

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

Направление подготовки/специальность: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Электротехнологические установки и системы

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Электротехнологии термообработки и сварки**

**Москва
2023**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Лепешкин А.Р.
	Идентификатор	R644edb02-LepeshkinAR-8d7db4b8

А.Р.
Лепешкин

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кулешов А.О.
	Идентификатор	Rc98b17a6-KuleshovAO-26442bbf

А.О.
Кулешов

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Цырук С.А.
	Идентификатор	Raf2c04da-TsyrukSA-47ef358f

С.А. Цырук

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-6 Способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности

ИД-1 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений

ИД-2 Обосновывает выбор целесообразного решения

ИД-4 Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Тест № 1 «Термическое оборудование» (Тестирование)

2. Тест № 2 «Особенности режимов термической обработки» (Тестирование)

3. Тест № 3 «Виды и способы сварки» (часть 1) (Тестирование)

4. Тест № 4 «Виды и способы сварки» (часть 2) (Тестирование)

5. Тест № 5 «Технология электрической сварки плавлением» (Тестирование)

6. Тест № 6 «Особенности сварки различных металлов и сплавов» (Тестирование)

БРС дисциплины

8 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %						
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6
	Срок КМ:	3	5	7	9	11	13
Структура технологического процесса термической обработки, место термообработки в общезаводском процессе изготовления							
Структура технологического процесса термической обработки, место термообработки в общезаводском процессе изготовления	+						
Средства технологического оснащения технологических процессов термической обработки							
Средства технологического оснащения технологических процессов термической обработки		+					
Сущность и техника различных способов электрической сварки плавлением							
Сущность и техника различных способов электрической сварки плавлением			+	+			

Расчетные методы экспериментального определения параметров режима сварки						
Расчетные методы экспериментального определения параметров режима сварки					+	
Технология сварки различных металлов и сплавов						
Технология сварки различных металлов и сплавов						+
Вес КМ:	20	20	15	15	15	15

\$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-6	ИД-1 _{ПК-6} Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений	Знать: назначение режимов термической обработки и упрочнения материалов Уметь: формулировать требования к системам автоматического управления термической обработки	Тест № 1 «Термическое оборудование» (Тестирование) Тест № 2 «Особенности режимов термической обработки» (Тестирование)
ПК-6	ИД-2 _{ПК-6} Обосновывает выбор целесообразного решения	Знать: основы свариваемости металлов, физико-химических и механических процессов в источниках энергии для сварки, металлургические процессы при сварке Уметь: обосновывать выбор вида сварки, определять свариваемость металлов и сплавов	Тест № 3 «Виды и способы сварки» (часть 1) (Тестирование) Тест № 4 «Виды и способы сварки» (часть 2) (Тестирование)
ПК-6	ИД-4 _{ПК-6} Демонстрирует понимание взаимосвязи	Знать: оборудование и сварочные	Тест № 5 «Технология электрической сварки плавлением» (Тестирование)

	задач проектирования и эксплуатации	материалы при разработке технологии сварочных процессов Уметь: применять современную компьютерную технику и программное обеспечение для решения задач автоматизации при проведении сварочных процессов	Тест № 6 «Особенности сварки различных металлов и сплавов» (Тестирование)
--	-------------------------------------	--	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Тест № 1 «Термическое оборудование»

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Тестирование в системе СДО Прометей

Краткое содержание задания:

Выбрать один или несколько правильных ответов

Контрольные вопросы/задания:

Знать: назначение режимов термической обработки и упрочнения материалов	1.Как получают в технике ковкие чугуны? 2.Опишите основные превращения в стали 60 при её нагреве под закалку. 3.Какие структурные составляющие будут видны в микроскоп в отожженной стали 45.
---	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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: 60

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. Тест № 2 «Особенности режимов термической обработки»

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Тестирование в системе СДО Прометей

Краткое содержание задания:

Выбрать один или несколько правильных ответов

Контрольные вопросы/задания:

<p>Уметь: формулировать требования к системам автоматического управления термической обработки</p>	<p>1. Выберите по диаграмме «железо-цементит» температуру для закалки стали 50. Как Вы это запишите в технологической карте для рабочего – перлита? 2. Какая операция термической обработки может заменить цементацию? 3. До каких температур может сохраняться твердость азотированного слоя?</p>
--	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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: 60

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. Тест № 3 «Виды и способы сварки» (часть 1)

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: Тестирование в системе СДО Прометей

Краткое содержание задания:

Выбрать один или несколько правильных ответов

Контрольные вопросы/задания:

<p>Знать: основы свариваемости металлов, физико-химических и механических процессов в источниках энергии для сварки, металлургические процессы при сварке</p>	<p>1. Что является источником нагрева при электродуговой сварке плавлением? 2. Что является источником нагрева при электрошлаковой сварке? 3. Что является источником нагрева при электронно-лучевой сварке ?</p>
---	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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: 60

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. Тест № 4 «Виды и способы сварки» (часть 2)

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: Тестирование в системе СДО Прометей

Краткое содержание задания:

Выбрать один или несколько правильных ответов

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: обосновывать выбор вида сварки, определять свариваемость металлов и сплавов	1. Как называется класс сварки, объединяющий виды сварки, которые производятся плавлением металла? 2. Кто изобрел электрическую дугу? 3. В какой зоне сварного шва часто возникают трещины?
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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: 60

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. Тест № 5 «Технология электрической сварки плавлением»

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: Тестирование в системе СДО Прометей

Краткое содержание задания:

Выбрать один или несколько правильных ответов

Контрольные вопросы/задания:

Знать: оборудование и сварочные материалы при разработке технологии сварочных процессов	1. Дать определение что такое сварка? 2. Что такое вольт-амперная характеристика сварочной дуги? 3. Какие параметры влияют при выборе сварочного тока?
---	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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: 60

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-6. Тест № 6 «Особенности сварки различных металлов и сплавов»

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: Тестирование в системе СДО Прометей

Краткое содержание задания:

Выбрать один или несколько правильных ответов

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: применять современную компьютерную технику и программное обеспечение для решения задач автоматизации при проведении сварочных процессов	1. Что затрудняет свариваемость чугуна? 2. В чем заключается сложность сварки алюминия? 3. До какой температуры предварительно подогревают чугун?
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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: 60

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

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

1. Процессы распада аустенита при непрерывном охлаждении структуры распада и их свойства, условия образования.
2. Свойства охлаждающих жидкостей; способы определения охлаждающей способности жидкостей, регенерация жидкостей.

Процедура проведения

Экзамен проводится в устной форме по билетам. Время на подготовку 60 минут.

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1ПК-6 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений

Вопросы, задания

1. Чем отличаются по свойствам и структуре «белые» и «серые» чугуны?
2. Как получают в технике ковкие чугуны? Приведите марку ковкого чугуна?
3. Почему нельзя получить высокую твердость при закалке малоуглеродистых сталей?

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Для сварки меди используют газ, являющийся по отношению к ней инертным газом:

Ответы:

- 1) углекислый газ;
- 2) азот;
- 3) аргон;
- 4) водород.

Верный ответ: 2) азот;

2. Для ручной дуговой сварки вольфрамовым электродом алюминия и магния используют:

Ответы:

- 1) постоянный ток прямой полярности;
- 2) постоянный ток обратной полярности;
- 3) переменный ток;
- 4) газовую сварку.

Верный ответ: 1) постоянный ток прямой полярности;

3. Чугуны имеют температуру плавления:

Ответы:

- 1) 660 °С;
- 2) 1250-1300°С;
- 3) 1150-1200°С;
- 4) 1539°С.

Верный ответ: 3) 1150-1200°С;

4. Свариваемость чугуна затрудняет его:

Ответы:

низкая жидкотекучесть;
высокая жидкотекучесть;
низкая теплопроводность;
высокая теплопроводность.

Верный ответ: высокая жидкотекучесть;

5. Свариваемость титана и его сплавов ручной дуговой сваркой покрытыми электродами:

Ответы:

- 1) ограниченная;
- 2) плохая;
- 3) хорошая;
- 4) не свариваются.

Верный ответ: 4) не свариваются.

2. Компетенция/Индикатор: ИД-2ПК-6 Обосновывает выбор целесообразного решения

Вопросы, задания

1. Какие цели преследует операция термической обработки как отжиг полный?
2. Почему температуры закалки высоколегированных сталей так сильно отличаются от таковой для простых доэвтектоидных сталей?
3. Известно, что цементация сталей после закалки дает твердость соизмеримую с твердостью азотированных изделий. Чем же они отличаются?

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Для чего применяется отжиг:

Ответы:

- а) для увеличения твердости и прочности;
- б) для уменьшения твердости и облегчения обработки;
- в) для уменьшения хрупкости после закалки;

Верный ответ: б) для уменьшения твердости и облегчения обработки;

2. Маркировка стали зависит?

Ответы:

- а) от процентного содержания углерода;
- б) от процентного содержания азота;
- в) от наличия в стали добавок (хрома, вольфрама);
- г) от механических свойств стали.

Верный ответ: а) от процентного содержания углерода;

3. При электродуговой сварке плавлением источником нагрева является:

Ответы:

- а. расплавленный шлак;
- б. направленный поток электронов;
- в. ток;
- г. мощный световой луч;
- д. электрическая дуга.

Верный ответ: д. электрическая дуга.

4. При электрошлаковой сварке источником нагрева является:

Ответы:

- а. расплавленный шлак;
- б. направленный поток электронов;
- в. ток;
- г. мощный световой луч;
- д. электрическая дуга.

Верный ответ: а. расплавленный шлак;

5. При электронно-лучевой сварке источником нагрева является:

Ответы:

- а. расплавленный шлак;
- б. направленный поток электронов;
- в. ток;
- г. мощный световой луч;
- д. электрическая дуга.

Верный ответ: б. направленный поток электронов;

6. Дать определение что такое сварка?

Ответы:

- а) сварка это процесс получения неразъёмных соединений посредством установления межатомных связей между свариваемыми частями при их местном или общем нагреве.
- б) сварка это процесс получения неразъёмных соединений посредством установления межатомных связей между свариваемыми частями при их пластическом деформировании.
- с) сварка это процесс получения неразъёмных соединений посредством установления межатомных связей между свариваемыми частями при их местном или общем нагреве, или пластическом деформировании, или совместном действии того и другого.

Верный ответ: с) сварка это процесс получения неразъёмных соединений посредством установления межатомных связей между свариваемыми частями при их местном или общем нагреве, или пластическом деформировании, или совместном действии того и другого.

7. Вольт – амперная характеристика сварочной дуги это:

Ответы:

- а) характеристика интенсивности горения сварочной дуги в процессе выполнения сварочных работ.
- б) характеристика, указывающая на род тока и полярность применительно к данному виду сварки.
- с) непосредственная зависимость напряжения от силы тока в процессе горения сварочной дуги.

Верный ответ: непосредственная зависимость напряжения от силы тока в процессе горения сварочной дуги.

8. Основными особенностями металлургических процессов при сварке являются:

Ответы:

- а) малый объём сварочной ванны, высокие температуры нагрева расплава в ванне, большая интенсивность перемешивания жидкого металла и большие скорости охлаждения расплавленного металла.
- б) значительный разогрев околошовной зоны сварного соединения, влияние легирующих компонентов на структуру металла шва и получаемые при этом характеристики сварного соединения.
- с) большие скорости протекания металлургических процессов при получении сварного соединения, склонность к образованию остаточных внутренних напряжений.

Верный ответ: а) малый объём сварочной ванны, высокие температуры нагрева расплава в ванне, большая интенсивность перемешивания жидкого металла и большие скорости охлаждения расплавленного металла.

9. Параметры, влияющие непосредственно на выбор силы сварочного тока при сварке:

Ответы:

- а) напряжение на сварочной дуге, вид сварки, диаметр присадочного материала.
- б) толщина свариваемого металла, характеристика источника питания сварочной дуги, характеристика присадочного материала.
- с) толщина свариваемого металла, диаметр применяемого электрода.

Верный ответ: с) толщина свариваемого металла, диаметр применяемого электрода.

10. Что подразумевает процесс рафинирования в процессе выполнения сварочных работ:

Ответы:

- а) получение структуры сварного шва с определёнными механическими свойствами.
- б) соблюдение специальных технологий в процессе выполнения сварочных работ.
- с) улучшение качества металла сварного шва, удаление из него вредных примесей: серы, фосфора, газов и др.

Верный ответ: с) улучшение качества металла сварного шва, удаление из него вредных примесей: серы, фосфора, газов и др.

3. Компетенция/Индикатор: ИД-4ПК-6 Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации

Вопросы, задания

1. Какая операция термической обработки может заменить цементацию?
2. До каких температур может сохраняться твердость азотированного слоя?
3. Чем отличаются такие закалочные жидкости как вода и минеральное масло (И50)?

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Сварочная ванна – это:

Ответы:

- а. неразъемное соединение деталей, выполненное сваркой;
- б. участок сварного соединения, образовавшийся при кристаллизации расплавленного металла;
- в. часть металла сварного шва, находящаяся в момент сварки в расплавленном состоянии.

Верный ответ: в. часть металла сварного шва, находящаяся в момент сварки в расплавленном состоянии.

2. Как называется класс сварки, объединяющий виды сварки, которые производятся плавлением металла?

Ответы:

1. термический;	2. механический;	3. термомеханический.
-----------------	------------------	-----------------------

Верный ответ: 1. термический;

3. Кто изобрел электрическую дугу?

Ответы:

1. Чернов
2. Петров
3. Бенардос
4. Славянов

Верный ответ: 2. Петров

4. Сварным швом называется:

Ответы:

1. участок сварного соединения, образовавшийся в результате кристаллизации расплавленного металла сварочной ванны;
2. участок сварного соединения, образовавшийся в результате пластической деформации присадочного металла;
3. неразъемное соединение, выполненное сваркой;
4. участок сварного соединения, образовавшийся в результате кристаллизации электрода.

Верный ответ: участок сварного соединения, образовавшийся в результате кристаллизации расплавленного металла сварочной ванны;

5. Стыковым соединением называется:

Ответы:

1. соединение двух деталей, расположенных под углом друг к другу и сваренных в месте примыкания их кромок;
2. соединение, в котором кромки свариваемых деталей расположены параллельно одна над другой и наложены друг на друга;
3. соединение деталей, расположенных в одной плоскости или на одной поверхности;
4. соединение, в котором к поверхности одной детали примыкает под углом другая деталь, торец которой прилегает к сопрягаемой поверхности и приварен к ней.

Верный ответ: 3. соединение деталей, расположенных в одной плоскости или на одной поверхности;

6. Из нижеперечисленных процессов назовите химические процессы, происходящие в сварочной ванне:

Ответы:

1. электрические процессы;
2. загрязнение металла шва вредными примесями;
3. окисление металла шва;
4. раскисление металла шва;
5. ионизация воздуха;
6. рафинирование металла шва;
7. термоэлектронная эмиссия.

Верный ответ: 2. загрязнение металла шва вредными примесями; 3. окисление металла шва; 4. раскисление металла шва; 6. рафинирование металла шва;

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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: 60

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