетического оборудования	+		+			
Технологическая подготовка к ремонтным работам объектов энергетики						
Технологическая подготовка производства к ремонтным работам.	+	+		+	+	+
Основные способы и технологии восстановления деталей и элементов энергетического оборудования						
Основные способы и технологии восстановления деталей и элементов энергетического оборудования	+		+	+	+	+
Восстановительная термическая обработка объектов энергетики						
Восстановительная термическая обработка объектов энергетики	+		+			
Техника безопасности при восстановлении деталей энергетического оборудования						
Техника безопасности при восстановлении деталей энергетического оборудования	+		+	+	+	+
Вес КМ:	20	10	20	20	30	

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
РПК-3	ИД-2РПК-3 Принимает обоснованные технические решения при разработке технологии производства и ремонта объектов профессиональной деятельности	Знать: расчет технико-экономической целесообразности восстановления деталей. основные способы восстановления элементов энергетического оборудования, основные виды повреждений элементов энергетического оборудования, Уметь: анализировать технологическую документацию, анализировать информацию о новых технологиях новых видах оборудования для проведения восстановительных операций.	КМ-1 Ремонтное производство. Термины и определения (Коллоквиум) КМ-2 Расчет целесообразности ремонта (Контрольная работа) КМ-3 Характерные неисправности деталей и причины их образования», Виды технологической документации (Коллоквиум) КМ-4 Технологическая подготовка к ремонтным работам. Средства технологического оснащения. (Коллоквиум) КМ-5 Защита расчетного задания Расчет режимов плазменно-порошковой наплавки вала заданного диаметра. (Расчетно-графическая работа)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Ремонтное производство. Термины и определения

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Коллоквиум

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Студент получает один вариант задания из двух, в каждом задании по 2 вопроса. Время проведения работы – 20 минут.

Краткое содержание задания:

Коллоквиум проводится на проверку знаний терминов и определений ремонтного производства

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: основные виды повреждений элементов энергетического оборудования,	1. Дайте определение понятию ресурс 2. Дайте определение понятию долговечность
Знать: основные способы восстановления элементов энергетического оборудования,	1. Дайте определение системе планово-предупредительного ремонта 2. Дайте определение понятию ремонт по фактическому состоянию
Уметь: анализировать информацию о новых технологиях новых видах оборудования для проведения восстановительных операций.	1. проанализируйте термины долговечность и дополнительный ресурс

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Студент правильно выполнил практически все задания, но при этом мог допустить недочеты

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Студент правильно выполнил задания, но допустил при этом не принципиальные ошибки

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Студент при выполнении задания допустил существенные ошибки

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Студент при выполнении задания допустил существенные ошибки и выполнил менее 60% задания

КМ-2. Расчет целесообразности ремонта

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: Письменное решение задачи. Студент получает одну задачу из 4.

Краткое содержание задания:

Оцените экономическую целесообразность восстановления детали при известных: $C_n = X$ руб., $P_1 = Y$ ч, стоимость необходимого ремонта $C_i = 0,5 \times X$ руб., $P_{i+1} = 0,8 \times Y$ ч.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: расчет технико-экономической целесообразности восстановления деталей.	1. Оцените экономическую целесообразность восстановления детали
Уметь: анализировать технологическую документацию,	1. Оцените выгоду от проведения работы за один час эксплуатации

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 100

Описание характеристики выполнения знания: Задача решена полностью

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Задача решена полностью, ход решения верный, но допущен маленький недочет

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: При решении задачи показан правильный ход решения, но допущены ошибки при вычислении

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Задача не решена

КМ-3. Характерные неисправности деталей и причины их образования», Виды технологической документации

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Коллоквиум

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Студент получает один вариант задания из пяти, в каждом задании по 2 вопроса. Время проведения работы – 30 минут.

Краткое содержание задания:

Коллоквиум проводится на знание основных видов повреждений и умения их определения, а так же на знание основной технологической документации

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
---	------------------------------

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: основные виды повреждений элементов энергетического оборудования,	1.Определения основных видов износа. 2.Основные механические повреждения 3.Основные химико-тепловые повреждения
Уметь: анализировать информацию о новых технологиях новых видах оборудования для проведения восстановительных операций.	1.анализ причин появления пробоев и отколов.
Уметь: анализировать технологическую документацию,	1.анализ ремонтной документации

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Студент правильно выполнил практически все задания, но при этом мог допустить недочеты

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Студент правильно выполнил задания, но допустил при этом не принципиальные ошибки

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Студент при выполнении заданий допустил существенные ошибки

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Студент при выполнении заданий допустил существенные ошибки и выполнил менее 60% задания

КМ-4. Технологическая подготовка к ремонтным работам. Средства технологического оснащения.

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Коллоквиум

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Студент получает один вариант задания из четырех, в каждом задании по 2 вопроса. Время проведения работы – 30 минут.

Краткое содержание задания:

Коллоквиум проводится на проверку знаний и умений по теме технологической подготовки к ремонтным работам и средствам технологического оснащения

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: расчет технико-экономической целесообразности восстановления деталей.	1.Цель и функции технологической подготовки к ремонту 2.Характерные особенности специализированного (группового)

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	оборудования, применяемого при ремонтных работах. Приведите примеры 3.Характерные особенности универсального оборудования, применяемого при ремонтных работах. Приведите примеры.
Уметь: анализировать информацию о новых технологиях новых видах оборудования для проведения восстановительных операций.	1.Оценка приспособленности деталей к ремонту
Уметь: анализировать технологическую документацию,	1.Назначение средств технологического оснащения

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Студент правильно выполнил практически все задания, но при этом мог допустить недочеты

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Студент правильно выполнил задания, но допустил при этом не принципиальные ошибки

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Студент при выполнении заданий допустил существенные ошибки

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Студент при выполнении заданий допустил существенные ошибки и выполнил менее 60 % задания

КМ-5. Защита расчетного задания Расчет режимов плазменно-порошковой наплавки вала заданного диаметра.

Формы реализации: Защита задания

Тип контрольного мероприятия: Расчетно-графическая работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 30

Процедура проведения контрольного мероприятия: Студент защищает выполненное расчетное задание. На защите студенту задают несколько вопросов по выполнению задания. Время проведения защиты - 10 минут.

Краткое содержание задания:

Выполнить расчет режимов плазменно-порошковой наплавки вала заданного диаметра и с заданной величиной ширины наплавки.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: основные способы восстановления	1.Определить величину перекрытия

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
элементов энергетического оборудования,	2.Определить расход порошка 3.Определить время предварительного подогрева 4.Определить время наплавки
Уметь: анализировать информацию о новых технологиях новых видах оборудования для проведения восстановительных операций.	1.выбрать требуемый порошок для наплавки 2.назвать основные часть горелки плазматрона 3.определить средства индивидуальной защиты при выполнении наплавочных работ

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Студент правильно выполнил практически все задания и ответил на все вопросы, но при этом мог допустить недочеты

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Студент правильно выполнил задание, но допустил при этом непринципиальные ошибки и дал правильные ответы на вопросы в количестве от 75 до 90%

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Студент при выполнении заданий допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их дал правильные ответы на вопросы в количестве от 60 до 75%

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Студент при выполнении заданий допустил грубые ошибки, дал правильные ответы на вопросы в количестве менее 60%

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

- 1.Производственный и технологический процессы ремонта.
- 2.Цель и функции технологической подготовки к ремонту.
- 3.Оцените экономическую целесообразность восстановления детали при известных:
 $C_n=105$ руб., $P_1=104$ ч, стоимость необходимого ремонта $C_i=0,5 \cdot 105$ руб.,
 $P_{i+1}=0,8 \cdot 104$ ч.

Процедура проведения

Экзамен проводится в устной форме по билетам, согласно программе экзамен. Студент получает один билет из двадцати. В билете содержится 3 вопроса. Время на подготовку к ответу составляет 60 минут.

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-2_{РПК-3} Принимает обоснованные технические решения при разработке технологии производства и ремонта объектов профессиональной деятельности

Вопросы, задания

- 1.Основные задачи ремонтного производства.
- 2.Характерные особенности специализированного (группового) оборудования, применяемого при ремонтных работах. Приведите примеры
- 3.Левый и правый способы сварки/ наплавки газовым пламенем.
- 4.Основные этапы производственного процесса ремонта.
- 5.Восстановление деталей электроконтактно-шлаковой сваркой.
- 6.Методы очистки деталей.
- 7.Многоэлектродная автоматическая наплавка под флюсом.
- 8.Наплавка лежачим пластинчатым электродом.
- 9.Схема изменения размеров системы отверстие-вал при износе и восстановлении сопряжения
- 10.Схема реализации ресурса деталей оборудования.

Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.Номинальный ресурс -это
Ответы:
а) время нормальной работы новой детали до списания
б) время нормальной работы детали после капитального ремонта
в) время нормальной работы детали до первого капитального ремонта
Верный ответ: Ответ - в
- 2.Какие работы не выполняются текущим ремонтом, оборудования?
Ответы:
а) Полная разборка оборудования и ремонт его корпуса
б) Замена смазки
в) Частичная разборка оборудования и замена изношенных деталей

Верный ответ: ОТВЕТ - а, в

3. Как влияет материал пары тел, участвующих в процессе трения скольжения?

Ответы:

- а) Не влияет
- б) Влияет не существенно
- в) Влияет существенно

Верный ответ: ОТВЕТ - в

4. Как влияет шероховатость поверхностей тел трения на износ?

Ответы:

- а) Не влияет
- б) Влияет не существенно
- в) Влияет существенно

Верный ответ: ОТВЕТ - в

5. Какими соображениями руководствуются при определении целесообразности ремонта деталей?

Ответы:

- а) Технической возможностью проведения ремонта
- б) Расчетом экономической целесообразности ремонта
- в) Волевым решением мастера, выполняющего ремонт оборудования

Верный ответ: ОТВЕТ - а, б

6. Когда осуществляется поузловая дефектация оборудования?

Ответы:

- а) Перед остановкой оборудования на ремонт
- б) При разборке оборудования на узлы
- в) При разборке узлов оборудования на детали

Верный ответ: ОТВЕТ - в

7. Чтобы получить неразъемное соединение применяется

Ответы:

- а) шуруп
- б) болт
- в) сварка

Верный ответ: Ответ - в

8. Какой из перечисленных дефектов относится к механическим повреждениям

Ответы:

- а) Коррозия
- б) Износ
- в) Раковины

Верный ответ: Ответ - б

9. Какой из перечисленных дефектов относится к химико-тепловым повреждениям

Ответы:

- а) Структурные повреждения
- б) Пробои
- в) Износ

Верный ответ: Ответ - а

10. Восстановительная термическая обработка проводится

Ответы:

- а) для новых деталей в целях придания требуемых механических свойств
- б) для деталей после ремонта в целях придания требуемых механических свойств
- в) для деталей длительно проработавших в целях придания требуемой микроструктуры

Верный ответ: ОТВЕТ - в

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Студент правильно выполнил практически все задания и ответил на все вопросы, но при этом мог допустить

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Студент правильно выполнил задание, но допустил при этом не принципиальные ошибки и дал правильные ответы на вопросы в количестве от 80 до 90%

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Студент при выполнении заданий допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их дал правильные ответы на вопросы в количестве от 60 до 80%

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Студент при выполнении заданий допустил существенные и даже грубые ошибки, дал правильные ответы на вопросы в количестве менее 60%

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

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