

**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

**Рабочая программа дисциплины**  
**МЕХАНИКА РАЗРУШЕНИЯ И ИСПЫТАНИЯ МАТЕРИАЛОВ**

<b>Блок:</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>
<b>Часть образовательной программы:</b>	<b>Обязательная</b>
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	<b>Б1.О.30</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>6 семестр - 3;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>108 часов</b>
<b>Лекции</b>	<b>6 семестр - 14 часов;</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>6 семестр - 28 часа;</b>
<b>Консультации</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>6 семестр - 65,7 часа;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>включая:</b> <b>Коллоквиум</b> <b>Лабораторная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Зачет с оценкой</b>	<b>6 семестр - 0,3 часа;</b>

**Москва 2019**

## ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Матюнин В. М.
	Идентификатор	R47d5aе6с-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	Самокрутов А.А.
	Идентификатор	R145b9cc2-SamokrutovAA-7b5e7df

(подпись)

А.А.

Самокрутов

(расшифровка подписи)

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** изучение основных положений механики разрушения и методов механических испытаний материалов

### Задачи дисциплины

- получение знаний и представлений о значении механики разрушения и механических свойств материалов в обеспечении надежности, безопасности и долговечности эксплуатации конструкций и машин;
- изучение основных методов механических испытаний материалов;
- изучение критериев выбора методов испытаний материалов в зависимости от условий их эксплуатации.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ОПК-1 способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения	ИД-б0пк-1 Применяет знания законов механики при анализе механических явлений в материалах, средах и изделиях	знать: - общие понятия о напряжениях, деформациях, прочности, разрушении, механических испытаниях и свойствах материалов; - характеристики жаропрочности материалов; - критерии трещиностойкости материалов.  уметь: - анализировать результаты экспериментов по определению механических свойств материалов при растяжении; - анализировать результаты экспериментов по определению твердости материалов; - анализировать результаты экспериментов по безобразцовому контролю предела текучести и временного сопротивления металла; - анализировать результаты экспериментов по исследованию влияния нагрева на механические свойства стали; - анализировать результаты экспериментов по исследованию влияния амплитуды цикла и конструктивных концентраторов напряжений на усталость металла; - анализировать результаты экспериментов по определению ударной вязкости стали и ее составляющих; - анализировать результаты экспериментов по определению

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
		критической температуры хрупкости стали.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Приборы и методы контроля качества и диагностики (далее – ОПОП), направления подготовки 12.03.01 Приборостроение, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать строение металлов и сплавов
- знать основные типы кристаллических решеток металлов
- знать микроструктуру конструкционных сталей
- уметь проводить анализ микроструктуры металла
- уметь анализировать связь микроструктуры материалов с физико-механическими свойствами
- уметь анализировать влияние термической обработки на микроструктуру и механические свойства стали

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания	
				Контактная работа							СР				
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль		
КПР	ГК	ИККП	ТК												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	Понятия о прочности и ресурсе эксплуатации материалов и изделий	10	6	2	-	-	-	-	-	-	-	8	-	<p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Подготовка к коллоквиуму №1.</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b></p> <p>[1], с.10-18 [2], с.5-27 [3], с.307-319 [5], с. 307-319</p>	
1.1	Понятия о прочности и ресурсе эксплуатации материалов и изделий	10		2	-	-	-	-	-	-	-	8	-		
2	Испытания материалов при кратковременному нагружении	55.7		6	16	-	-	-	-	-	-	-	33.7	-	<p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Подготовка к лабораторным работам №№ 1-4.</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b></p> <p>[2], с.28-91 [4], с. 3-11</p>
2.1	Испытания материалов при кратковременному нагружении	55.7		6	16	-	-	-	-	-	-	-	33.7	-	
3	Испытания материалов при длительном нагружении	14		2	4	-	-	-	-	-	-	-	8	-	<p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Подготовка к коллоквиуму №2.</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b></p> <p>[2], с.99-110</p>
3.1	Испытания материалов при длительном нагружении	14		2	4	-	-	-	-	-	-	-	8	-	
4	Испытания материалов при циклическом	14		2	4	-	-	-	-	-	-	-	8	-	<p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Подготовка к лабораторной работе №5.</p>



### **3.2 Краткое содержание разделов**

#### 1. Понятия о прочности и ресурсе эксплуатации материалов и изделий

##### 1.1. Понятия о прочности и ресурсе эксплуатации материалов и изделий

Общие понятия о напряжениях, деформациях и прочности материалов. Работоспособность, надежность и долговечность металла. Механика разрушения как наука и учебная дисциплина и ее роль в оценке конструкционной прочности изделий. Классификация видов механических испытаний материалов. Ресурс эксплуатации материалов и изделий.

#### 2. Испытания материалов при кратковременному нагружению

##### 2.1. Испытания материалов при кратковременному нагружению

Оборудование и методика испытаний металла на растяжение. Характеристики упругости, прочности, пластичности металла, определяемые растяжением. Диаграммы условных и истинных напряжений. Закономерности диаграмм истинных напряжений. Коэффициенты деформационного упрочнения и работоспособность. Сжатие, диаграммы сжатия, показатели механических свойств, определяемые при сжатии. Изгиб, диаграммы изгиба, показатели механических свойств, определяемые при изгибе. Методы определения твердости металла. Влияние температуры, скорости нагружения и скорости деформации на механические свойства металла.

#### 3. Испытания материалов при длительном нагружении

##### 3.1. Испытания материалов при длительном нагружении

Ползучесть металла. Диаграммы ползучести. Проведение испытаний на ползучесть. Определение скорости ползучести и предела ползучести. Зависимость скорости ползучести от напряжения и температуры. Рекристаллизационная ползучесть. Дислокационная модель ползучести. Уравнение повреждаемости при ползучести. Длительная прочность. Диаграммы длительной прочности. Характер разрушения в зависимости от времени испытаний. Релаксация напряжений. Диаграммы релаксации напряжений. Уравнение диаграммы релаксации. Металловедческие факторы, влияющие на жаропрочность конструкционных материалов.

#### 4. Испытания материалов при циклическом нагружении

##### 4.1. Испытания материалов при циклическом нагружении

Упругие несовершенства металла. Эффект Баушингера. Схема упругого последействия. Усталость металла. Предел выносливости. Основные циклы нагружения знакопеременными нагрузками. Характер разрушения при усталости металла. Влияние термической и механической обработки, температуры, химического состава, микроструктуры и других факторов на прочность металла при знакопеременных нагрузках.

#### 5. Критерии хрупкого разрушения материалов. Ударная вязкость. Трещиностойкость

##### 5.1. Критерии хрупкого разрушения материалов. Ударная вязкость. Трещиностойкость

Основные схемы, устанавливающие переход металла из вязкого состояния в хрупкое. Зарождение и распространение трещин в металле при нагружении деталей и конструкций. Анализ структуры изломов образцов. Ударная вязкость и ее составляющие: работа зарождения и работа распространения трещины. Вязко-хрупкий переход и критическая температура хрупкости. Силовые, деформационные и энергетические характеристики

трещиностойкости металла. Критический коэффициент интенсивности напряжений в вершине трещины в условиях плоской деформации и его практическое использование. Подходы механики разрушения к оценке допустимых дефектов, конструкционной прочности и ресурса изделий машиностроения.

### **3.3. Темы практических занятий** не предусмотрено

### **3.4. Темы лабораторных работ**

1. № 1. Определение характеристик прочности и пластичности материалов испытаниями образцов на растяжение (4 часа).;
2. № 2. Определение твердости материалов изделий переносными и портативными приборами (4 часа);
3. № 3. Безобразцовый контроль предела текучести и временного сопротивления металла (4 часа).;
4. № 4. Влияние нагрева на механические свойства стали (4 часа).;
5. №5. Влияние амплитуды цикла и конструктивных концентраторов напряжений на сопротивление материалов циклическим нагрузкам (4 часа).;
6. №6. Определение ударной вязкости стали, включая работу зарождения и работу распространения трещины (4 часа).;
7. № 7. Определение критической температуры хрупкости стали (4 часа)..

### **3.5 Консультации**

### **3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ** Курсовой проект/ работа не предусмотрены



### 3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)					Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	5	
<b>Знать:</b>							
критерии трещиностойкости материалов	ИД-6ОПК-1					+	Коллоквиум/Коллоквиум №3 «Критерии трещиностойкости материалов»
характеристики жаропрочности материалов	ИД-6ОПК-1			+			Коллоквиум/Коллоквиум №2 «Испытания материалов при длительном нагружении. Жаропрочность».
общие понятия о напряжениях, деформациях, прочности, разрушении, механических испытаниях и свойствах материалов	ИД-6ОПК-1	+					Коллоквиум/Коллоквиум №1 «Общие понятия о механике разрушения, прочности, механических испытаниях и свойствах материалов».
<b>Уметь:</b>							
анализировать результаты экспериментов по определению критической температуры хрупкости стали	ИД-6ОПК-1					+	Лабораторная работа/Защита лабораторных работ №7 «Определение критической температуры хрупкости стали».
анализировать результаты экспериментов по определению ударной вязкости стали и ее составляющих	ИД-6ОПК-1					+	Лабораторная работа/Защита лабораторных работ №6 «Определение ударной вязкости стали, включая работу зарождения и работу распространения трещины».
анализировать результаты экспериментов по исследованию влияния амплитуды цикла и конструктивных концентраторов напряжений на усталость металла	ИД-6ОПК-1				+		Лабораторная работа/Защита лабораторной работы №5 «Влияние амплитуды цикла и конструктивных концентраторов напряжений на сопротивление материалов циклическим нагрузкам».
анализировать результаты экспериментов по исследованию влияния нагрева на механические свойства стали	ИД-6ОПК-1		+				Лабораторная работа/Защита лабораторной работы №4 «Влияние нагрева на механические свойства стали»
анализировать результаты экспериментов по безобразцовому контролю предела текучести и временного сопротивления металла	ИД-6ОПК-1		+				Лабораторная работа/Защита лабораторной работы №3 «Безобразцовый контроль предела текучести и временного сопротивления металла».
анализировать результаты экспериментов по	ИД-6ОПК-1		+				Лабораторная работа/Защита лабораторной работы №2

определению твердости материалов						Определение твердости материалов изделий портативными приборами»
анализировать результаты экспериментов по определению механических свойств материалов при растяжении	ИД-60ПК-1		+			Лабораторная работа/Защита лабораторной работы №1 «Определение характеристик прочности и пластичности металла испытаниями образцов на растяжение».

## **4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)**

### **4.1. Текущий контроль успеваемости**

#### **6 семестр**

Форма реализации: Письменная работа

1. Коллоквиум №1 «Общие понятия о механике разрушения, прочности, механических испытаниях и свойствах материалов». (Коллоквиум)
2. Коллоквиум №2 «Испытания материалов при длительном нагружении. Жаропрочность». (Коллоквиум)
3. Коллоквиум №3 «Критерии трещиностойкости материалов" (Коллоквиум)

Форма реализации: Устная форма

1. Защита лабораторной работы №1 «Определение характеристик прочности и пластичности металла испытаниями образцов на растяжение». (Лабораторная работа)
2. Защита лабораторной работы №2 Определение твердости материалов изделий портативными приборами» (Лабораторная работа)
3. Защита лабораторной работы №3 «Безобразцовый контроль предела текучести и временного сопротивления металла». (Лабораторная работа)
4. Защита лабораторной работы №4 «Влияние нагрева на механические свойства стали» (Лабораторная работа)
5. Защита лабораторной работы №5 «Влияние амплитуды цикла и конструктивных концентраторов напряжений на сопротивление материалов циклическим нагрузкам». (Лабораторная работа)
6. Защита лабораторных работ №6 «Определение ударной вязкости стали, включая работу зарождения и работу распространения трещины». (Лабораторная работа)
7. Защита лабораторных работ №7 «Определение критической температуры хрупкости стали». (Лабораторная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

### **4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине**

*Зачет с оценкой (Семестр №6)*

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

В диплом выставляется оценка за 6 семестр.

**Примечание:** Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Печатные и электронные издания:**

1. Окопный, Ю. А. Механика материалов и конструкций : учебник для втузов "Механика материалов и конструкций", "Сопротивление материалов" и родственные им дисциплины / Ю. А. Окопный, В. П. Радин, В. П. Чирков . – 2-е изд., доп . – М. : Машиностроение, 2002 . – 436 с. - ISBN 5-217-03106-9 .;

2. Механические и технологические испытания конструкционных материалов : учебное пособие для вузов по направлениям "Энергетическое машиностроение" и "Машиностроение" / В. М. Матюнин, А. Ю. Марченков, М. А. Каримбеков, и др. ; ред. В. М. Матюнин . – М. : Издательский дом МЭИ, 2018 . – 192 с. - ISBN 978-5-383-01236-9 .;
3. Матюнин, В. М. Металловедение, ресурс и диагностика металла в теплоэнергетике : учебное пособие для вузов / В. М. Матюнин . – М. : Издательский дом МЭИ, 2017 . – 342 с. - ISBN 978-5-383-01066-2 .;
4. Современные методы и приборы для проведения механико-технологических испытаний конструкционных материалов : лабораторный практикум по курсу "Механико-технологические испытания материалов" по направлению "Энергетическое машиностроение" / П. В. Волков, [и др.], Нац. исслед. ун-т "МЭИ" ; ред. В. М. Матюнин . – М. : Изд-во МЭИ, 2016 . – 68 с.  
[http://elib.mpei.ru/action.php?kt\\_path\\_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=8483](http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=8483);
5. Матюнин В.М.- "Металловедение, ресурс и диагностика металла в теплоэнергетике", Издательство: "МЭИ", Москва, 2019  
<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383013540.html>.

### **5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Майнд Видеоконференции.

### **5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:**

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red)
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
5. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
6. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
7. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
8. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
9. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
10. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
11. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
12. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>
13. Информационно-справочная система «Кодекс/Техэксперт» - <Http://proinfosoft.ru;>  
<http://docs.cntd.ru/>
14. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» - <https://openedu.ru>
15. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии - <http://protect.gost.ru/>
16. Открытая университетская информационная система «РОССИЯ» - <https://uisrussia.msu.ru>

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	Б-406, Лаборатория механико-технологических испытаний	стол преподавателя, стол, стул, шкаф для хранения инвентаря, доска меловая, мультимедийный проектор, экран
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	Б-406, Лаборатория механико-технологических испытаний	стол преподавателя, стол, стул, шкаф для хранения инвентаря, доска меловая, мультимедийный проектор, экран
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	Б-04/а, Лаборатория размерной обработки материалов	рабочее место сотрудника, шкаф, оборудование учебное, оборудование специализированное
	Б-406, Лаборатория механико-технологических испытаний	стол преподавателя, стол, стул, шкаф для хранения инвентаря, доска меловая, мультимедийный проектор, экран
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	В-310, Учебная лаборатория	рабочее место сотрудника, стеллаж для хранения книг, стол, стол компьютерный, стул, шкаф, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	Б-406, Лаборатория механико-технологических испытаний	стол преподавателя, стол, стул, шкаф для хранения инвентаря, доска меловая, мультимедийный проектор, экран
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	В-308/1, Кладовая	

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

### Механика разрушения и испытания материалов

(название дисциплины)

#### 6 семестр

#### Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Коллоквиум №1 «Общие понятия о механике разрушения, прочности, механических испытаниях и свойствах материалов». (Коллоквиум)
- КМ-2 Защита лабораторной работы №1 «Определение характеристик прочности и пластичности металла испытаниями образцов на растяжение». (Лабораторная работа)
- КМ-3 Защита лабораторной работы №2 «Определение твердости материалов изделий портативными приборами» (Лабораторная работа)
- КМ-4 Защита лабораторной работы №3 «Безобразцовый контроль предела текучести и временного сопротивления металла». (Лабораторная работа)
- КМ-5 Защита лабораторной работы №4 «Влияние нагрева на механические свойства стали» (Лабораторная работа)
- КМ-6 Коллоквиум №2 «Испытания материалов при длительном нагружении. Жаропрочность». (Коллоквиум)
- КМ-7 Защита лабораторной работы №5 «Влияние амплитуды цикла и конструктивных концентраторов напряжений на сопротивление материалов циклическим нагрузкам». (Лабораторная работа)
- КМ-8 Коллоквиум №3 «Критерии трещиностойкости материалов" (Коллоквиум)
- КМ-9 Защита лабораторных работ №6 «Определение ударной вязкости стали, включая работу зарождения и работу распространения трещины». (Лабораторная работа)
- КМ-10 Защита лабораторных работ №7 «Определение критической температуры хрупкости стали». (Лабораторная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс с КМ:	КМ -1	КМ -2	КМ -3	КМ -4	КМ -5	КМ -6	КМ -7	КМ -8	КМ -9	КМ -10
		Неделя КМ:	2	3	4	5	6	7	8	10	12	14
1	Понятия о прочности и ресурсе эксплуатации материалов и изделий											
1.1	Понятия о прочности и ресурсе эксплуатации материалов и изделий		+									
2	Испытания материалов при кратковременному нагружении											

2.1	Испытания материалов при кратковременному нагружении		+	+	+	+					
3	Испытания материалов при длительном нагружении										
3.1	Испытания материалов при длительном нагружении						+				
4	Испытания материалов при циклическом нагружении										
4.1	Испытания материалов при циклическом нагружении							+			
5	Критерии хрупкого разрушения материалов. Ударная вязкость. Трещиностойкость										
5.1	Критерии хрупкого разрушения материалов. Ударная вязкость. Трещиностойкость								+	+	+
Вес КМ, %:		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10