

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

**Направление подготовки/специальность: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

**Наименование образовательной программы: Цифровизация в тепловой и возобновляемой энергетике**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Материаловедение. Технология конструкционных материалов**

**Москва  
2024**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

|  |                                                    |                             |
|--|----------------------------------------------------|-----------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                             |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                             |
|  | Владелец                                           | Петров П.Ю.                 |
|  | Идентификатор                                      | R653adc76-PetrovPY-f1c0c784 |

П.Ю. Петров

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

|  |                                                    |                                |
|--|----------------------------------------------------|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                |
|  | Владелец                                           | Шацких Ю.В.                    |
|  | Идентификатор                                      | R6ca75b8e-ShatskikhYV-f045f12f |

Ю.В.  
Шацких

Заведующий  
выпускающей кафедрой

|  |                                                    |                                |
|--|----------------------------------------------------|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                |
|  | Владелец                                           | Шацких Ю.В.                    |
|  | Идентификатор                                      | R6ca75b8e-ShatskikhYV-f045f12f |

Ю.В.  
Шацких

## 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 Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок

ИД-1 Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик конструкционных и теплоизоляционных материалов, выбирает их в соответствии с требуемыми характеристиками

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Атомно-кристаллическое строение металлов. Кристаллизация. Диаграммы состояния (Тестирование)
2. Обработка металлов давлением. Обработка материалов резанием (Тестирование)
3. Теория технологических процессов. Литейное производство (Тестирование)

Форма реализации: Устная форма

1. Лабораторные работы по разделу 1 (Лабораторная работа)
2. Практические занятия по разделам 2 и 3 (Лабораторная работа)

## БРС дисциплины

3 семестр

| Раздел дисциплины                                                              | Веса контрольных мероприятий, % |      |      |      |      |      |
|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------|------|------|------|------|
|                                                                                | Индекс КМ:                      | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 | КМ-5 |
|                                                                                | Срок КМ:                        | 2    | 12   | 14   | 16   | 16   |
| Металлы, сплавы и их свойства                                                  |                                 |      |      |      |      |      |
| Атомно-кристаллическое строение металлов. Кристаллизация. Диаграммы состояния. | +                               |      |      |      | +    |      |
| Сплавы железа и углерода                                                       |                                 |      |      |      | +    |      |
| Термическая обработка сталей                                                   |                                 |      |      |      | +    |      |
| Цветные металлы и сплавы на их основе                                          |                                 |      |      |      | +    |      |
| Механические свойства сплавов и их определение                                 |                                 |      |      |      |      |      |
| Определение характеристик прочности и пластичности металлов и сплавов          |                                 |      |      |      |      | +    |

|                                                   |    |    |    |    |    |
|---------------------------------------------------|----|----|----|----|----|
| Методы определения твердости металлов             |    |    |    |    | +  |
| Технологические основы машиностроения             |    |    |    |    |    |
| Теория технологических процессов в машиностроении |    | +  |    |    |    |
| Основы литейного производства                     |    | +  |    |    |    |
| Обработка металлов давлением                      |    |    | +  |    |    |
| Обработка металлов резанием                       |    |    | +  |    |    |
| Сварочное производство                            |    |    |    |    | +  |
| Вес КМ:                                           | 10 | 15 | 15 | 30 | 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              | ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик конструкционных и теплоизоляционных материалов, выбирает их в соответствии с требуемыми характеристиками | Знать:<br>химический состав, строение, свойства и маркировку сталей и чугунов, применяемых в теплоэнергетике и теплотехнике<br>химический состав, строение, свойства и маркировку сплавов на основе меди и алюминия, применяемых в теплоэнергетике и теплотехнике<br>физические процессы, обеспечивающие осуществления технологических операций сварки, основные понятия по сварке, основные методы контроля качества сварных соединений<br>фазовые превращения в сталях, виды термической обработки сталей | Атомно-кристаллическое строение металлов. Кристаллизация. Диаграммы состояния (Тестирование)<br>Теория технологических процессов. Литейное производство (Тестирование)<br>Обработка металлов давлением. Обработка материалов резанием (Тестирование)<br>Лабораторные работы по разделу 1 (Лабораторная работа)<br>Практические занятия по разделам 2 и 3 (Лабораторная работа) |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | <p>сущность и виды обработки металлов резанием, виды технологического оборудования обработки металлов резанием</p> <p>сущность и виды обработки металлов давлением, виды технологического оборудования обработки металлов давлением</p> <p>основы атомарно-кристаллического строения металлов, теории кристаллизации металлов и сплавов, виды диаграмм состояния сплавов</p> <p>основные характеристики механических свойств металлов и сплавов</p> <p>энергетического машиностроения</p> <p>основные термины и определения по организации технологических процессов в машиностроении</p> <p>виды литья, особенности технологических операций литья, дефекты литейных изделий</p> |  |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | <p>Уметь:</p> <p>проводить исследования по изучению свойств в зависимости от условий кристаллизации металла или сплава</p> <p>проводить испытания на растяжение и измерение твёрдости, определять значения параметров механических свойств металлов и сплавов</p> <p>подбирать технологические параметры режима сварки и устанавливать их на сварочном оборудовании, оценивать влияние параметров режимов сварки на геометрические размеры сварного шва</p> <p>по марке стали определять его тип и расшифровывать сведения, обозначаемые в марке</p> <p>по марке сплава на основе меди и алюминия определять его тип и расшифровывать сведения, обозначаемые в марке</p> <p>определять режимы термической обработки стали</p> |  |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## **II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания**

### **КМ-1. Атомно-кристаллическое строение металлов. Кристаллизация.**

#### **Диаграммы состояния**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Тестирование в СДО "Прометей" по теме "Атомно-кристаллическое строение металлов. Кристаллизация. Диаграммы состояния". Студент должен выбрать правильный ответ, продолжение фразы или соответствие.

#### **Краткое содержание задания:**

Студенту необходимо повторить основное содержание лекций по теме "Атомно-кристаллическое строение металлов. Кристаллизация. Диаграммы состояния", и ответить на 8 вопросов за 10 минут.

#### **Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Знать: основы атомарно-кристаллического строения металлов, теории кристаллизации металлов и сплавов, виды диаграмм состояния сплавов</p> | <ol style="list-style-type: none"><li>1.Металловедение – это наука:</li><li>2.Металлы – это вещества, обладающие в твердом состоянии:</li><li>3.Выделяют такие группы свойств металлов и сплавов:</li><li>4.Элементарная ячейка – это:</li><li>5.На рисунке изображен один из следующих видов кристаллической решетки:</li><li>6.Полиморфизм – это:</li><li>7.Точечными дефектами кристаллической решетки являются:</li><li>8.Объемными дефектами кристаллической решетки являются:</li><li>9.Точечными дефектами кристаллической решетки являются:</li><li>10.Поверхностными дефектами кристаллической решетки являются:</li><li>11.Линейными дефектами кристаллической решетки являются:</li><li>12.Выберете правильные определения для следующих параметров кристаллической решётки:</li><li>13.Кристаллизация – это:</li><li>14.С увеличением скорости охлаждения:</li><li>15.С увеличением степени переохлаждения (при небольших скоростях):</li><li>16.Модифицирование сплавов – это:</li><li>17.К видам взаимодействия атомов в сплавах относят:</li><li>18.Механическая смесь двух компонентов А и В образуется</li></ol> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



**Описание шкалы оценивания:**

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

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. Теория технологических процессов. Литейное производство**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Тестирование в СДО "Прометей" по темам "Теория технологических процессов в машиностроении" и "Литейное производство".

**Краткое содержание задания:**

Студенту необходимо повторить основное содержание лекций по темам "Теория технологических процессов в машиностроении" и "Литейное производство", и ответить на 8 вопросов за 10 минут

**Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: виды литья, особенности технологических операций литья, дефекты литейных изделий         | 1.Литье и литейное производство<br>2.Виды отливок<br>3.Литейная форма, литейная опока<br>4.Способы литья<br>5.Виды литья в разовые формы<br>6.Виды литья в многократно используемые формы                                                                                                                                |
| Знать: основные термины и определения по организации технологических процессов в машиностроении | 1.Что такое технологический процесс и технологическая операция<br>2.Что относится к факторам, обеспечивавшим осуществление технологического процесса<br>3.Технология, виды технологий<br>4.Изделие: определение, виды<br>5.Качество продукции<br>6.Производство, виды производства<br>7.Машиностроение, предприятие, цех |

**Описание шкалы оценивания:**

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка:* 4

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 75

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка:* 3

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 60

*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. Обработка металлов давлением. Обработка материалов резанием**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Тестирование в СДО "Прометей" по темам "Обработка металлов давлением" и "Обработка материалов резанием"

#### **Краткое содержание задания:**

Студенту необходимо повторить основное содержание лекций по темам "Обработка металлов давлением" и "Обработка материалов резанием" и ответить на 8 вопросов за 10 минут

#### **Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: сущность и виды обработки металлов давлением, виды технологического оборудования обработки металлов давлением | 1. В чём заключается сущность обработки металлов давлением<br>2. Что такое упругая и пластическая деформации<br>3. Основные операции обработки металлов давлением<br>4. Холодная и горячая деформации: определение, условия осуществления<br>5. Прокатка: определение и виды<br>6. Прессование: определение, виды<br>7. Ковка: определение и виды<br>8. Штамповка: определение и виды<br>9. Протягивание: определение, виды |
| Знать: сущность и виды обработки металлов резанием, виды технологического оборудования обработки металлов резанием   | 1. Что такое обработка металлов резанием<br>2. Виды обработки металлов резанием<br>3. Элементы и части режущего инструмента<br>4. Точение: определение, виды, область применения<br>5. Сверление: определение, виды, область применения<br>6. Фрезерование: определение, область применения<br>7. Абразивная обработка: определение, виды                                                                                   |

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* 5

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 90

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка:* 4

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 75

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка:* 3

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 60

*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. Лабораторные работы по разделу 1**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Защита лабораторной работы "Микроструктура цветных металлов и сплавов" проводится индивидуально в форме устного опроса при условии присутствия на лабораторной работе и наличия полностью заполненного бланка лабораторной работы. Студенту во время защиты задается три вопроса по содержанию лабораторной работы

#### **Краткое содержание задания:**

Для выполнения работы используется набор микрошлифов цветных металлов и сплавов. Студентам демонстрируется микроструктура стали по этим шлифам. Студенты должны определить состояние сплавов: литое (модифицированное или немодифицированное), деформированное или отожженное. Необходимо изучить маркировку цветных металлов и сплавов, привести примеры марок из ГОСТа наиболее распространенных в технике цветных металлов и сплавов.

Студент должен заполнить бланк, в том числе нарисовать схемы микроструктур, сделать выводы по работе.

#### **Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: основы атомарно-кристаллического строения металлов, теории кристаллизации металлов и сплавов, виды диаграмм состояния сплавов | 1.Что такое кристаллизация?<br>2.Является ли кристаллизация фазовым превращением?<br>3.Как влияет степень переохлаждения при кристаллизации на размер зерна?<br>4.Что такое модифицирование?<br>5.Какие существуют типы модификаторов?<br>6.В чем заключается принцип действия объемных модификаторов?<br>7.В чем заключается принцип действия поверхностных модификаторов?<br>8.Каков основной механизм объемной кристаллизации?<br>9.Как влияет введение поверхностных модификаторов при кристаллизации на размер зерна? |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                           | 10.Какой размер зерна более желателен для формирования более прочной структуры?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Знать: фазовые превращения в сталях, виды термической обработки сталей                                                                    | 1.Каковы основные виды термической обработки сталей?<br>2.С какой целью проводится отжиг 2 рода?<br>3.Как изменяется твердость стали при закалке?<br>4.Что такое мартенсит?<br>5.Как выбирается температура нагрева под закалку для доэвтектоидной стали?<br>6.Как выбирается температура нагрева под закалку для заэвтектоидной стали?                                                                      |
| Знать: химический состав, строение, свойства и маркировку сплавов на основе меди и алюминия, применяемых в теплоэнергетике и теплотехнике | 1.В чем природа коррозионной стойкости чистого алюминия?<br>2.Почему чистые медь и алюминий не используются в качестве конструкционных материалов?<br>3.Назовите виды алюминиевых сплавов по назначению.<br>4.Какие полезные свойства меди используются в теплотехнике?<br>5.Какие существуют марки меди?<br>6.Как маркируются бронзы?<br>7.Как маркируются латуни?<br>8.Как маркируются алюминиевые сплавы? |
| Знать: химический состав, строение, свойства и маркировку сталей и чугунов, применяемых в теплоэнергетике и теплотехнике                  | 1.Перечислите структурные составляющие углеродистых незакаленных сталей<br>2.Дайте определение, что такое углеродистая сталь?<br>3.Что такое феррит в сталях?<br>4.Что такое цементит?<br>5.Что такое аустенит?<br>6.Что такое перлит?                                                                                                                                                                       |
| Уметь: определять режимы термической обработки стали                                                                                      | 1.Какую охлаждающую среду следует выбрать для закалки стали У10?<br>2.Какую охлаждающую среду следует выбрать для закалки стали 45?<br>3.Какую охлаждающую среду следует выбрать для нормализации стали 30?                                                                                                                                                                                                  |
| Уметь: по марке сплава на основе меди и алюминия определять его тип и расшифровывать сведения, обозначаемые в марке                       | 1.Расшифруйте марку сплава БрО8С10<br>2.Расшифруйте марку сплава Б16<br>3.Расшифруйте марку сплава АМг3<br>4.Расшифруйте марку сплава Д16<br>5.Расшифруйте марку сплава АЛ8<br>6.Расшифруйте марку сплава Л56<br>7.Расшифруйте марку сплава ЛАЖН 52-4-2-2                                                                                                                                                    |
| Уметь: по марке стали определять его тип и расшифровывать сведения, обозначаемые в марке                                                  | 1.Покажите на диаграмме железо-цементит область углеродистых сталей<br>2.Покажите на диаграмме сталь 25 и определите ее структуру при температуре 800 °С<br>3.Определите по изображению микроструктуры примерное содержание углерода в стали<br>4.Определите по изображению микроструктуры примерную марку стали<br>5.Расшифруйте марку стали Ст2кп                                                          |

|                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                              | 6.К какой группе сталей по назначению относится сталь У8А?                                                                                                                                                                                         |
| Уметь: проводить исследования по изучению свойств в зависимости от условий кристаллизации металла или сплава | 1.Определите по типу структуры слитка в какой форме он кристаллизовался, горячей керамической или металлической?<br>2.При затвердевании в какой форме (в горячей керамической или металлической) металл кристаллизуется с большим переохлаждением? |

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*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: 30*

*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. Практические занятия по разделам 2 и 3**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Защита лабораторных работ проводится индивидуально в форме устного опроса при условии присутствия на лабораторной работе и наличия полностью заполненного бланка лабораторной работы. Студенту во время защиты задается три вопроса по содержанию лабораторной работы, в зависимости от полноты ответа на них определяется оценка.

#### **Краткое содержание задания:**

Испытания образцов выполняются при комнатной температуре согласно ГОСТ 1407-84.

Материальное оснащение: машина для испытаний на растяжение; цилиндрический образец из стали; инструмент (молоток, клеймо, кернер, измерительная линейка, штангенциркуль).

На образце керном наносят отметки расчетной длины  $l_0$ . После измерения штангенциркулем диаметра  $d_0$  и расчетной длины  $l_0$  образец закрепляется в захватах машины и подвергается растяжению. Испытание сопровождается автоматической записью диаграммы растяжения. После испытания производится измерение минимального диаметра  $d_K$  образца в месте разрыва, диаметра образца  $d_p$  за пределами «шейки» и расчетной конечной длины  $l_K$ .

Характеристики механических свойств испытуемого материала рассчитывают по результатам измерений образца до и после испытания и по параметрам диаграммы растяжения с учетом масштаба ее записи.

Студенты разбиваются на подгруппы из 3—4 человек. Каждая подгруппа изучает прибор для определения твердости по Бринеллю, Виккерсу и Роквеллу и проводит испытания. Каждой подгруппе выдаются два образца с разным уровнем твердости. На каждом образце производится по 3 измерения твердости по Бринеллю, Виккерсу и Роквеллу. Полученные значения твердости для всех отпечатков и средняя величина заносятся в протокол. Взяв за основу значения твердости HB, студенты определяют HV и HRC с использованием таблиц, которые выдаются преподавателем, и производится сравнение чисел твердости, полученных прямым и косвенным методами.

В ходе лабораторной работы "Снятие внешней характеристики источника питания сварочной дуги переменного тока" необходимо выполнить следующее.

1. Ознакомиться с конструкцией и принципом действия инверторного источника питания «Neon».
2. Выписать технические характеристики источника питания.
3. Получить данные для построения 3 внешних вольт-амперных характеристик для установленных значений сварочного тока 100, 200 и 300 А.
4. По полученным данным построить внешние вольт-амперные характеристики источника питания.
5. По результатам работы сделать вывод о форме внешних вольт-амперных характеристик и возможных областях применения источника питания.

Ознакомиться с содержанием лабораторной работы "Ручная дуговая сварка".

Для указанных преподавателем характеристик сварного соединения определить параметры режима сварки

Надеть индивидуальные средства защиты

Зажать зачищенный конец электрода выбранного диаметра в электрододержателе

Дать команду окружающим «закрыться» и закрыть свое лицо щитком

Одним из приведенных приемов возбудить дуговой разряд

После отработки приемов возбуждения и поддержания дугового разряда, перемещая электрод, наплавить валики без поперечного перемещения электрода и с использованием одного из способов поперечного перемещения его

Записать в бланк отчета показания приборов ( $U_{xx}$ ,  $I_{уд}$ ,  $I_{св}$ ) и время, затраченное на наплавку каждого валика

После окончания сварки замерить длину  $l_v$  и ширину  $e$  валика, длину огарка электрода, определить скорость сварки, занести все данные в бланк отчета

Для определения зависимости глубины проплавления  $h$ , ширины шва  $e$  и высоты валика  $g$  от величины сварочного тока под руководством учебного мастера наплавить поперек стыка составных пластин три валика с расчетными параметрами режима сварки, но с различными значениями тока сварки:  $I_{св1} = 100$  А,  $I_{св2} = 150$  А,  $I_{св3} = 200$  А. После наплавки всех валиков (при этом каждый последующий валик наплавляют на охлажденную пластину) составную пластину разломить и определить размеры швов по торцу излома

#### Контрольные вопросы/задания:

|                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: основные характеристики механических свойств металлов и сплавов энергетического машиностроения | 1. С какой целью выполняют механические испытания материалов?<br>2. В каких случаях необходимо знать механические свойства материалов?<br>3. Что называется прочностью? Перечислите характеристики прочности.<br>4. Что называется пластичностью? Перечислите характеристики пластичности.<br>5. Как оценивается твердость по Бринеллю и Виккерсу?<br>6. Как оценивается твердость по Роквеллу? |
| Знать: физические                                                                                     | 1. Каковы назначение и принцип действия инвертора?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| процессы, обеспечивающие осуществления технологических операций сварки, основные понятия по сварке, основные методы контроля качества сварных соединений                                  | <p>2.Каковы по форме внешние вольт - амперные характеристики источника питания «Neon»?</p> <p>3.Каковы основные преимущества инверторных источников питания в сравнении с традиционными?</p> <p>4.Что такое сварка</p> <p>5.Что такое сварочная дуга</p> <p>6.Что собой представляет плавящийся электрод для ручной дуговой сварки</p> <p>7.Что влияет на выбор вида поперечных перемещений конца электрода</p> <p>8.Что относится к основным параметрам режима ручной дуговой сварки</p> <p>9.Как влияют параметры режима сварки на геометрические параметры сварного шва</p> <p>10.Как изменяются геометрические параметры сварного шва при увеличении силы тока</p>                                                                                                             |
| Уметь: подбирать технологические параметры режима сварки и устанавливать их на сварочном оборудовании, оценивать влияние параметров режимов сварки на геометрические размеры сварного шва | <p>1.Перечислите основные узлы инверторного источника питания сварочной дуги.</p> <p>2.Нарисуйте упрощенную электросхему инверторного источника питания и объясните принцип его действия.</p> <p>3.Перечислите основные технические характеристики источника питания «Neon».</p> <p>4.Перечислите возможные способы настройки на нужный режим инверторного источника питания.</p> <p>5.Покажите составляющие сварочного электрода</p> <p>6.Какой должен быть сварочный ток и напряжение на дуге при сварке / наплавке электродом диаметром 3 мм</p> <p>7.Покажите на образце основные параметры геометрии шва</p> <p>8.Покажите вид перемещения конца электрода для равномерного прогрева кромок</p> <p>9.Каким должен быть диаметр электрода при сварке пластин толщиной 6 мм</p> |
| Уметь: проводить испытания на растяжение и измерение твердости, определять значения параметров механических свойств металлов и сплавов                                                    | <p>1.Изобразите схему испытательной машины и принцип ее работы.</p> <p>2.Рассчитайте значение твердости по Виккерсу:</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

#### Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

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:* 30

*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

## 3 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет с оценкой

### Пример билета

Виды литья в разовые формы

Жизненный цикл продукции

Расшифруйте марки сплавов: Ст5сп; сталь 50; У10; 14Х12В2МФ; 12Х13; АЛ5; БрОФ10-1; ЛАЖ60-1-1

### Процедура проведения

Зачет проводится в форме письменных ответов на вопросы билета. Студент получает билет, в котором содержится три вопроса. На написание ответов отводится 30 минут

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ОПК-5</sub> Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик конструкционных и теплоизоляционных материалов, выбирает их в соответствии с требуемыми характеристиками

### Вопросы, задания

- 1.Классификация легированных сталей
- 2.Диаграмма состояния железо-цементит. Фазы стали на диаграмме железо-цементит
- 3.Основные свойства алюминия. Литейные и деформируемые алюминиевые сплавы
- 4.Диаграмма изотермического распада аустенита
- 5.Технологический процесс и его обеспечение
- 6.Технология, виды технологий
- 7.Виды литья в многократно используемые формы
- 8.Основные операции обработки металлов давлением
- 9.Основные элементы и части режущего инструмента
- 10.Ручная дуговая сварка, сущность и схема процесса

### Материалы для проверки остаточных знаний

1.Какой из приведенных материалов относится к углеродистым инструментальным сталям?

Ответы:

- а) У8А
- б) Ст3кп
- в) СЧ28
- г) 45

Выбор одного правильного ответа из нескольких вариантов

Верный ответ: а)

2.Какая из структурных составляющих углеродистых сталей является твердым раствором внедрения углерода в альфа-железе?

Ответы:

- а) цементит

- б) феррит
- в) аустенит
- г) перлит

Выбор одного правильного ответа из нескольких вариантов

Верный ответ: б)

3. Какое максимальное содержание углерода в углеродистой стали?

Ответы:

- а) 2,14%
- б) 0,8%
- в) 6,67%
- г) 4,3%

Выбор одного правильного ответа из нескольких вариантов

Верный ответ: а)

4. Какая из структурных составляющих не встречается в углеродистых сталях?

Ответы:

- а) феррит
- б) перлит
- в) ледебурит
- г) цементит

Выбор одного правильного ответа из нескольких вариантов

Верный ответ: в)

5. С помощью какого вида термообработки можно наибольшим образом повысить твердость и прочность стали?

Ответы:

- а) отжиг не мелкое зерно
- б) нормализация
- в) отпуск
- г) закалка на мартенсит

Выбор одного правильного ответа из нескольких вариантов

Верный ответ: г)

6. Технологическая операция – это:

Ответы:

\*часть технологического процесса, после которой изделие претерпевает дискретное изменение формы, состояния (структуры) и (или) пространственного положения законченная часть технологического процесса, описанная в национальных и международных стандартах  
часть технологии, описывающая изменение формы, состояния (структуры) и /или пространственного положения  
часть производственного процесса, выполняемая непрерывно на одном рабочем месте, над одним или несколькими одновременно обрабатываемыми или собираемыми изделиями, одним или несколькими рабочими

Выбор одного правильного ответа из нескольких вариантов

Верный ответ: часть технологического процесса, после которой изделие претерпевает дискретное изменение формы, состояния (структуры) и (или) пространственного положения

7. Качество продукции – это:

Ответы:

\*совокупность свойств и характеристик продукции или услуги, которые придают им способность удовлетворять обусловленные или предполагаемые потребности потребителя  
содержание нормативных документов, обуславливающих её пригодность удовлетворять определённые потребности в соответствии с её назначением

степень соответствия совокупности присущих продукции характеристик требованиям заданные в маршрутной карте показатели: безотказность, сохраняемость, ремонтпригодность, а также долговечность изделия

Выбор одного правильного ответа из нескольких вариантов

Верный ответ: совокупность свойств и характеристик продукции или услуги, которые придают им способность удовлетворять обусловленные или предполагаемые потребности потребителя

8. Основные технологические методы в машиностроении:

Ответы:

\*литьё, обработка материалов давлением, обработка материалов резаньем, сварка единичные, серийные и массовые  
формообразующие технологические процессы, структурные технологические процессы, аддитивные технологические процессы

Выбор одного правильного ответа из нескольких вариантов

Верный ответ: литьё, обработка материалов давлением, обработка материалов резаньем, сварка

9. Литье – это:

Ответы:

отдельное производство машиностроительного предприятия, организованная для получения литых заготовок (отливок) при производстве деталей машин  
\*изготовление заготовки или изделия из жидкого материала заполнением им полости заданных форм и размеров с последующим затвердением  
изделие или заготовка, полученные технологическим методом литья  
изготовление заготовок или изделия из жидких или волоконных материалов

Выбор одного правильного ответа из нескольких вариантов

Верный ответ: изготовление заготовки или изделия из жидкого материала заполнением им полости заданных форм и размеров с последующим затвердением

10. Холодную деформацию проводят:

Ответы:

\*при температуре ниже температуры рекристаллизации  
методом пластического деформирования заготовки между вращающимся (валки) или поступательно перемещающимся (клиновые плиты) инструментом с принудительным охлаждением заготовки до  $-20^{\circ}\text{C}$   
путем нанесения по изделию одиночных или последовательных ударов до полного или частичного разрушения  
при охлаждении материала до  $0,6 \dots 0,8$  температуры плавления

Выбор одного правильного ответа из нескольких вариантов

Верный ответ: при температуре ниже температуры рекристаллизации

11. В лезвийной обработке выделяют следующие технологические операции

Ответы:

полирование, доводка, притирка, хонингование, суперфиниширование  
установка в шпинделе, позиционирование на столе, позиционирование в револьверной головке

\*строгание, сверление, фрезерование

установка заготовки, движение подачи, движение резания, снятие заготовки

Выбор одного правильного ответа из нескольких вариантов

Верный ответ: строгание, сверление, фрезерование

## **II. Описание шкалы оценивания**

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

*Оценка:* 4

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 75

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

*Оценка:* 3

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 60

*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***

Итоговая оценка определяется на основании соотнесения текущей оценки и оценки по промежуточной аттестации. На усмотрение преподавателя оценка по промежуточной аттестации может быть выставлена по средней оценке текущего контроля: "хорошо" - средняя оценка от 3,8 до 4,6 "отлично" - средняя оценка от 4,7 до 5,0