

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

**Направление подготовки/специальность: 12.03.01 Приборостроение**

**Наименование образовательной программы: Приборы и методы контроля качества и диагностики**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Дефекты материалов и изделий**

**Москва  
2022**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Матюнин В.М.
	Идентификатор	R47d5ae6c-MatiuninVM-0433e8f9

(подпись)

В.М.

Матюнин

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Барат В.А.
	Идентификатор	Rb173df8d-BaratVA-106e228a

(подпись)

В.А. Барат

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Желбаков И.Н.
	Идентификатор	R839a3a63-ZhelbakovIN-f73624c

(подпись)

И.Н.

Желбаков

(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 применять методы неразрушающего контроля для определения технического состояния различных промышленных объектов

ИД-2 Выбирает эффективные технологии и средства неразрушающего контроля для применения в конкретных условиях

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Письменная работа

1. Коллоквиум №1 «Дефекты кристаллического строения металлов» (Коллоквиум)
2. Коллоквиум №2 «Дефекты и повреждения, образующиеся в металле от воздействия коррозии» (Коллоквиум)

Форма реализации: Устная форма

1. Защита лабораторной работы №1. «Макрофрактографический анализ поверхностей разрушения образцов и изделий» (Лабораторная работа)
2. Защита лабораторной работы №2 «Металлургические и технологические дефекты трубопроводов» (Лабораторная работа)
3. Защита лабораторной работы №3 «Дефекты сварных соединений» (Лабораторная работа)
4. Защита лабораторной работы №4 «Влияние конструктивных концентраторов напряжений на сопротивление материалов циклическим нагрузкам». (Лабораторная работа)
5. Защита лабораторной работы №5 «Дефекты структуры и механических свойств теплоустойчивых сталей, образующиеся в процессе длительной эксплуатации» (Лабораторная работа)
6. Защита лабораторной работы №6 «Оценка микроповреждаемости теплоустойчивой стали после длительной эксплуатации» (Лабораторная работа)
7. Защита лабораторной работы №7 «Устранение эксплуатационных дефектов металла паропроводов восстановительной термической обработкой». (Лабораторная работа)

## БРС дисциплины

6 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %									
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6	КМ-7	КМ-8	КМ-9
	Срок КМ:	2	3	4	5	6	8	10	12	14
Общие понятия о дефектах материалов и их влиянии на конструкционную прочность										

Общие понятия о дефектах материалов и их влиянии на конструкционную прочность	+		+						
Дефекты кристаллического строения металлов									
Дефекты кристаллического строения металлов		+							
Металлургические дефекты									
Металлургические дефекты	+		+						
Конструктивно-технологические дефекты									
Конструктивно-технологические дефекты				+	+				
Эксплуатационные дефекты									
Эксплуатационные дефекты						+	+	+	+
Вес КМ:	10	10	10	10	15	15	10	10	10

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

## СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ПК-1	ИД-2ПК-1 Выбирает эффективные технологии и средства неразрушающего контроля для применения в конкретных условиях	Знать: классификацию дефектов кристаллического строения металлов основные виды коррозии металла и причины ее возникновения Уметь: анализировать виды металлургических и технологических дефектов и причины их образования анализировать дефекты сварки и устанавливать причины их образования анализировать влияние конструктивных концентраторов напряжений на характеристики усталости металла анализировать дефекты структуры теплоустойчивой стали, образующиеся под	Защита лабораторной работы №1. «Макрофрактографический анализ поверхностей разрушения образцов и изделий» (Лабораторная работа) Коллоквиум №1 «Дефекты кристаллического строения металлов» (Коллоквиум) Защита лабораторной работы №2 «Металлургические и технологические дефекты трубопроводов» (Лабораторная работа) Защита лабораторной работы №3 «Дефекты сварных соединений» (Лабораторная работа) Защита лабораторной работы №4 «Влияние конструктивных концентраторов напряжений на сопротивление материалов циклическим нагрузкам». (Лабораторная работа) Коллоквиум №2 «Дефекты и повреждения, образующиеся в металле от воздействия коррозии» (Коллоквиум) Защита лабораторной работы №5 «Дефекты структуры и механических свойств теплоустойчивых сталей, образующиеся в процессе длительной эксплуатации» (Лабораторная работа) Защита лабораторной работы №6 «Оценка микроповреждаемости теплоустойчивой стали после длительной эксплуатации» (Лабораторная работа) Защита лабораторной работы №7 «Устранение эксплуатационных дефектов металла паропроводов восстановительной термической обработкой». (Лабораторная работа)

		воздействием эксплуатационных факторов анализировать степень микрповрежденности теплоустойчивой стали анализировать причины и степень восстановления структуры и механических свойств металла паропроводов термической обработкой	
--	--	---	--

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

### КМ-1. Защита лабораторной работы №1. «Макрофрактографический анализ поверхностей разрушения образцов и изделий»

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Каждый студент получает задание, состоящее из двух вопросов. Время проведения – 10 мин.

#### Краткое содержание задания:

Задание включает проверку умений анализировать причины разрушения металла в зависимости от характера разрушения в изломе образца или изделия. Студенту задаются вопросы: а) по характеру излома при вязком разрушении, б) по характеру излома при хрупком разрушении, в) по характеру излома при вязко-хрупком разрушении, г) по влиянию неметаллических включений вид разрушения

#### Контрольные вопросы/задания:

Уметь: анализировать виды металлургических и технологических дефектов и причины их образования	1. Дать анализ вязкого излома. 2. Дать анализ хрупкого излома. 3. Дать анализ вязко-хрупкого излома. 4. Проанализировать влияние неметаллических включений на характер разрушения. 5. Проанализировать соотношение вязкой и хрупкой составляющих излома.
--	--

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* студент правильно выполнил практически все задания, но при этом мог допустить недочеты.

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* студент правильно выполнил задания, но допустил при этом не принципиальные ошибки.

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* студент при выполнении задания допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам.

### КМ-2. Коллоквиум №1 «Дефекты кристаллического строения металлов»

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Коллоквиум

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** каждый студент получает задание, состоящее из двух вопросов. Время проведения 20 мин.

**Краткое содержание задания:**

Коллоквиум проводится на проверку знаний в области дефектов кристаллического строения металлов. Студент должен изобразить схемы точечных дефектов, образования краевой и винтовой дислокаций, дефектов упаковки слоев атомов.

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: классификацию дефектов кристаллического строения металлов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Точечные дефекты.</li> <li>2. Линейные дефекты. Дислокации.</li> <li>3. Поверхностные дефекты.</li> <li>4. Дефекты упаковки атомов.</li> <li>5. Объемные дефекты.</li> </ol>
--	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* студент правильно выполнил практически все задания, но при этом мог допустить недочеты.

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* студент правильно выполнил задания, но допустил при этом не принципиальные ошибки.

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* студент при выполнении задания допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам.

### **КМ-3. Защита лабораторной работы №2 «Металлургические и технологические дефекты трубопроводов»**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Каждый студент получает задание, состоящее из двух вопросов

**Краткое содержание задания:**

Задание включает проверку умений анализировать металлургические и технологические дефекты, образующиеся при производстве металла при изготовлении изделий.

Студенту задаются вопросы: а) о дефектах, нарушающих сплошность металла, б) о дефектах, обусловленных разнотолщиной трубопроводов, в) о продольных и поперечных трещинах, образующихся при прокатке, г) об образовании недопустимого наклепа металла в гйбах трубопроводов, д) о дефектах, образующихся при отклонении от требуемых режимов термической обработки металла.

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: анализировать виды металлургических и технологических дефектов и причины их образования	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дать анализ таким дефектам как закат, шов прокатки, заусенец.</li> <li>2. Проанализировать причины образования продольных рисок, образующихся при прокатке и волочении.</li> <li>3. Проанализировать причины образования</li> </ol>
--	---



	<p>продольных и поперечных трещин на внутренней и внешней поверхностях труб.</p> <p>4. Дать анализ причин возникновения повышенного наклепа при обработке детали.</p> <p>5. Проанализировать дефекты, образующиеся при отклонении от требуемых режимов термической обработки металла.</p>
--	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* студент правильно выполнил практически все задания, но при этом мог допустить недочеты.

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* студент правильно выполнил задания, но допустил при этом непринципиальные ошибки.

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* студент при выполнении задания допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам.

**КМ-4. Защита лабораторной работы №3 «Дефекты сварных соединений»**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Каждый студент получает задание, состоящее из двух вопросов. Время проведения-10 мин.

**Краткое содержание задания:**

Задание включает проверку умений анализировать дефекты сварного соединения., распознавать дефекты и устанавливать причины их образования. Студенту задаются вопросы: а) по видам дефектов сварных соединений, б) по причинам различия микроструктуры и механических свойств в различных зонах сварного соединения, в) по причинам возникновения высоких остаточных напряжений в сварном соединении, г) по дефектам в угловых и тавровых сварных соединениях, выполненных без разделки кромок.

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Уметь: анализировать дефекты сварки и устанавливать причины их образования</p>	<p>1. Дать анализ дефектам в виде непроваров в вершине и корне шва, незаваренных кратеров, свищей, пережогов по поверхности и по сечению сварного соединения.</p> <p>2. Проанализировать дефекты в виде пор, сетки трещин, шлаковых включений и их влияние на прочность сварного соединения.</p> <p>3. Дать анализ причин различия микроструктуры и механических свойств в основном металле, металле шва и в зоне термического влияния.</p> <p>4. Дать анализ причин возникновения повышенных</p>
---	---

	остаточных напряжений в сварном соединении. 5. Проанализировать причины устранения дефектов сварного соединения путем термической обработки.
--	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения задания:* студент правильно выполнил практически все задания, но при этом мог допустить недочеты.

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения задания:* студент правильно выполнил задания, но допустил при этом принципиальные ошибки.

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения задания:* студент при выполнении задания допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам.

**КМ-5. Защита лабораторной работы №4 «Влияние конструктивных концентраторов напряжений на сопротивление материалов циклическим нагрузкам».**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** каждый студент получает задание, состоящее из двух вопросов. Время проведения – 10 мин.

**Краткое содержание задания:**

Задание включает проверку умений анализировать результаты экспериментов по влиянию конструктивных концентраторов напряжений на сопротивление материалов циклическим нагрузкам. Студенту задаются вопросы: а) об основные виды конструктивных концентраторов напряжений, б) о влиянии радиуса (остроты) конструктивного концентратора напряжений на сопротивление металла усталости, в) о процессах зарождения и распространения трещины в зоне концентратора напряжений, г) о причинах различия эффективного концентратора напряжений для различных материалов.

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Уметь: анализировать влияние конструктивных концентраторов напряжений на характеристики усталости металла</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дать анализ видов конструктивных концентраторов напряжений.</li> <li>2. Дать анализ процесса зарождения трещины в концентраторе напряжений.</li> <li>3. Дать анализ процесса распространения трещины в концентраторе напряжений.</li> <li>4. Проанализировать причины различия эффективного концентратора напряжений для различных материалов.</li> <li>5. Проанализировать влияние остроты концентратора напряжений на сопротивление металла усталости.</li> </ol>
--	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания: студент правильно выполнил практически все задания, но при этом мог допустить недочеты.*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания: студент правильно выполнил задания, но допустил при этом непринципиальные ошибки.*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: студент при выполнении задания допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам.*

### **КМ-6. Коллоквиум №2 «Дефекты и повреждения, образующиеся в металле от воздействия коррозии»**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Коллоквиум

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 15**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** каждый студент получает задание, состоящее из двух вопросов. Время проведения работы – 20 мин.

#### **Краткое содержание задания:**

Коллоквиум проводится на проверку знаний в области дефектов, образующихся в металле от воздействия коррозии. Студент должен изобразить схему электрохимического анодно-катодного коррозионного процесса, схему строения поверхностного слоя металла при газовой коррозии, схему коррозионного повреждения трубы пароперегревателя.

#### **Контрольные вопросы/задания:**

Знать: основные виды коррозии металла и причины ее возникновения	<ol style="list-style-type: none"><li>1.Термоуксталостная коррозия.</li><li>2.Высокотемпературная газовая коррозия.</li><li>3.Стояночная коррозия.</li><li>4.Водородная коррозия.</li><li>5.Коррозия под напряжением (стресс-коррозия).</li></ol>
--	---

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания: студент правильно выполнил практически все задания, но при этом мог допустить недочеты.*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания: студент правильно выполнил задания, но допустил при этом непринципиальные ошибки.*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: студент при выполнении задания допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам.*

**КМ-7. Защита лабораторной работы №5 «Дефекты структуры и механических свойств теплоустойчивых сталей, образующиеся в процессе длительной эксплуатации»**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** каждый студент получает задание, состоящее из двух вопросов. Время проведения – 10 мин.

**Краткое содержание задания:**

Задание включает проверку умений анализировать причины изменения микроструктуры и механических свойств теплоустойчивых сталей в процессе длительной эксплуатации, оказывающие негативное влияние на прочность деталей и конструкций. Студенту задаются вопросы: а) по кинетике перехода молибдена и хрома в карбиды, б) по процессу коагуляции мелкодисперсных карбидов, в) по анализу процесса образования цепочек карбидов по границам и в объеме зерен, г) по образованию структурных концентраторов напряжений.

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: анализировать дефекты структуры теплоустойчивой стали, образующиеся под воздействием эксплуатационных факторов	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Дать анализ кинетики перехода молибдена и хрома в карбиды.</li><li>2. Дать анализ процесса коагуляции мелкодисперсных карбидов.</li><li>3. Проанализировать образование цепочек карбидов по границам и в объеме зерен.</li><li>4. Дать анализ причин образования структурных концентраторов напряжений.</li><li>5. Проанализировать причины образования и скопления пор.</li></ol>
---	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* студент правильно выполнил практически все задания, но при этом мог допустить недочеты.

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* студент правильно выполнил задания, но допустил при этом непринципиальные ошибки.

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* студент при выполнении задания допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам.

**КМ-8. Защита лабораторной работы №6 «Оценка микроповреждаемости теплоустойчивой стали после длительной эксплуатации»**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** каждый студент получает задание, состоящее из двух вопросов. Время проведения – 10 мин.

**Краткое содержание задания:**

Задание включает проверку умений анализировать микроповреждаемость теплоустойчивой стали, длительно эксплуатирующейся в условиях ползучести. Студенту задаются вопросы: а) по порообразованию стали, б) по кинетике накопления микроповреждений, в) по шкале микроповреждаемости, г) по характеристикам микроповреждаемости стали.

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: анализировать степень микроповрежденности теплоустойчивой стали	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Дать анализ процесса порообразования в теплоустойчивой стали при длительной эксплуатации в условиях ползучести.</li><li>2. Дать анализ стадий накопления повреждаемости в теплоустойчивой стали в процессе ползучести.</li><li>3. Проанализировать процесс образования микротрещин.</li><li>4. Дать общий анализ шкалы микроповреждаемости низколегированных сталей.</li><li>5. Дать анализ характеристик микроповреждаемости стали.</li></ol>
--	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* студент правильно выполнил практически все задания, но при этом мог допустить недочеты.

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* студент правильно выполнил задания, но допустил при этом непринципиальные ошибки.

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* студент при выполнении задания допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам.

**КМ-9. Защита лабораторной работы №7 «Устранение эксплуатационных дефектов металла паропроводов восстановительной термической обработкой».**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** каждый студент получает задание, состоящее из двух вопросов. Время проведения – 10 мин.

**Краткое содержание задания:**

Задание включает проверку умений анализировать причины устранения эксплуатационных дефектов паропроводов восстановительной термической обработкой. Студенту задаются вопросы: а) по порообразованию в стали, б) по режимам термической

обработки, в) по изменению микроструктуры, г) по восстановлению механических свойств стали.

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: анализировать причины и степень восстановления структуры и механических свойств металла паропроводов термической обработкой	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Дать анализ повреждаемости стали по 7-бальной шкале.</li><li>2. Проанализировать термокинетическую диаграмму стали.</li><li>3. Проанализировать режимы термической обработки.</li><li>4. Проанализировать характер заживления пор.</li><li>5. Дать анализ степени восстановления механических свойств стали.</li></ol>
--	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* студент правильно выполнил практически все задания, но при этом мог допустить недочеты.

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* студент правильно выполнил задания, но допустил при этом не принципиальные ошибки.

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* студент при выполнении задания допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам.

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 6 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет

### Пример билета

1. Линейные дефекты кристаллического строения металлов.
2. Шкала повреждаемости стали после длительной эксплуатации.
3. Влияние конструктивных [ концентраторов напряжений на предел усталости материалов.

### Процедура проведения

Студент получает билет, содержащий 3 вопроса. Время подготовки к ответу – 60 мин.

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-2ПК-1 Выбирает эффективные технологии и средства неразрушающего контроля для применения в конкретных условиях

### Вопросы, задания

- 1.Какая существует классификация дефектов материалов и изделий?
- 2.Какие Вы знаете дефекты кристаллического строения металлов?
- 3.Какие Вы знаете металлургические дефекты материалов?
- 4.Какие Вы знаете технологические дефекты материалов?
- 5.Какие Вы знаете конструктивные дефекты деталей и конструкций?
- 6.Какие дефекты образуются в сварных соединениях?
- 7.Назовите основные эксплуатационные дефекты материалов и конструкций.
- 8.Чем характерны структурные концентраторы напряжений?
- 9.Как оценивают повреждаемость стали в процессе длительной эксплуатации?
- 10.Как влияют дефекты на конструкционную прочность материалов и изделий?

### Материалы для проверки остаточных знаний

1.. Сколько баллов содержит шкала повреждаемости средне легированных сталей? (Выберете 1 ответ).

Ответы:

а) 5, б) 6, в) 7, г) 8.

Верный ответ: в)

2.Какие существуют характеристики повреждаемости стали? (Выберете 2 ответа).

Ответы:

а) количество пор, б) плотность пор, в) абсолютный объем пор, г) относительный объем пор.

Верный ответ: б), г).

3.К точечным дефектам кристаллического строения металлов относятся (Выберете 3 ответа).

Ответы:

а) вакансии, б) дислоцированные атомы, в) примесные атомы, г) дислокации.

Верный ответ: а), б), в).

4.Параметрами дислокационной структуры являются (выберете 1 ответ).

Ответы:

а) количество дислокаций, б) сумма длин дислокаций, в) плотность дислокаций, г) объем дислокаций.

Верный ответ: в)

5.К поверхностным дефектам относятся (Выберете 3 ответа).

Ответы:

а) границы зерен, б) границы субзерен, в) винтовые дислокации, г) дефекты упаковки атомов.

Верный ответ: а), б), г).

6.К объемным дефектам относятся (Выберете 3 ответа).

Ответы:

а) поры, б) микротрещины, в) усадочные раковины, г) скопление дислокаций.

Верный ответ: а), б), в).

7.Технологическими дефектами труб являются (Выберете 3 ответа).

Ответы:

а) наличие гибов, б) утонение стенки труб, в) овальность труб, г) глубокие риски.

Верный ответ: б), в), г).

8.Дефектами микроструктуры перлитной стали, вызванными термической обработкой являются (Выберете 3 ответа).

Ответы:

а) повышенная ферритная составляющая, б) крупное зерно, в) мелкое зерно, г) сфероидизация карбидов.

Верный ответ: а), б), г).

9.Дефектами сварных соединений являются (Выберете 3 ответа).

Ответы:

а) узкий шов, б) шлаковые включения, в) прижоги, г) наплывы.

Верный ответ: б), в), г).

10.Причинами образования дефектов труб, вызванных перегревом являются (выберете 2 ответа).

Ответы:

а) присутствие сварочного грата в сечении трубы, б) шероховатость труб, в) отложение на внутренней поверхности труб солей и окислов, г) наличие сварных соединений.

Верный ответ: а), в).

11.Стояночная коррозия (разновидность электрохимической коррозии) вызывает (Выберете 2 ответа).

Ответы:

а) образование язв на внутренней поверхности труб, б) возникновение остаточных напряжений, в) изменение химсостав, г) изменение микроструктуры.

Верный ответ: а), б).

12.Электрохимическая коррозия возникает при наличии (Выберете 3 ответа).

Ответы:

а) влажной атмосферы, б) повышенной температуры, в) водных растворов солей, г) водных растворов щелочей и кислот.

Верный ответ: а), в), г).

13.Коррозия под напряжением (стресс-коррозия) возникает при наличии (Выберете 3 ответа).

Ответы:

а) нагрева, б) рабочих напряжений, в) остаточных напряжений, г) коррозионной среды.

Верный ответ: б), в), г).

14.Восстановительная термическая обработка стали приводит к (Выберете 3 ответа).

Ответы:

а) растворению карбидов, б) залечиванию пор, в) устранению трещин, г) восстановлению уровня механических свойств.



Верный ответ: а), б), г).

15.Повысить коррозионную стойкость стали можно (Выберете 3 ответа).

Ответы:

а) конструктивными решениями, б) рациональным легированием, в) термической и химико-термической обработкой, г) нанесением защитных покрытий.

Верный ответ: б), в), г).

## ***II. Описание шкалы оценивания***

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: студент дал правильных ответов не менее 70% от общего числа*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: студент дал правильных ответов не менее 60% и не более 70% от общего числа*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: студент дал правильных ответов не менее 50% и не более 60% от общего числа.*

## ***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 зачетной оценок.