

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

**Направление подготовки/специальность: 15.03.01 Машиностроение**

**Наименование образовательной программы: Машины и технология высокоэффективных процессов обработки материалов**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очная**

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

**Москва  
2023**

## 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	Петров П.Ю.
Идентификатор	R653adc76-PetrovPY-f1c0c784	

П.Ю. Петров

Заведующий  
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Драгунов В.К.
Идентификатор	R75d71719-DragunovVK-00c02b9f	

В.К.  
Драгунов

## 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. ОПК-5 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

2. ПК-26 умением составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт оборудования

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

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
	Срок КМ:	8	10	12	14	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

\$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
ОПК-5	ОПК-5(Компетенция)	<p>Знать: основные виды повреждений элементов энергетического оборудования, основные способы восстановления элементов энергетического оборудования, Уметь: анализировать информацию о новых технологиях новых видах оборудования для проведения восстановительных операций.</p>	<p>Ремонтное производство. Термины и определения (Коллоквиум) Характерные неисправности деталей и причины их образования», Виды технологической документации (Коллоквиум) Технологическая подготовка к ремонтным работам. Средства технологического оснащения. (Коллоквиум) Защита расчетного задания Расчет режимов плазменно-порошковой наплавки вала заданного диаметра. (Расчетно-графическая работа)</p>
ПК-26	ПК-26(Компетенция)	<p>Знать: расчет технико-экономической целесообразности восстановления деталей. Уметь: анализировать технологическую</p>	<p>Ремонтное производство. Термины и определения (Коллоквиум) Расчет целесообразности ремонта (Контрольная работа) Характерные неисправности деталей и причины их образования», Виды технологической документации (Коллоквиум) Защита расчетного задания Расчет режимов плазменно-порошковой наплавки вала заданного диаметра. (Расчетно-графическая работа)</p>

		документацию,	
--	--	---------------	--

## 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:

Знать: основные способы восстановления элементов энергетического оборудования,	1. Дайте определение понятию долговечность
Знать: расчет технико-экономической целесообразности восстановления деталей.	1. Дайте определение понятию ресурс
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*

*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*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

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

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

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

*Оценка: 2*

*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:**

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*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 100*

*Описание характеристики выполнения знания: Задача решена полностью*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

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

*Оценка: 3*

*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*

*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:**

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	1. анализ причин появления пробоев и отколов.



технологиях новых видах оборудования для проведения восстановительных операций.	
Уметь: анализировать технологическую документацию,	1. анализ ремонтной документации

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*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*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

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

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

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

*Оценка: 2*

*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:**

Знать: основные способы восстановления элементов энергетического оборудования,	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Цель и функции технологической подготовки к ремонту</li> <li>2. Характерные особенности специализированного (группового) оборудования, применяемого при ремонтных работах. Приведите примеры</li> <li>3. Характерные особенности универсального оборудования, применяемого при ремонтных работах. Приведите примеры.</li> </ol>
Уметь: анализировать информацию о новых технологиях новых видах оборудования для проведения восстановительных операций.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Оценка приспособленности деталей к ремонту</li> <li>2. Назначение средств технологического оснащения</li> </ol>

**Описание шкалы оценивания:**

Оценка: 5

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

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

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

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

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

Оценка: 2

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:**

Знать: основные способы восстановления элементов энергетического оборудования,	1.Определить расход порошка 2.Определить время предварительного подогрева
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
Уметь: анализировать технологическую документацию,	1.определить средства индивидуальной защиты при выполнении наплавочных работ

**Описание шкалы оценивания:**

Оценка: 5

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

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

*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 и дал правильные ответы на вопросы в количестве от 60 до 75%

*Оценка:* 2

*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  $C_i=0,5 \square 105$  руб.,  
 $P_{i+1}=0,8 \square 104$  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:** ОПК-5(Компетенция)

#### **Вопросы, задания**

- 1.Левый и правый способы сварки/ наплавки газовым пламенем.
- 2.Восстановление деталей электроконтактно-шлаковой сваркой.
- 3.Методы очистки деталей.
- 4.Многоэлектродная автоматическая наплавка под флюсом.
- 5.Наплавка лежачим пластинчатым электродом.
- 6.Схема изменения размеров системы отверстие-вал при износе и восстановлении сопряжения
- 7.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. 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

##### 3.Как влияет шероховатость поверхностей тел трения на износ?

Ответы:

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

Верный ответ: ОТВЕТ - в

4.Чтобы получить неразъемное соединение применяется

Ответы:

- а) шуруп
- б) болт
- в) сварка

Верный ответ: Ответ - в

5.Какой из перечисленных дефектов относится к механическим повреждениям

Ответы:

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

Верный ответ: Ответ - б

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

Ответы:

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

Верный ответ: Ответ - а

7.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

## 2. Компетенция/Индикатор: ПК-26(Компетенция)

### Вопросы, задания

- 1.Основные задачи ремонтного производства.
- 2.Характерные особенности специализированного (группового) оборудования, применяемого при ремонтных работах. Приведите примеры
- 3.Основные этапы производственного процесса ремонта.

### Материалы для проверки остаточных знаний

1.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

2.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

3. 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

## ***II. Описание шкалы оценивания***

*Оценка: 5*

*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*

*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*

*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*

*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