

Министерство образования, науки и молодежной политики  
Краснодарского края  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Краснодарского края  
«Краснодарский торгово-экономический колледж»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.03 ОСНОВЫ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ

для профессии 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной  
сварки (наплавки))

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>5</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ</b>	<b>12</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>14</b>

# 1.ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.04 ОСНОВЫ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ

## 1.1. Область применения программы учебной дисциплины

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки))

## 1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

дисциплина входит в общепрофессиональный цикл.

## 1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- пользоваться справочными таблицами для определения свойств материалов;
- выбирать материалы для осуществления профессиональной деятельности;
- *подготавливать отчеты по выполнению технологических проб на испытание металлов на загиб и перегиб\**.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать**:

- наименование, маркировку, основные свойства и классификацию углеродистых и конструкционных сталей, цветных металлов и сплавов, а также полимерных материалов (в том числе пластмасс, полиэтилена, полипропилена);
- правила применения охлаждающих и смазывающих материалов;
- механические испытания образцов материалов;
- *технологичность в процессе литья\**.

\* *вариативная часть*

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>117</b>
<b>Обязательные аудиторные учебные занятия (всего)</b>	<b>78</b>
в том числе:	
практические занятия	40
<b>Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа (всего)</b>	<b>39</b>
в том числе:	
- систематическая проработка конспектов занятий, учебной, дополнительной и справочной литературы при подготовке к занятиям; - подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите; - подготовка к контрольной работе; - подготовка и защита рефератов по данным темам.	
<b>Итоговая аттестация в форме экзамена</b>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.04 ОСНОВЫ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	
<b>Раздел 1 Основные сведения о металлах. Строение и свойства металлов</b>		<b>2</b>	
<b>Тема 1.1.</b> Классификация конструкционных материалов	<b>Содержание учебного материала:</b> Общие сведения о материалах. <b>Правила применения охлаждающих и смазывающих материалов.</b> Основные свойства материалов. Свойства и классификация металлов. Свойства металлов как следствие особенностей междоатомной связи. Кристаллическое строение металлов. Понятия полиморфизма и анизотропии металлов. Несовершенства кристаллического строения металлов. Закономерности кристаллизации металлов.	<b>2</b>  2	<b>1-2</b>
<b>Раздел 2 Методы исследования и испытания металлов и сплавов</b>		<b>32</b>	
<b>Тема 2.1.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	<b>1 - 2</b>
Макроскопический и микроскопический анализы.	Основные методы исследования и контроля структуры металлов и сплавов	2	
	<b>В том числе практические занятия</b>	<b>6</b>	<b>2-3</b>
	<b>Практическое занятие №1</b> Изучение структуры на изломах и макрошлифах	2	
	<b>Практическое занятие №2</b> Макроскопический анализ	2	
	<b>Практическое занятие №3</b> Микроскопический анализ металлов и сплавов	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> 1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы по вопросам данных тем. 2. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов и подготовка к их защите. 3. Подготовка рефератов по темам: «История развития науки о металлах», «Типы атомных связей и их влияние на свойства металлов».	<b>5</b>	
<b>Тема 2.2.</b> Механические свойства металлов	<b>Содержание учебного материала</b> Пластическая деформация металлов. Свойства металлов и сплавов. Зависимость свойств металлов. Изменение структуры металлов	<b>2</b>  2	<b>1 - 2</b>
<b>Тема 2.3.</b> Методика проведения испытаний механических свойств	<b>Содержание учебного материала:</b>	<b>8</b>	<b>1-2</b>
	<b>Механические испытания образцов материалов.</b> Испытания при статических нагрузках: на растяжение и на твердость. Сплавы и их компоненты. Понятие механических смесей.	2	

металлов	Химические соединения. Твердые растворы.			
	<b>В том числе практические занятия</b>	6	2-3	
	<b>Практическое занятие №4</b> Испытание на растяжение и на твердость	2		
	<b>Практическое занятие №5</b> Испытания при динамических нагрузках	2		
	<b>Практическое занятие №6</b> Исследование влияния скорости охлаждения на свойства стали	2		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>			
1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы по вопросам данных тем. 2. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов и подготовка к их защите. 3. Подготовка рефератов по темам: «Механические и технологические испытания и свойства конструкционных материалов», «Связь между структурой и свойствами металлов».	8			
<b>Тема 2.4</b> Механические и физические свойства металлов	<b>Содержание учебного материала:</b>	8	1-2	
	Определение удельного электросопротивления. Диаграмма состояния системы железо-углерод. Общие понятия о железоуглеродистых сплавах. Производство чугуна и стали. Современные процессы изготовления стали.	2		
	<b>В том числе практические занятия</b>	6		2-3
	<b>Практическое занятие №7</b> Изучение механических свойств металлов при испытании на прочность при растяжении	2		
	<b>Практическое занятие №8</b> Изучение механических свойств металлов при испытании на твердость	2		
	<b>Практическое занятие №9</b> Изучение магнитных свойств металлов	2		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>			
1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы по вопросам данных тем. 2. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов и подготовка к их защите. 3. Подготовка рефератов по темам: «Влияние легирования на свойства железоуглеродистых сплавов», «Стали с особыми свойствами и их применение в промышленности».	8			
<b>Тема 2.5</b> Технологические свойства	<b>Содержание учебного материала:</b>	6	1 - 2	
	<i>Технологичность в процессе литья.</i> Классификация сталей по химическому составу, по назначению, по способу производства, по качеству, по степени раскисления.	2		
	<b>В том числе практические занятия</b>	4		2 - 3

	<b>Практическое занятие №10</b> Подготовка отчета по выполнению технологических проб на испытание металлов на загиб и перегиб	2	
	<b>Практическое занятие №11</b> Использовать справочные таблицы для определения свойств материалов и подготовить отчет по выполнению отливки.	2	
<b>Раздел 3 Основы теории сплавов</b>		<b>10</b>	
<b>Тема 3.1.</b> Введение в теорию сплавов	<b>Содержание учебного материала:</b>	<b>4</b>	<b>1-2</b>
	Понятие о сплаве, компоненте, фазе, системе. Критические точки в стали. Рост аустенитного зерна. Превращение переохлажденного аустенита. Превращение аустенита при непрерывном охлаждении. Основные виды термической обработки. Отжиг и нормализация, его виды. Закалка стали, ее цель. Влияние закалки на свойства стали. Отпуск стали, его виды, влияние на свойства стали - Диаграммы состояния сплавов. Диаграмма состояния сплавов, образующих механические смеси из чистых компонентов. Диаграмма состояния сплавов с неограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии. Связь между типом диаграмм состояния и свойствами сплавов (Закон Курнакова). Диаграмма состояния сплавов с ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии. Диаграмма состояния сплавов, образующих устойчивое химическое соединение.	2	
	<b>В том числе практические занятия</b>	2	<b>2-3</b>
	<b>Практическое занятие №12</b> Выбор материала для осуществления профессиональной деятельности.	2	
<b>Тема 3.2</b> Диаграмма состояния «железо-цементит	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	<b>1 - 2</b>
	Диаграмма состояния «железо-цементит». Химико – термическая обработка стали. Ее цели. Цементация. Азотирование. Цианирование.	2	
	<b>В том числе практические занятия</b>	<b>2</b>	<b>2-3</b>
	<b>Практическое занятие №13</b> Определить по диаграмме Fe-C структуры сталей и сплавов	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>		
	1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы по вопросам данных тем. 2. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов и подготовка к их защите. 3. Подготовка рефератов по темам: «Методы защиты металлов от коррозии», «Методы термической обработки сталей».	<b>10</b>	
<b>Тема 3.3.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	<b>1 - 2</b>

Термообработка сплавов и характеристика превращений	Виды термической обработки сплавов, ее назначение. Закалка, отпуск и нормализация. Технология проведения ХТО. Ее цель. Значение изменения структуры сплавов.	2	
<b>Раздел 4 Железоуглеродистые сплавы</b>		<b>18</b>	
<b>Тема 4.1.</b> Сталь, влияние углерода на свойства стали	<b>Содержание учебного материала</b>	4	1 - 2
	Понятие стали, общая классификация сталей. Свойства, применение.	2	
	<b>В том числе практические занятия</b>	2	2 - 3
	<b>Практическое занятие №14</b> Основные линии и области диаграммы Fe-C	2	
<b>Тема 4.2.</b> Легированные стали	<b>Содержание учебного материала:</b>	4	1-2
	Легированные стали, область применения. Легирующие элементы. Классификация легированных сталей. Основные принципы обозначения марок сталей.	2	
	<b>В том числе практические занятия</b>	2	2 - 3
	<b>Практическое занятие №15</b> Изучение структуры стали после термической и химико-термической обработки сталей.	2	
<b>Тема 4.3.</b> Чугуны	<b>Содержание учебного материала:</b>	4	1 - 2
	Понятие чугуны, классификация, область применения. Влияние химических элементов на свойства чугуна. Чугуны, их классификация. Свойства чугунов и применение.	2	
	<b>В том числе практические занятия</b>	2	2 - 3
	<b>Практическое занятие №16</b> Изучение структуры чугунов, их свойства, марки	2	
<b>Тема 4.4.</b> Конструкционные материалы	<b>Содержание учебного материала:</b>	6	1-2
	Понятие о конструкционных материалах, основные свойства. Высокопрочные стали. Их назначение, применение, маркировка. Мартенситностареющие стали. Сведения о них. Коррозионностойкие стали. Хромистые нержавеющие стали. Жаропрочные сплавы. Классификация жаропрочных сплавов. Их химический состав, свойства и применение. Теплоустойчивые стали. Закономерности поведения металлических материалов в условиях нагрева и характеристики жаропрочности. Жаропрочные и жаростойкие (окалиностойкие) стали. Их характеристики, классификация и применение.	2	
	<b>В том числе практические занятия</b>	4	2-3
	<b>Практическое занятие №17</b> Изучение свойств конструкционных углеродистых сталей. Составление таблицы сравнительных свойств сталей	2	
	<b>Практическое занятие №18</b> Расшифровка марок конструкционных и коррозионных сталей. Выполнить сравнительную характеристику высокопрочных сталей (коррозионностойких и хромистых нержавеющих сталей) в виде таблицы	2	



<b>Раздел 5 Инструментальные стали и твердые сплавы</b>		10	
<b>Тема 5.1.</b> Классификация инструментальных сталей и сплавов	<b>Содержание учебного материала:</b>	<b>4</b>	<b>1-2</b>
	Понятие об инструментальных сталях, основные свойства. Предварительная термическая обработка углеродистых и низколегированных сталей. Окончательная термообработка углеродистых сталей. Низколегированные стали для режущего инструмента. Быстрорежущие стали. Их характеристики и применение.	2	
	<b>В том числе практические занятия</b>	<b>2</b>	<b>2-3</b>
	<b>Практическое занятие №19</b> Изучение характеристик инструментальных сталей, маркировка, расшифровка марок сталей. Выполнить сравнительную характеристику углеродистых, низколегированных и быстрорежущих сталей в виде таблицы.	2	
<b>Тема 5.2.</b> Стали режущего, штампового и измерительного инструментов	<b>Содержание учебного материала</b>	2	<b>1 - 2</b>
	Стали для режущего, штампового и измерительного инструментов. Углеродистые и низколегированные стали для режущего инструмента. Низколегированные стали для режущего инструмента. Быстрорежущие стали. Их характеристики и применение.	2	
<b>Тема 5.3.</b> Стали и сплавы с особыми физическими свойствами	<b>Содержание учебного материала</b>	2	<b>1 - 2</b>
	Стали и сплавы с особыми физическими свойствами. Магнитные и электротехнические стали и сплавы. Диамагнетики. Парамагнетики. Ферромагнетики. Магнитотвердые и магнитомягкие материалы. Электротехнические низкоуглеродистые стали. Сплавы с особенностями теплового расширения. Закономерности теплового расширения металлов и сплавов. Сплавы с регламентируемым температурным коэффициентом линейного расширения. Сплавы с особыми упругими свойствами. Дисперсионно-твердеющие сплавы. Сплавы на основе системы Fe-Ni-Cr. Сплав на основе системы Ni-Cr. Сплав на основе системы Co-Ni. Сплав на основе системы Nb-Ti. Деформационно-твердеющие сплавы. Маркировка сплавов. Применение. Сплавы с температурно-стабильным модулем упругости (элинвары). Сплавы, упрочняемые карбидами. Дисперсионно-твердеющие элинвары. Деформационно-твердеющие элинвары. Их характеристики, маркировка и применение. Сплавы с эффектом памяти формы. Их характеристики, маркировка, применение. Проводниковые материалы. Назначение и свойства проводниковых материалов.	2	
<b>Тема 5.4.</b> Коррозия металлов и сплавов	<b>Содержание учебного материала</b>	2	<b>1 - 2</b>
	Понятие коррозии металлов и сплавов. Виды коррозии, борьба с коррозией.	2	
<b>Раздел 6. Неметаллические материалы</b>		4	
<b>Тема 6.1.</b> Полимерные материалы	<b>Содержание учебного материала</b>	4	<b>1 - 2</b>
	<b>Полимерные материалы (в том числе пластмасс, полиэтилен, полипропилен) – классификация и их свойства.</b>	2	

	<b>В том числе практических занятий</b>	2	<b>2 - 3</b>
	<b>Практическое занятие №20. Изучение свойств полимерных материалов (в том числе пластмасс, полиэтилена, полипропилена).</b>	2	
<b>Раздел 7 Цветные металлы и сплавы</b>		<b>2</b>	
<b>Тема 7.1.</b> Цветные металлы и сплавы	<b>Содержание учебного материала:</b>	<b>2</b>	<b>1-2</b>
	Цветные металлы их свойства, классификация и область применения. Общие сведения о цветных металлах и сплавах. Медь и ее сплавы. Свойства меди. Маркировка. Титан и его сплавы. Алюминий и его сплавы. Магний и его сплавы. Свойства магния. Сплавы на основе цветных металлов, их классификация, свойства, область применения. Маркировка титановых сплавов. Состав, свойства и применение Сплавы на основе меди. Латунни, их классификация. Термообработка и механические свойства латуней. Маркировка и применение латуней. Бронзы, их применение и свойства. Классификация бронз и его сплавы. Классификация сплавов на основе алюминия. Свойства сплавов на основе алюминия. Дюралюмины. Классификация сплавов на основе магния. Их свойства, применение и маркировка	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> 1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы по вопросам данных тем. 2. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов и подготовка к их защите. 3. Подготовка рефератов по темам: «Тугоплавкие и благородные металлы и сплавы», «Основы технологии термической обработки цветных металлов и сплавов».	<b>8</b>	
	<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>		
	<b>Всего</b>	<b>117 (78)</b>	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 – ознакомительный (воспроизведение информации, узнавание (распознавание), объяснение ранее изученных объектов, свойств и т.п.);
- 2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3 – продуктивный (самостоятельное планирование и выполнение деятельности, решение проблемных задач).

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Реализация программы осуществляется в лаборатории Материаловедения

Оборудование лаборатории:

- рабочее место преподавателя;
- посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся);
- комплект учебно-методической документации (согласно перечню используемых учебных изданий и дополнительной литературы);
- таблицы показателей механических свойств металлов и сплавов;
- комплект плакатов и схем:
  - внутреннее строение металлов;
  - аллотропические превращения в железе;
  - деформация и ее виды;
  - твердость и методы ее определения;
  - классификация и марки чугунов;
  - классификация и марки сталей;
  - доменная печь;
  - сталеплавильная печь;
  - алгоритм расшифровки сталей;
  - виды сталей и их свойства;
  - маркировка углеродистых конструкционных сталей;
  - маркировка углеродистых инструментальных сталей;
  - строение резины, пластических масс и полимерных материалов;
  - строение стекла и керамических материалов;
  - строение композиционных материалов;
  - смазочные и антикоррозионные материалы;
  - абразивные материалы.
- Комплекты натуральных образцов:
  - коллекция металлографических образцов «Конструкционные стали и сплавы» (коллекция образцов (25 шт.) – стали 10, 20, 35, 45 (отжиг), 45 (нормализация), 45 (закалка в воде), 45 (закалка + отпуск), 45 (закалка в масле), 45 (закалка с 1000<sup>0</sup>С, в воду), 65, У8 (пластинчатый перлит), У8 (зернистый перлит), 08Х18Н10Т, ШХ15, Х12М, чугуны белый, серый с пластинчатым графитом, серый с шаровидным графитом, серый с хлопьевидным графитом, медь М1, бронза БрОФ6-0,15 или БрАЖц9-2, латунь Л63 или ЛС-59-1, алюминиевый сплав Д16 или АМг6Т, сталь 20 после цементации, сталь с никелевым покрытием), альбом микроструктур – 1 комп.;
  - электронный альбом фотографий микроструктур сталей и сплавов (стали в равновесном состоянии; чугуны; стали после термической обработки; сталь после холодной пластической деформации и последующего нагрева; легированные стали; цветные металлы и сплавы; определение размера зерна аустенита в стали) – 1 шт.
- компьютеры с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедийный проектор;

- экран.
- стационарный твердомер
- машина разрывная испытательная
- учебное оборудование «Изучение микроструктуры, легированной стали» (коллекция микрошлифов, альбом микроструктур)
  - учебное оборудование «Изучение микроструктуры углеродистой стали в равновесном состоянии» (коллекция микрошлифов, альбом микроструктур);
  - учебное оборудование «Изучение микроструктуры углеродистой стали в неравновесном состоянии» (коллекция микрошлифов), альбом микроструктур, методические указания);
  - типовой комплект учебного оборудования «Изучение микроструктуры цветных металлов» (коллекция микрошлифов), альбом микроструктур, методические указания);
  - учебное оборудование «Лаборатория металлографии» (микроскоп металлографический (увеличение  $\times 100 \dots \times 1000$  крат), цифровая камера для микроскопа (5 мегапикселей), электронный альбом фотографий (100 шт.) микроструктур сталей и сплавов, коллекция образцов (6 шт.));
  - учебное оборудование «Термическая обработка металлов» (печь муфельная (10 л;  $1150^{\circ}\text{C}$ ), микроскоп металлографический (увеличение  $\times 100 \dots \times 1000$  крат), цифровая камера для микроскопа (1,3 мегапикселя), закалочный бак (7 л) – 2 шт., масло закалочное – 5 л, щипцы тигельные 350 мм – 2 шт., щипцы тигельные 500 мм – 1 шт., бумага наждачная для снятия окалины (P80...P100) – 10 листов, образцы (сталь марки 45;  $d15 \times 10$  мм) – 30 шт., коллекция микрошлифов (16 шт.), альбом микроструктур (формат А4) – (2 шт.).

### 3.2. Информационное обеспечение обучения

#### Перечень используемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

##### Основные источники:

1. Основы материаловедения (металлообработка): Учеб. пособие для нач. проф. образования. (В.Н Заплатин, Ю.И Саполжков, А.В Дубов и др.); под ред. В.Н Заплатина. – М: ИЦ «Академия», 2018. - 256 с.
2. Овчинников В.В. Основы материаловедения для сварщиков: учебник. - М: ИЦ «Академия», 2019. - 256 с.

##### Дополнительные источники:

3. Соколова Е.Н. Материаловедение (металлообработка): раб. тетрадь: учеб. пособие для нач. проф. образования. - М: ИЦ «Академия», 2019. - 96 с.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные занятия)	Основные показатели оценки результата
<b>Умения:</b>	
- пользоваться справочными таблицами для определения свойств материалов;	- уметь пользоваться справочными таблицами для определения свойств углеродистых и конструкционных сталей, цветных металлов и сплавов, а также полимерных материалов (пластмасс, полиэтилена, полипропилена и т.д.); - уметь пользоваться справочными таблицами для определения правил применения охлаждающих и смазывающих материалов.
- выбирать материалы для осуществления профессиональной деятельности	- выбирать металлические, неметаллические, охлаждающие и смазывающие материалы для осуществления профессиональной деятельности с учетом их основных свойств и маркировки.
<b>Знания:</b>	
- наименование, маркировку, основные свойства и классификацию углеродистых и конструкционных сталей, цветных металлов и сплавов, а также полимерных материалов (в том числе пластмасс, полиэтилена, полипропилена и т.д.);	- знать наименование, маркировку, основные свойства и классификацию углеродистых и конструкционных сталей, цветных металлов и сплавов, а также полимерных материалов (в том числе пластмасс, полиэтилена, полипропилена и т.д.);
- правила применения охлаждающих и смазывающих материалов;	- знать правила применения охлаждающих и смазывающих материалов;
- механические испытания образцов материалов.	- знать методику проведения различных методов механических испытаний образцов материалов