

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

Направление подготовки/специальность: 13.04.03 Энергетическое машиностроение

Наименование образовательной программы: Производство энергетического оборудования

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Технология и оборудование нанесения покрытий**

**Москва
2023**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Каримбеков М.А.
	Идентификатор	R7b14a92a-KarimbekovMA-d58b694

М.А.
Каримбеков

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Волков П.В.
	Идентификатор	Rae5921e8-VolkovPV-971cc7f4

П.В. Волков

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. ПК-2 Способен участвовать в разработке технологий производства, ремонта и контроля энергетического оборудования

ИД-1 Принимает обоснованные технические решения при разработке технологий производства, ремонта и контроля энергетического оборудования

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Защита задания

1. Защита реферата «Методы нанесения неорганических покрытий» (Реферат)

Форма реализации: Письменная работа

1. Коллоквиум №1 «Подготовка поверхности при нанесении покрытий» (Коллоквиум)

2. Коллоквиум №2 «Материалы для нанесения покрытий» (Коллоквиум)

3. Коллоквиум №3 «Теоретические основы процесса газотермического напыления» (Коллоквиум)

4. Коллоквиум №4 «Газотермическое напыление» (Коллоквиум)

5. Коллоквиум №5 «Технология и оборудование плазменного и газопламенного напыления покрытий» (Коллоквиум)

6. Коллоквиум №6 «Установки для плазменного и газопламенного напыления покрытий» (Коллоквиум)

7. Коллоквиум №7 «Технология и оборудование детонационно-газового напыления покрытий, электродуговой и высокочастотной индукционной металлизации» (Коллоквиум)

8. Коллоквиум №8 «Установка для детонационно-газового напыления покрытий. Установка для напыления покрытий дуговой металлизацией» (Коллоквиум)

9. Коллоквиум №9 «Контроль качества неорганических покрытий» (Коллоквиум)

БРС дисциплины

3 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %										
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6	КМ-7	КМ-8	КМ-9	КМ-10
	Срок КМ:	4	4	8	8	12	12	15	15	16	17
Классификация технологических процессов нанесения покрытий. Подготовка поверхности при нанесении покрытий											

Классификация технологических процессов нанесения покрытий. Подготовка поверхности при нанесении покрытий	+	+								+
Газотермическое напыление покрытий										
Теоретические основы процесса газотермического напыления. Методы газотермического напыления и их классификация			+	+						
Плазменное напыление покрытий. Газопламенное напыление покрытий					+	+				
Детонационно-газовое напыление покрытий. Электродуговая и высокочастотная индукционная металлизация							+	+		
Контроль качества нанесенных покрытий										
Контроль качества нанесенных покрытий									+	
Вес КМ:	10	10	10	10	10	10	10	10	10	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-2	ИД-1ПК-2 Принимает обоснованные технические решения при разработке технологий производства, ремонта и контроля энергетического оборудования	Знать: теоретические основы процесса газотермического напыления, методы газотермического напыления и их классификацию методы контроля качества неорганических покрытий процесс подготовки поверхности деталей и изделий энергетического оборудования при нанесении покрытий технологические особенности напыления, параметры плазменного, газопламенного напыления покрытий технологические операции напыления, параметры детонационно-газового напыления покрытий, электродуговой и высокочастотной	Коллоквиум №1 «Подготовка поверхности при нанесении покрытий» (Коллоквиум) Коллоквиум №2 «Материалы для нанесения покрытий» (Коллоквиум) Коллоквиум №3 «Теоретические основы процесса газотермического напыления» (Коллоквиум) Коллоквиум №4 «Газотермическое напыление» (Коллоквиум) Коллоквиум №5 «Технология и оборудование плазменного и газопламенного напыления покрытий» (Коллоквиум) Коллоквиум №6 «Установки для плазменного и газопламенного напыления покрытий» (Коллоквиум) Коллоквиум №7 «Технология и оборудование детонационно-газового напыления покрытий, электродуговой и высокочастотной индукционной металлизации» (Коллоквиум) Коллоквиум №8 «Установка для детонационно-газового напыление покрытий. Установка для напыления покрытий дуговой металлизацией» (Коллоквиум) Коллоквиум №9 «Контроль качества неорганических покрытий» (Коллоквиум) Защита реферата «Методы нанесения неорганических покрытий» (Реферат)

		индукционной металлизации Уметь: выбирать неорганические материалы для получения покрытий с требуемыми свойствами и обосновывать технологию подготовки поверхности для нанесения покрытий выбирать методы нанесения неорганических покрытий на детали и изделий энергетического оборудования выбирать технологические схемы и оборудование детонационно-газового напыления покрытий, электродуговой и высокочастотной индукционной металлизации выбирать технологические схемы и оборудование плазменного и газопламенного нанесения покрытий проводить анализ методов для газотермического напыления покрытий, а также осуществлять анализ методов подготовки	
--	--	---	--

		изделия, материалов, требований к ним и покрытиям	
--	--	---	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Коллоквиум №1 «Подготовка поверхности при нанесении покрытий»

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Коллоквиум

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

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

Краткое содержание задания:

Коллоквиум проводится на проверку знаний процесса подготовки поверхности деталей и изделий энергетического оборудования при нанесении покрытий. Студент должен знать методы очистки поверхностей.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: процесс подготовки поверхности деталей и изделий энергетического оборудования при нанесении покрытий	1.Рассказать об этапах подготовки поверхности: мойке водой, обезжиривании, травлении. 2.Механические способы подготовки поверхности. 3.Электрофизическая подготовка поверхности. 4.Термическая и химико-термическая очистка поверхностей. 5.Электродуговые способы очистки. Обезвоживание поверхностей изделий.
---	---

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 выполнил правильно менее 60% задания

КМ-2. Коллоквиум №2 «Материалы для нанесения покрытий»

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Коллоквиум

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

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

Краткое содержание задания:

Коллоквиум проводится на проверку умений обосновывать выбор неорганических материалов для получения покрытий с требуемыми свойствами и технологию подготовки поверхности для нанесения покрытий.

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: выбирать неорганические материалы для получения покрытий с требуемыми свойствами и обосновывать технологию подготовки поверхности для нанесения покрытий	1.Обосновать выбор неорганических материалов для получения покрытий. 2.Обосновать выбор порошков для нанесения покрытий 3.Обосновать выбор проволок для нанесения покрытий. 4.Обосновать технологию подготовки поверхности электронно-лучевой очисткой. 5.Обосновать технологию контроля состояния подготовленной поверхности деталей и изделий энергетического оборудования.
---	---

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 выполнил правильно менее 60% задания

КМ-3. Коллоквиум №3 «Теоретические основы процесса газотермического напыления»

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Коллоквиум

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

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

Краткое содержание задания:

Коллоквиум проводится на проверку знаний по теоретическим основам процесса газотермического напыления, методам газотермического напыления и их классификации.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: теоретические основы процесса газотермического напыления, методы газотермического напыления и их классификацию	1. Газотермическое напыление. 2. Структура газотермических покрытий. 3. Классификация методов газотермического напыления. 4. Механизм образования покрытия. 5. Формирование напыляемого слоя.
---	---

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 выполнил правильно менее 60% задания

КМ-4. Коллоквиум №4 «Газотермическое напыление»

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Коллоквиум

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

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

Краткое содержание задания:

Коллоквиум проводится на проверку умений проводить анализ технологии подготовки изделий, материалов для газотермического напыления

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: проводить анализ методов для газотермического напыления покрытий, а также осуществлять анализ методов подготовки изделия, материалов, требований к ним и покрытиям	1. Дать анализ методов газотермического напыления покрытий. 2. Дать анализ методов подготовки изделия перед нанесением покрытий для различных методов газотермического напыления. 3. Дать анализ основных и вспомогательных материалов для различных методов газотермического напыления. 4. Дать анализ основных требований к материалам и свойствам покрытий в зависимости от условий эксплуатации деталей. 5. Дать анализ формирования потока напыляемых частиц и покрытия.
---	---

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 выполнил правильно менее 60% задания

КМ-5. Коллоквиум №5 «Технология и оборудование плазменного и газопламенного напыления покрытий»

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Коллоквиум

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

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

Краткое содержание задания:

Коллоквиум проводится на проверку знаний по технологическим операциям и параметрам плазменного, газопламенного напыления покрытий.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: технологические особенности напыления, параметры плазменного, газопламенного напыления покрытий	1. Рассказать о плазменной струе как технологического источника нагрева и распыления материала 2. Способы плазменного напыления и их технологические особенности 3. Параметры режима плазменного напыления и их влияние на эффективность процесса 4. Рассказать о газовой пламени, как технологического источника нагрева и распыления материала 5. Технологические особенности способов газопламенного напыления для производства деталей и изделий энергетического оборудования
--	---

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 выполнил правильно менее 60% задания

КМ-6. Коллоквиум №6 «Установки для плазменного и газопламенного напыления покрытий»

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Коллоквиум

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

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

Краткое содержание задания:

Коллоквиум проводится на проверку умений на основе анализа выбирать технологические схемы и оборудования плазменного и газопламенного нанесения покрытий.

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: выбирать технологические схемы и оборудование плазменного и газопламенного нанесения покрытий	1.Привести анализ с целью выбора технологических схем плазменного напыления. 2.Привести анализ с целью выбора установки для плазменного напыления покрытий. 3.Привести анализ с целью выбора технологических схем газопламенного напыления. 4.Привести анализ с целью выбора установки для газопламенного напыления 5.Привести анализ с целью выбора плазменных и газопламенных распылителей
--	--

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 выполнил правильно менее 60% задания

КМ-7. Коллоквиум №7 «Технология и оборудование детонационно-газового напыления покрытий, электродуговой и высокочастотной индукционной металлизации»

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Коллоквиум

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

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

Краткое содержание задания:

Коллоквиум проводится на проверку знаний по технологическим операциям напыления, параметры детонационно-газового напыления покрытий, электродуговой и высокочастотной индукционной металлизации.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: технологические операции напыления, параметры детонационно-газового напыления покрытий, электродуговой и высокочастотной индукционной металлизации	1.Технологические особенности способов детонационно-газового напыления для производства деталей и изделий энергетического оборудования 2.Параметры режима детонационно-газового напыления и их влияние на эффективность процесса 3.Технологические особенности способов электродуговой металлизации для производства деталей и изделий энергетического оборудования 4.Параметры режима электродуговой металлизации и их влияние на эффективность процесса 5.Высокочастотная металлизация и ее технологические особенности
---	---

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 выполнил правильно менее 60% задания

КМ-8. Коллоквиум №8 «Установка для детонационно-газового напыление покрытий. Установка для напыления покрытий дуговой металлизацией»

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Коллоквиум

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

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

Краткое содержание задания:

Коллоквиум проводится на проверку умений обоснованно выбрать оборудование плазменного и газопламенного нанесения покрытий.

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: выбирать технологические схемы и оборудование детонационно-газового напыление покрытий, электродуговой и высокочастотной индукционной металлизации	1.Дать обоснование с целью выбора параметров технологического процесса детонационно газового напыления. 2.Дать обоснование с целью выбора установки для детонационно-газового напыления покрытий с механическим и электромагнитным клапанным механизмом. 3.Дать обоснование с целью выбора технологического процесса электродуговой металлизации поверхности 4.Дать обоснование с целью выбора установки электродуговой металлизации. 5.Дать обоснование с целью выбора дуговых металлизационных распылителей.
---	--

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 выполнил правильно менее 60% задания

КМ-9. Коллоквиум №9 «Контроль качества неорганических покрытий»

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Коллоквиум

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

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

Краткое содержание задания:

Коллоквиум проводится на проверку знаний по методам контроля качества неорганических покрытий

Контрольные вопросы/задания:

Знать: методы контроля качества неорганических покрытий	1. Методы оценки прочности покрытий. Остаточные напряжения. 2. Методы измерения пористости покрытий. 3. Определение толщины и равномерности покрытий 4. Металлографические и рентгеноструктурные исследования покрытий 5. Методы оценки функциональных свойств покрытий нанесенных на детали и изделий энергетического оборудования
---	---

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 выполнил правильно менее 60% задания

КМ-10. Защита реферата «Методы нанесения неорганических покрытий»

Формы реализации: Защита задания

Тип контрольного мероприятия: Реферат

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: Студент защищает реферат по предложенной теме, в котором отражает текущее состояние исследуемого вопроса. Защита реферата в форме доклада с презентацией. На защите студенту задают несколько вопросов. Время проведения защиты - 10 минут, включая доклад - 5 минут.

Краткое содержание задания:

Реферат проводится на проверку умений обоснованно выбирать методы нанесения неорганических покрытий на детали и изделия энергетического оборудования.

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: выбирать методы нанесения неорганических покрытий на деталей и изделий энергетического оборудования	1.Привести обоснование с целью выбора методов плакирования 2.Привести обоснование с целью выбора методов погружения в расплавленные среды 3.Привести обоснование с целью выбора методов нанесения порошковых покрытий 4.Привести обоснование с целью выбора методов наплавки 5.Привести обоснование с целью выбора методов вакуумного напыления
--	---

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 не принципиальные 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 дал правильные ответы на вопросы в количестве от 60 до 75%

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Студент дал правильные ответы на вопросы в количестве менее 60%

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

3 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

1. Электрофизическая подготовка поверхности. Обезвоживание поверхностей изделий.
2. Установки для плазменного напыления покрытий. Функциональная и блок-схема установки. Классификация плазменных установок. Плазменные распылители.

Процедура проведения

Студент получает один билет из двадцати. В билете содержится 2 вопроса. Время на подготовку к ответу составляет 60 минут

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ПК-2} Принимает обоснованные технические решения при разработке технологий производства, ремонта и контроля энергетического оборудования

Вопросы, задания

- 1.Изменение физико-химических свойств поверхностей при нанесении покрытий. Классификация покрытий.
- 2.Электрофизическая подготовка поверхности. Обезвоживание поверхностей изделий.
- 3.Газотермическое напыление. Образование покрытия.
- 4.Методы газотермического напыления и их классификация
- 5.Плазменная струя как источник нагрева и распыления. Плазменное напыление с местной и общей защитой.
- 6.Газовое пламя, как источник нагрева и распыления материала. Технологические особенности способов газопламенного напыления.
- 7.Детонационный взрыв газовой смеси и продукты его распада – источник нагрева и распыления материала. Технологические особенности способов детонационно-газового напыления. Области применения. Преимущества и недостатки.
- 8.Дуга как источник нагрева распыляемого материала. Технологические особенности способов электродуговой металлизации. Применение электродуговой металлизации.
- 9.Установки для плазменного напыления покрытий. Функциональная и блок-схема установки. Классификация плазменных установок. Плазменные распылители.
- 10.Установки для газопламенного напыления. Газопламенные распылители.
- 11.Установки для детонационно-газового напыления. Установка с механическим клапанным механизмом. Установки с электромагнитным клапанным механизмом. Детонационно-газовые распылители.
- 12.Установки для напыления покрытий дуговой металлизацией. Дуговые металлизационные распылители.
- 13.Методы оценки прочности покрытий.

Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.Напыление производится с целью получения... (выберите 1 ответ)

Ответы:

а) необходимых геометрических размеров деталей; б) нужного химсостава металла изделия; в) более высокой плотности металла изделия; г) упрочняющих и износостойких покрытий.

Верный ответ: г

2. Газотермическое напыление – процесс нанесения покрытий, при котором... (выберите 1 ответ)

Ответы:

а) нагретый металл до жидкого состояния распыляется на поверхность изделия газовой струей; б) расплавленный металл наносится на нагретую поверхность механическим путем тонким слоем; в) насыпанный тонким слоем порошок расплавляется газовым пламенем; г) мелкодисперсный порошок напыляется потоком газа на расплавленную поверхность.

Верный ответ: а

3. В качестве плазмообразующего газа при напылении используются... (выберите 2 ответа)

Ответы:

а) водород; б) воздух; в) аргон; г) гелий; д) углекислый газ.

Верный ответ: в, г

4. При плазменном напылении увеличение мощности дуги приводит к ... (выберите 1 ответ)

Ответы:

а) увеличению пористости; б) уменьшению диаметра частиц; в) уменьшению температуры частиц; г) уменьшению скорости частиц.

Верный ответ: б

5. Преимущество плазменного напыления перед газопламенным выражается в ... (выберите 1 ответ)

Ответы:

а) повышенной тепло- и электропроводности; б) повышенной прочности; в) в возможности напыления материалов с высокой температурой плавления; г) в повышенной степени окисления; д) не имеет преимуществ

Верный ответ: в

6. При газопламенном напылении увеличение расхода горючего газа приводит к ... (выберите 1 ответ)

Ответы:

а) увеличению производительности напыления; б) уменьшению скорости газового пламени; в) уменьшению мощности газового пламени; г) уменьшению скорости подачи распыляемого материала.

Верный ответ: а

7. При детонационном напылении в качестве горючей смеси используется... (выберите 1 ответ)

Ответы:

а) ацетилено-водородная смесь; б) ацетилено-кислородная смесь; в) смесь нейтральных газов; г) смесь аргона и углекислого газа.

Верный ответ: б

8. Скорострельность детонационного напыления составляет... (выберите 1 ответ)

Ответы:

а) 1 выстрел в сек; б) 2-15 выстрелов в сек; в) 16-25 выстрелов в сек. г) 26-35 выстрелов в сек.

Верный ответ: б

9. При электродуговой металлизации увеличение мощности дуги приводит к ... (выберите 1 ответ)

Ответы:

а) уменьшению когезионной прочности; б) увеличению коэффициента использования материала; в) увеличению пористости покрытия; г) увеличению адгезионной прочности.

Верный ответ: г

10. Восстановлению металлизацией подвергаются только детали, которые ... (выберите 1 ответ)

Ответы:

а) не утратили своей прочности вследствие износа; б) не потеряли своей изначальной формы; в) не подвергаются закалке; г) не работают в агрессивных средах; д) не испытывают резких перепадов температур.

Верный ответ: а

11. Эффективная мощность плазменной струи значительно возрастает при... (выберите 1 ответ)

Ответы:

а) увеличении силы тока; б) увеличении напряжения дуги; в) увеличении длины дуги; г) уменьшении скорости резки; д) уменьшении длины дуги.

Верный ответ: а

12. При плазменном напылении горелкой служит... (выберите 1 ответ)

Ответы:

а) воздушный резак; б) газовая горелка; в) плазменный резак; г) плазматрон.

Верный ответ: г

13. В плазматронах для наплавки и напыления в качестве катодов используется ... (выберите 1 ответ)

Ответы:

а) закалённые (мартенситные) сплавы; б) чистая медь; в) медные сплавы; г) вольфрам или сплавы на его основе.

Верный ответ: г

14. Для детонационного напыления длина ствола L должна быть... (выберите 1 ответ)

Ответы:

а) $L < 0,5$ м; б) $0,5 \leq L \leq 1$ м; в) $1 < L \leq 2$ м; г) $2 < L < 3$ м

Верный ответ: в

15. В покрытии возникают остаточные напряжения растяжения σ_r , когда ... (выберите 1 ответ)

Ответы:

а) $K_{TPп} > K_{TP0}$; б) $K_{TPп} < K_{TP0}$; в) $K_{TPп} = K_{TP0}$; г) $K_{TPп} \ll K_{TP0}$

Верный ответ: в

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Студент дал правильных ответов в количестве не менее 70% от общего числа

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Студент дал правильных ответов в количестве не менее 60%, но не более 70% от общего числа

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Студент дал правильных ответов в количестве не менее 50%, но не более 60% от общего числа

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Студент дал правильных ответов в количестве менее 50%

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