

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

**Направление подготовки/специальность: 15.03.06 Мехатроника и робототехника**

**Наименование образовательной программы: Компьютерные технологии управления в робототехнике и мехатронике**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очная**


**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Материаловедение**

**Москва  
2021**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Терентьев Е.В.
	Идентификатор	R2efde166-TerentyevYV-7ee31c26

(подпись)


Е.В.  
Терентьев

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Адамов Б.И.
	Идентификатор	R2db20bbf-AdamovBI-4e0d2620


(подпись)

Б.И. Адамов

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Меркурьев И.В.
	Идентификатор	Rd52c763c-MerkuryevIV-1e4a883c

(подпись)

И.В.  
Меркурьев

(расшифровка  
подписи)

## 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-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

ИД-9 Демонстрирует знание свойств и характеристик конструкционных материалов

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Тест № 1 (Тестирование)
2. Тест № 2 (Тестирование)
3. Тест № 3 (Тестирование)
4. Тест № 4 (Тестирование)

## БРС дисциплины

2 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	8	12	16	18
Атомно-кристаллическое строение и основные свойства металлов					
Атомно-кристаллическое строение металлов	+				
Дефекты кристаллического строения	+				
Деформация металлов	+				
Механические свойства металлов	+				
Строение и свойства сплавов					
Основы теории кристаллизации			+		
Основные фазы и структурные составляющие сплавов. Диаграммы состояния 1 и 2 рода			+		
Диаграммы состояния 3 и 4 рода			+		
Сплавы железа и углерода (стали и чугуны)					

Диаграмма состояния «железо-цементит»			+	
Углеродистые стали и чугуны			+	
Термическая обработка металлов и сплавов				
Теория термической обработки			+	
Технология термической обработки стали			+	
Легированные стали				
Классификация легированных сталей. Влияние легирующих элементов на структуру сталей				+
Применение легированных сталей				+
Цветные металлы и сплавы на их основе				
Алюминий и сплавы на его основе. Медь и сплавы на основе меди				+
Титан и сплавы на его основе. Легкоплавкие подшипниковые сплавы (баббиты)				+
Вес КМ:	30	20	30	20

\$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-1	ИД-9 <sub>ОПК-1</sub> Демонстрирует знание свойств и характеристик конструкционных материалов	Знать: особенности кристаллического строения металлов и сплавов и методы определения характеристик механических свойств конструкционных материалов; – основные типы диаграмм равновесия (состояния) двухкомпонентных систем, и влияние фазового и структурного состояния на механические и технологические свойства; Уметь: анализировать фазовые превращения, происходящие в конструкционных материалах под действием термической обработки и их влияние на механические,	Тест № 1 (Тестирование) Тест № 2 (Тестирование) Тест № 3 (Тестирование) Тест № 4 (Тестирование)

		технологические и эксплуатационные свойства; устанавливать взаимосвязь между химическим составом, микроструктурой и механическими свойствами конструкционных материалов;	
--	--	---	--

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

### КМ-1. Тест № 1

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** 1. Студент получает допуск на тест в системе Прометей. 2. Отвечает на вопросы в течение 20 мин.

**Краткое содержание задания:**

Задание в системе Прометей

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: особенности кристаллического строения металлов и сплавов и методы определения характеристик механических свойств конструкционных материалов;	<b>1.Что такое анизотропия свойств кристаллов? 2.Как называются кристаллические плоскости, по которым происходит сдвиг при пластической деформации? 3.Как обозначается координационное число у металлов с ОЦК кристаллической решеткой?</b>
---	---

**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: 70*

*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

### КМ-2. Тест № 2

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** 1. Студент получает допуск на тест в системе Прометей. 2. Отвечает на вопросы в течение 20 мин.

**Краткое содержание задания:**

Задание в системе Прометей

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: – основные типы диаграмм равновесия	<b>1.Как увеличение степени переохлаждения влияет на разницу свободной энергии между жидким и</b>
--	---

(состояния) двухкомпонентных систем, и влияние фазового и структурного состояния на механические и технологические свойства;	<b>твердым состоянием?</b> <b>2. Что такое дендриты?</b> <b>3. Что собой представляют модификаторы 1 рода (объемного действия)?</b>
--	---

**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: 70*

*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*

**КМ-3. Тест № 3**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** 1. Студент получает допуск на тест в системе Прометей. 2. Отвечает на вопросы в течение 20 мин.

**Краткое содержание задания:**

Задание в системе Прометей

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: анализировать фазовые превращения, происходящие в конструкционных материалах под действием термической обработки и их влияние на механические, технологические и эксплуатационные свойства;	<b>1. Какова максимальная растворимость углерода в феррите?</b> <b>2. Какие примеси в составе стали принято считать вредными?</b> <b>3. Сколько процентов феррита в структуре стали, содержащей 0,8% углерода?</b>
--	--

**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: 70*

*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*

#### **КМ-4. Тест № 4**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** 1. Студент получает допуск на тест в системе Прометей. 2. Отвечает на вопросы в течение 20 мин.

**Краткое содержание задания:**

Задание в системе Прометей

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: устанавливать взаимосвязь между химическим составом, микроструктурой и механическими свойствами конструкционных материалов;	<b>1.Каким образом можно получить в стали аустенитного класса мартенситную структуру?</b> <b>2.Какое свойство алюминия обеспечивает образование на его поверхности плотной оксидной пленки <math>Al_2O_3</math>?</b> <b>3.Расшифруйте марку АЛ2</b>
--	---

**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: 70*

*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*

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 2 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Экзамен

### Пример билета

1. Дефекты кристаллического строения, классификация и их влияние на свойства кристалла. Точечные дефекты. Линейные дефекты (схема, понятие экстраплоскости и дислокационной линии). Вектор Бюргерса на примере краевой дислокации. Поверхностные и объемные дефекты.
2. Фазы и структурные составляющие сталей и чугунов. Превращения в сталях в твердом состоянии (вторичная кристаллизация, левый нижний угол диаграммы).
3. Расшифруйте марки сплавов и обозначений характеристик механических свойств: 8Х4В2М2Ф2; У7; Ст3пс; 45; 12Х18Н10Т; БрОФ-10-1; АЛ2; АМг6; Д16; Л80; σВ; НV.

### Процедура проведения

1. Студент получает экзаменационный билет. 2. Готовится в течение 45 мин. 3. Устно отвечает преподавателю по каждому вопросу.

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-9<sub>ОПК-1</sub> Демонстрирует знание свойств и характеристик конструкционных материалов

### Вопросы, задания

1. Что такое вектор Бюргерса?
2. Какие дефекты кристаллического строения относятся к линейным? Нарисуйте схему.
3. Как влияет температура нагрева пластически деформированного металла на его механические свойства?
4. Что такое собирательная рекристаллизация?
5. Нарисуйте диаграмму состояния 3 рода.
6. Что такое перлит?
7. Какие примеси в сталях относятся к вредным?
8. Как получают ковкий чугун?
9. Что такое улучшение стали?
10. Расшифруйте марку сплава: АЛ32.

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Что такое дислокация?

Ответы:

Ответ должен содержать достаточно подробное описание с однозначными формулировками.

Верный ответ: Линейный дефект кристаллического строения, различают краевые, винтовые и смешанные дислокации

2. Что такое полиморфизм?

Ответы:

Ответ должен содержать достаточно подробное описание с однозначными формулировками.

Верный ответ: Способность твердого материала существовать иметь различные кристаллическая структура.

3.Что такое наклеп?

Ответы:

Ответ должен содержать достаточно подробное описание с однозначными формулировками.

Верный ответ: Упрочнение металлов и сплавов вследствие изменения их структуры и фазового состава в процессе пластической деформации при температуре ниже температуры рекристаллизации

4.Что такое рекристаллизация?

Ответы:

Ответ должен содержать достаточно подробное описание с однозначными формулировками.

Верный ответ: процесс образования и роста одних кристаллических зёрен поликристалла за счёт других той же фазы.

5.Какие основные методы определения твердости вы знаете?

Ответы:

Ответ должен содержать достаточно подробное описание с однозначными формулировками.

Верный ответ: Метод Бринелля, Виккерса и Роквелла.

6.Что такое эвтектика?

Ответы:

Ответ должен содержать достаточно подробное описание с однозначными формулировками.

Верный ответ: Точка на диаграмме состояния, в которой жидкость (расплавленный металл) находится в равновесии с двумя или несколькими твердыми фазами.

Кристаллизация сплава в этой точке происходит при постоянной температуре.

7.Что такое перлит?

Ответы:

Ответ должен содержать достаточно подробное описание с однозначными формулировками.

Верный ответ: Механическая смесь феррита и цементита.

8.Что такое закалка?

Ответы:

Ответ должен содержать достаточно подробное описание с однозначными формулировками.

Верный ответ: вид термической обработки материалов, заключающаяся в нагреве выше критической температуры и последующем быстром охлаждении.

9.Каким образом упрочняются мартинистно-стареющие стали?

Ответы:

Ответ должен содержать достаточно подробное описание с однозначными формулировками.

Верный ответ: Закалка с последующим старением.

10.Что такое латунь?

Ответы:

Ответ должен содержать достаточно подробное описание с однозначными формулировками.

Верный ответ: Сплав меди с цинком, с содержанием цинка до 45%.

## ***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: 70*

*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*

### ***III. Правила выставления итоговой оценки по курсу***