

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

**Направление подготовки/специальность: 27.03.02 Управление качеством**

**Наименование образовательной программы: Управление качеством продукции, процессов и услуг**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Заочная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Конструктивное материаловедение**

**Москва  
2023**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Марченков А.Ю.
	Идентификатор	R1428e5c3-MarchenkovAY-a17968f

(подпись)

А.Ю.

Марченков

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Знаменская М.А.
	Идентификатор	R0edb956b-ZnamenskayaMA-72cea9

(подпись)

М.А.

Знаменская

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кетоева Н.Л.
	Идентификатор	R56dba1ba-KetoyevaNL-5403d8c5

(подпись)

Н.Л. Кетоева

(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. ПК-1 способен анализировать причины, вызывающие снижение качества продукции (работ, услуг), разработка планов мероприятий по их устранению

ИД-2 Выявление причин возникновения дефектов, вызывающих ухудшение качественных и количественных показателей продукции (услуг) на стадии производства продукции и оказания услуг

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Кристаллическое строение и свойства металлов (Тестирование)
2. Теория кристаллизации. Теория диаграмм состояния (Тестирование)
3. Термическая обработка (Тестирование)
4. Углеродистые стали. Чугуны. Легированные стали (Тестирование)

### БРС дисциплины

6 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	3	6	9	12
Физико-химические закономерности формирования структуры материалов					
Основы кристаллического строения металлов. Дефекты кристаллического строения		+			
Упругая и пластическая деформация материалов		+			
Основные механические свойства материалов		+			
Основы теории кристаллизации. Диаграммы состояния					
Основы теории кристаллизации			+		
Диаграммы состояния (равновесия) двухкомпонентных систем			+		
Конструкционные материалы. Инструментальные материалы					
Сплавы железа с углеродом				+	

Углеродистые стали			+	
Чугуны			+	
Легированные стали			+	
Цветные металлы и сплавы на их основе			+	
Термическая обработка металлов и сплавов				
Термическая обработка металлов и сплавов				+
Структурные превращения в сталях при термической обработке				+
Технология термической обработки стали				+
Вес КМ:	25	25	25	25

\$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-1	ИД-2ПК-1 Выявление причин возникновения дефектов, вызывающих ухудшение качественных и количественных показателей продукции (услуг) на стадии производства продукции и оказания услуг	Знать: влияние основных видов обработки на свойства и строение конструкционных материалов и закономерности структурно-фазовых превращений в них, протекающие под воздействием эксплуатационных факторов изучение особенностей атомно-кристаллического строения и структуры металлов и сплавов, применяемых при проектировании энергетического оборудования химический состав, строение, свойства, маркировку и области применения	Кристаллическое строение и свойства металлов (Тестирование) Теория кристаллизации. Теория диаграмм состояния (Тестирование) Углеродистые стали. Чугуны. Легированные стали (Тестирование) Термическая обработка (Тестирование)

		конструкционных материалов, применяемых в энергетике Уметь: выбирать конструкционные материалы для изготовления элементов конструкций энергетики в зависимости от условий их эксплуатации	
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

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

### КМ-1. Кристаллическое строение и свойства металлов

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 30 минут. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизованный уникальным логином и паролем

#### Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку знаний по следующим вопросам: основы кристаллического строения металлов, дефекты кристаллического строения, упругая и пластическая деформация материалов, механические свойства конструкционных материалов

#### Контрольные вопросы/задания:

<p>Знать: изучение особенностей атомно-кристаллического строения и структуры металлов и сплавов, применяемых при проектировании энергетического оборудования</p>	<p>1. К какой группе дефектов кристаллического строения металлов относятся примесные атомы внедрения и замещения?</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. точечные</li><li>2. линейные</li><li>3. поверхностные</li><li>4. объёмные</li></ol> <p>Ответ: 1</p> <p>2. Какие из перечисленных дефектов кристаллического строения являются линейными?</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. вакансии</li><li>2. дислокации</li><li>3. границы зерен</li><li>4. поры</li></ol> <p>Ответ: 2</p> <p>3. Основной причиной различия теоретической и реальной прочности металлов является:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. ошибки в расчетах из-за низкой точности определения сил межатомного взаимодействия</li><li>2. наличие дислокаций в реальных кристаллических решетках металлов</li><li>3. пренебрежение силами поверхностного натяжения</li><li>4. зернистая структура реальных металлов</li></ol> <p>Ответ: 2</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

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 выполнено верно

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

## КМ-2. Теория кристаллизации. Теория диаграмм состояния

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 30 минут. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизованный уникальным логином и паролем

### Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку знаний по вопросам теории кристаллизации и теории диаграмм состояния

### Контрольные вопросы/задания:

<p>Знать: химический состав, строение, свойства, маркировку и области применения конструкционных материалов, применяемых в энергетике</p>	<p>1. При уменьшении среднего размера зерна в стали ...</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. прочность увеличивается, а пластичность и ударная вязкость снижаются</li><li>2. происходит повышение прочности, пластичности и ударной вязкости</li><li>3. прочность снижается, а пластичность и ударная вязкость увеличиваются</li><li>4. происходит снижение прочности, пластичности и ударной вязкости</li></ol> <p>Ответ: 2</p> <p>2. Модифицирование металлов проводят с целью...</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. уменьшения поверхностных дефектов кристаллической решетки</li><li>2. повышения критической температуры хрупкости</li><li>3. получения мелкозернистой структуры</li><li>4. повышения коррозионной стойкости</li></ol> <p>Ответ: 3</p> <p>3. Что позволяет определить правило фаз (закон Гиббса)?</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Количество степеней свободы</li><li>2. Количество фаз</li><li>3. Прочность сплава</li><li>4. Положение критических точек</li></ol> <p>Ответ: 1</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5



Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

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 выполнено верно

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

### КМ-3. Углеродистые стали. Чугуны. Легированные стали

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 60 минут. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизованный уникальным логином и паролем

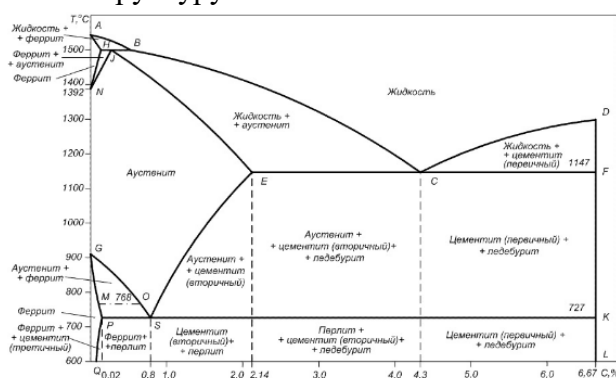
#### Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку знаний по вопросам влияния углерода на свойства сталей, сведения о чугунах, классификации легированных сталей

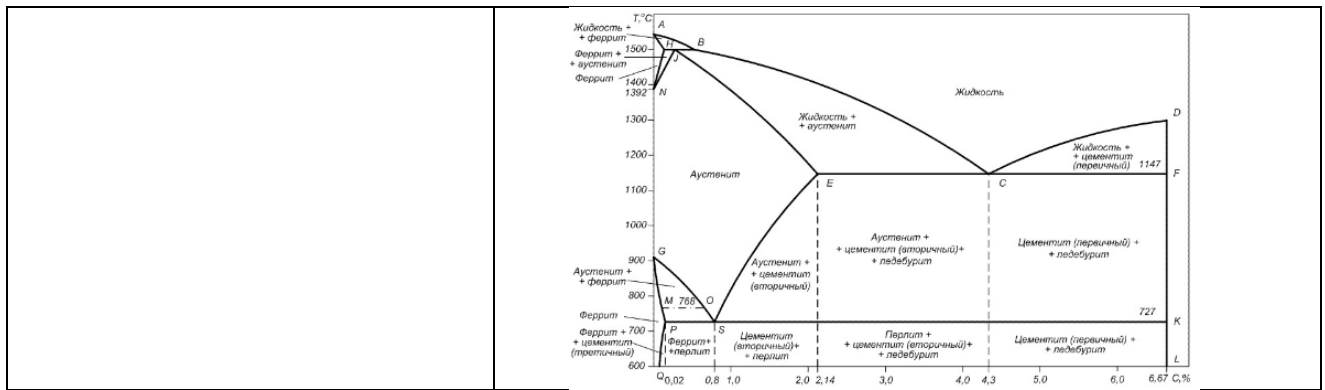
#### Контрольные вопросы/задания:

Уметь: выбирать конструкционные материалы для изготовления элементов конструкций энергетики в зависимости от условий их эксплуатации

1. Определите сколько углерода (по массе) содержит цементит?
2. Какую согласно диаграмме состояния «железо – цементит», сталь 20 при комнатной температуре имеет структуру?



3. Какую согласно диаграмме состояния «железо – цементит», сталь У10 при комнатной температуре имеет структуру?



**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*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 выполнено верно*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

**КМ-4. Термическая обработка**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 30 минут. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизированный уникальным логином и паролем

**Краткое содержание задания:**

Контрольная точка направлена на проверку знаний по вопросам термической обработки

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Знать: влияние основных видов обработки на свойства и строение конструкционных материалов и закономерности структурно-фазовых превращений в них, протекающие под воздействием эксплуатационных факторов</p>	<p>1.Критическая температура стали <math>A_{C3}</math> в доэвтектоидных сталях соответствует...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. началу процесса выпадения феррита из аустенита при охлаждении</li> <li>2. окончанию процесса растворения феррита при нагреве</li> <li>3. началу процесса выпадения цементита из аустенита при охлаждении</li> <li>4. появлению в структуре стали жидкой фазы</li> </ol> <p>Ответ: 2</p> <p>2.Какой из перечисленных видов термической</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>обработки может проводиться только после закалки?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. отжиг I рода</li> <li>2. отжиг II рода</li> <li>3. отпуск</li> <li>4. неполный отжиг</li> </ol> <p>Ответ: 3</p> <p>3.С помощью какого вида термообработки (из перечисленных ниже) можно наибольшим образом повысить твердость и прочность стали?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. отжиг не мелкое зерно</li> <li>2. нормализация</li> <li>3. отпуск</li> <li>4. закалка на мартенсит</li> </ol> <p>Ответ: 4</p>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*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 выполнено верно*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

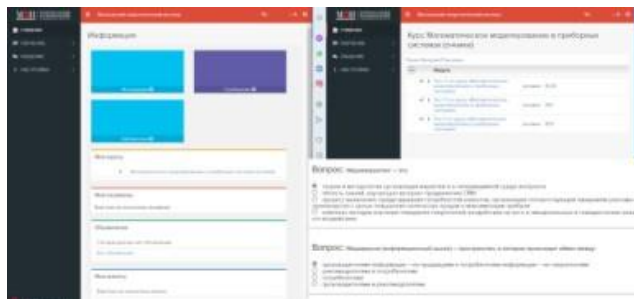
*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

6 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Пример билета



## Процедура проведения

В тесте 20 вопросов встречаются вопросы следующих типов: 1. с одним вариантом ответа ( в вопросах «один из многих», система сравнивает ответ слушателя с правильным ответом и автоматически выставляет за него назначенный балл) 2. с выбором нескольких вариантов ответов ( в вопросах «многие из многих» система оценивает каждый ответ отдельно; есть возможность разрешить слушателю получить за вопрос 0,75 балла, если он выберет 3 правильных ответа из 4) 3. на соответствие слушатель должен привести в соответствие левую и правую часть ответа (в вопросах «соответствие» система оценивает каждый ответ отдельно; можно разрешить слушателю получить за вопрос 0,75 балла, если он выберет 3 правильных ответа из 4) 4. развернутый ответ, вводится в ручную в специально отведенное поле (ручная оценка преподавателем)

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-2ПК-1 Выявление причин возникновения дефектов, вызывающих ухудшение качественных и количественных показателей продукции (услуг) на стадии производства продукции и оказания услуг

### Вопросы, задания

1. Основы кристаллического строения металлов. Дефекты кристаллического строения
2. Упругая и пластическая деформация материалов
3. Легированные стали. Характеристики
4. Термическая обработка металлов и сплавов

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. К какой группе дефектов кристаллического строения металлов относятся примесные атомы внедрения и замещения

Ответы:

1. точечные
2. линейные
3. поверхностные
4. объёмные

Верный ответ: 1

2.Способность металла иметь разные типы кристаллических решеток в различных интервалах температур называется

Ответы:

1. анизотропия
2. изотропность
3. полиморфизм (аллотропия)

Верный ответ: 2

3.При уменьшении среднего размера зерна в стали ...

Ответы:

1. прочность увеличивается, а пластичность и ударная вязкость снижаются
2. происходит повышение прочности, пластичности и ударной вязкости
3. прочность снижается, а пластичность и ударная вязкость увеличиваются
4. происходит снижение прочности, пластичности и ударной вязкости

Верный ответ: 2

4.Геометрическое место точек на диаграмме состояния, характеризующее температуры начала кристаллизации всех сплавов системы, называется...

Ответы:

1. линией предельной растворимости
2. линией ликвидус
3. линией солидус
4. кривой охлаждения

Верный ответ: 2

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно*

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

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих