


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ЕНАКИЕВСКИЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»

**СОГЛАСОВАНО**

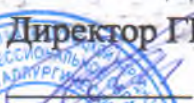
Зам. директора по УР

  
В.В. Скакун

« 31 » августа 2023 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор ГБПОУ «ЕМТ»

  
Е.М. Давыдов

« 31 » августа 2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОП.05 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ**

**для специальности среднего профессионального образования**

**13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)**

г. Енакиево

2023

Программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 декабря 2017 г. N 1196, с изменениями и дополнениями от 1 сентября 2022 г. (Зарегистрировано в Минюсте РФ 21 декабря 2017 г. регистрационный N 49356).

Организация-разработчик: Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Енакиевский металлургический техникум»

Разработчик: Тамбовцева Е.В., преподаватель электротехнических дисциплин, специалист

Рецензенты:

1. Левицкая Ольга Ивановна, преподаватель специальных электротехнических дисциплин, высшей квалификационной категории, Харцызский технологический колледж (Филиал) Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донецкий национальный технический университет»

2. Худолеева В.Л., преподаватель электротехнических дисциплин, специалист высшей квалификационной категории, преподаватель методист ГБПОУ «Енакиевский металлургический техникум»

Рабочая программа рассмотрена и рекомендована с целью практического применения цикловой комиссией электротехнических дисциплин на 2023/2024 уч.г. Протокол № 1 заседания ЦК ЭТД от «31» августа 2023г.

Председатель ЦК ЭТД  В.Л. Худолеева

Рабочая программа переутверждена на 20 24 / 20 25 учебный год

Протокол № 1 заседания ЦК ЭТД от « 30 » август 20 24 г.

В программу внесены дополнения и изменения (см. Приложение \_\_\_\_, стр. \_\_\_\_)

Председатель ЦК ЭТД  В.Л. Худолеева

Рабочая программа переутверждена на 20 \_\_ / 20 \_\_ учебный год

Протокол № \_\_ заседания ЦК ЭТД от « \_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

В программу внесены дополнения и изменения (см. Приложение \_\_\_\_, стр. \_\_\_\_)

Председатель ЦК ЭТД \_\_\_\_\_

Рабочая программа переутверждена на 20 \_\_ / 20 \_\_ учебный год

Протокол № \_\_ заседания ЦК ЭТД от « \_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

В программу внесены дополнения и изменения (см. Приложение \_\_\_\_, стр. \_\_\_\_)

Председатель ЦК ЭТД \_\_\_\_\_

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
3. ПРИМЕРНЫЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.05 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

## 1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.05 Материаловедение является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования

1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Учебная дисциплина ОП.05 Материаловедение относится к обязательной части ОП цикла ППССЗ.

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- определять свойства конструкционных и сырьевых материалов, применяемых в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их;

- определять твердость материалов;

- определять режимы отжига, закалки и отпуска стали;

- подбирать конструкционные материалы по их назначению и условиям эксплуатации;

- подбирать способы и режимы обработки металлов (литьем, давлением, сваркой, резанием) для изготовления различных деталей.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

- виды механической, химической и термической обработки металлов и сплавов;

- виды прокладочных и уплотнительных материалов;

- закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов;

- классификацию, основные виды, маркировку, область применения и виды обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве;

- методы измерения параметров и определения свойств материалов;

- основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов;

- основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов, о технологии их производства;

- основные свойства полимеров и их использование;
- особенности строения металлов и сплавов;
- свойства смазочных и абразивных материалов;
- способы получения композиционных материалов;
- сущность технологических процессов литья, сварки, обработки металлов давлением и резанием.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование личностных, метапредметных и предметных результатов, ОК и ПК, включающих в себя:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	<b>Умения:</b> распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составлять план действия; определять необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовывать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	<b>Знания:</b> актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	<b>Умения:</b> определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач	<b>Знания:</b> номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств

Код ПК, ОК	Умения	Знания
<p>ПК 1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования</p>	<p><b>Умения:</b> организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования; использовать материалы и оборудование для осуществления наладки, регулировки и проверки электрического и электромеханического оборудования; использовать основные виды монтажного и измерительного инструмента</p>	<p><b>Знания:</b> технические параметры, характеристики и особенности различных видов электрических машин; классификацию основного электрического и электромеханического оборудования отрасли; элементы систем автоматики, их классификацию, основные характеристики и принципы построения систем автоматического управления электрическим и электромеханическим оборудованием; классификацию и назначением электроприводов, физические процессы в электроприводах; выбор электродвигателей и схем управления.</p>
<p>ПК 1.2. Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования</p>	<p><b>Умения:</b> подбирать технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем, определять оптимальные варианты его использования; эффективно использовать материалы и оборудование; прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования</p>	<p><b>Знания:</b> устройство систем электроснабжения, выбор элементов схемы электроснабжений и защиты; технологию ремонта внутренних сетей, кабельных линий, электрооборудования трансформаторных подстанций, электрических машин, пускорегулирующий аппаратуры.</p>
<p>ПК 1.3. Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования</p>	<p><b>Умения:</b> определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем; осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования</p>	<p><b>Знания:</b> условия эксплуатации электрооборудования; физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, области применения, правила эксплуатации, электрического и электромеханического оборудования</p>
<p>ПК 2.1. Организовывать и выполнять работы по эксплуатации, обслуживанию и ремонту бытовой техники</p>	<p><b>Умения:</b> эффективно использовать материалы и оборудование; пользоваться основным оборудованием, приспособлениями и инструментами для ремонта бытовых машин и приборов;</p>	<p><b>Знания:</b> классификацию, конструкции, технические характеристики и области применения бытовых машин и приборов; типовые технологические процессы и оборудование при эксплуатации, обслуживании, ремонте и испытаниях бытовой техники</p>

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ПК 2.2. Осуществлять диагностику и контроль технического состояния бытовой техники	<b>Умения:</b> организовывать диагностику и контроль технического состояния бытовых машин и приборов; производить расчет электронагревательного оборудования.	<b>Знания:</b> типовые технологические процессы и оборудование при диагностике, контроле и испытаниях бытовой техники; методы определения отказов

1.4. Количество часов, отведенное на освоение программы учебной дисциплины

Максимальной учебной нагрузки обучающегося 60 часов, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 58 часов;
- самостоятельной работы обучающегося 2 часа.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	60
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	58
в том числе:	
теоретическое обучение	34
лабораторные занятия	-
практические занятия	18
контрольные работы	2
консультации	2
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	2
в том числе: выполнение исследовательских работ и рефератов	
Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета	2



## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.05 Материаловедение

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Код ОК,ПК
1	2	3	4
Раздел 1. Конструкционные материалы		26	
Тема 1.1. Основы материаловедения	Содержание учебного материала	18	ОК 01 ОК.02 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 2.1 ПК 2.2
	1.Содержание и значение дисциплины. Классификация материалов. Понятие про материаловедение. Кристаллическое строение металлов. Типы кристаллических решеток. Дефекты кристаллических решеток. Кристаллизация металлов. Кристаллизация железа. Основные свойства металлов. Механические испытания.		
	2.Понятие металлические сплавы. Сплавы железа с углеродом.Понятие про металлические сплавы. Диаграммы состояния сплавов. Структурные составляющие железоуглеродистых сплавов. Классификация железоуглеродистых сплавов. Влияние примесей на свойства железоуглеродистых сплавов.		
	3.Чугуны. Свойства чугунов. Виды чугунов. Влияние примесей на свойства чугуна.		
	4.Назначение и классификация легированных сталей. Свойства конструкционных легированных сталей и их маркировка. Инструментальные легированные стали, их свойства и маркировка. Легированные стали с особыми свойствами, их виды.		
	5.Понятие «твердые сплавы». Виды твердых сплавов. Металлокерамические твердые сплавы. Сплавы на медной основе. Алюминиевые сплавы. Сплавы на основе магния. Титановые сплавы.		
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия	8	
	1.Практическое занятие № 1. Анализ свойств, назначения и расшифровка марок углеродистых сталей		
	2.Практическое занятие № 2. Анализ свойств, назначения и расшифровка марок чугунов.		
	3.Практическое занятие № 3. Анализ свойств, назначения и расшифровка марок легированных сталей.		
4.Практическое занятие № 4. Анализ свойств, назначения и расшифровка марок цветных сплавов			
Контрольные работы	-		

Тема 1.2. Способы обработки материалов	Содержание учебного материала	8	ОК 01 ОК.02 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 2.1 ПК 2.2
	1. Термическая и химико-термическая обработка стали. Литейное производство. Обработка металлов давлением и резанием. Инструментальные материалы. Электротехнические методы обработки. Защита металлов от коррозии.		
	2.Коррозия металлов и способы борьбы с ней. Понятие коррозия металлов, ее классификация. Электрохимическая коррозия. Химическая коррозия. Атмосферная коррозия. Способы защиты металлов от коррозии.		
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия		
	1.Практическое занятие №5. Изучение способов и режимов обработки металлов для изготовления различных деталей.		
	2.Семинарское занятие по разделу №1. Конструкционные материалы		
	Контрольные работы	-	
Раздел 2. Электротехнические материалы		30	
Тема 2.1. Диэлектрические материалы	Содержание учебного материала	14	ОК 01 ОК.02 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 2.1 ПК 2.2
	1.Общие сведения про диэлектрики и электроизоляционные материалы. Электропроводность диэлектриков. Методы определения объемного и поверхностного удельных сопротивлений. Диэлектрические потери. Относительная диэлектрическая проницаемость. Общая характеристика пробоя. Методы измерения пробивного напряжения. Виды пробоя диэлектрика. Механические свойства диэлектриков. Тепловые свойства диэлектриков. Физико-химические свойства диэлектриков.		
	2.Газообразные диэлектрики и их свойства. Особенности газообразных диэлектриков. Электропроводность и пробой газообразных диэлектриков. Использование газообразных диэлектриков в электротехнических устройствах.		
	3.Жидкие диэлектрики и их свойства. Классификация жидких диэлектриков. Требования, предъявляемые к диэлектрикам. Электропроводность жидких диэлектриков. Пробой жидких диэлектриков. Пробой жидких диэлектриков. Использование жидких диэлектриков.		
	4. Назначение, основные свойства смазочных и абразивных материалов. Виды, основные характеристики уплотнительных и прокладочных материалов		
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия	4	
	Практическое занятие №6. Изучение методов определения параметров диэлектриков.		
Практическое занятие №7.Изучение свойств пластмасс			

	Контрольные работы	-	
	Самостоятельная работа	2	
	Выполнение исследовательских работ и рефератов по теме «Новые тенденции использования электроизоляционных материалов и диэлектриков», «Новые электроизоляционные и диэлектрические материалы».		
Тема 2.2 Проводниковые материалы	Содержание учебного материала	2	ОК 01 ОК.02 ПК 1.1
	1.Классификация проводниковых материалов. Электрические характеристики проводниковых материалов. Факторы, влияющие на проводимость проводниковых материалов.		ПК 1.2
	Лабораторные работы	-	ПК 1.3
	Практические занятия	-	ПК 2.1
	Контрольные работы	-	ПК 2.2
Тема 2.3 Полупроводниковые материалы	Содержание учебного материала	6	
	1.Основные свойства полупроводниковых материалов. Основные сведения про полупроводники. Электропроводность полупроводников. Суть электронной и дырочной проводимости полупроводников. Методы определения типа электропроводимости полупроводников. Влияние внешних факторов на проводимость полупроводников.		ОК 01 ОК.02 ПК 1.1
	2. Виды полупроводниковых материалов, их свойства и область применения. Германий, кремний, селен, способы их получения, свойства и область применения		ПК 1.2 ПК 1.3
	Лабораторные работы	-	ПК 2.1
	Практические занятия	2	ПК 2.2
	1.Семинарское занятие №2 по темам: диэлектрические, проводниковые, полупроводниковые материалы		
	Контрольные работы		
Тема 2.4 Магнитные материалы	Содержание учебного материала	6	ОК 01 ОК.02 ПК 1.1
	1.Основные характеристики магнитных материалов. Процесс намагничивания. Классификация магнитных материалов.		ПК 1.2
	2.Магнитомягкие материалы: электротехническая сталь, пермаллой, альсифер, магнитные сплавы с особыми свойствами, магнитодиэлектрики, магнитомягкие ферриты. Магнитотвердые материалы: легированные стали закаленные на мартенсит, литые магнитотвердые сплавы, магниты из порошков, магнитотвердые ферриты, сплавы пластично деформируемые.		ПК 1.3 ПК 2.1 ПК 2.2
	Лабораторные работы	-	

	Практические занятия	-	
	Контрольные работы	2	
	1.Контрольная работа по дисциплине ОП.05 Материаловедение		
Тема 2.5 Композиционные материалы	Содержание учебного материала	2	ОК 01
	1.Виды, способы изготовления и области применения композиционных материалов.		ОК.02
	Лабораторные работы	-	ПК 1.1
	Практические занятия	-	ПК 1.2
	Контрольные работы	2	ПК 1.3 ПК 2.1 ПК 2.2
Консультация		2	
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		2	
ВСЕГО		60	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

кабинет «Материаловедения», оснащенный оборудованием:

- рабочее место преподавателя;
- посадочные места обучающихся (по количеству мест обучающихся);
- комплект учебно-методических материалов по дисциплине
- комплект учебно-наглядных пособий и плакатов по основным разделам дисциплины;
- опорный конспект;
- методические указания к выполнению лабораторных работ;
- методические указания к выполнению практических работ;
- раздаточный материал по дисциплине;
- образцы конструкционных и электротехнических материалов;
- лабораторное оборудование для проведения исследований по дисциплине;
- технические средства обучения: компьютер (ноутбук), мультимедийный проектор, экран.

#### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

##### 3.2.1 Основная литература:

1. Бычков, А.В., Саватеев, А.С., Бычкова, О.М. *Материаловедение*. – Москва: Академия, 2021. – 144 с.

2. Давыдов, С. В. *Материаловедение : учебное пособие* / С. В. Давыдов, Д. А. Болдырев, Л. И. Попова, М. Н. Тюрьков. – Москва.: Инфра-Инженерия, 2020. - 424 с.

3. Иванников, В.П. *Основы материаловедения. Конструкционные материалы и технологии: учебное пособие*. – Вологда, 2022. – 290 с.

4. Моряков, О.С. *Материаловедение: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования*. Москва: ОИЦ «Академия», 2017 – 288 с.

5. Солнцев, Ю.П. *Материаловедение: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования*. – Москва: ОИЦ «Академия», 2017 – 496 с.

##### 3.2.2 Дополнительная литература:

1. Гарифуллин, Ф.А., Фетисов, Г.П. *Материаловедение и технология металлов*. - Москва: Оникс, 2009. - 624с.

2. Журавлева, Л.В. *Электроматериаловедение*. – Москва: Издательский центр «Академия», 2010. – 312 с.

3. Фаликов, В.А., Бородулин, В.Н., Воробьев, А.С., Матюнин, В.М. *Электрические и конструкционные материалы: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования*. – Москва: ОИЦ «Академия», 2014. – 280 с.

##### 3.2.3 Интернет ресурсы

1. Электронный ресурс «Глоссарий». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.glossary.ru](http://www.glossary.ru)

2. Электронный ресурс «Студенческая электронная библиотека «ВЕДА». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.lib.ua-ru.net](http://www.lib.ua-ru.net)

3. Научно-технический журнал «Металловедение и термическая обработка металлов». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mitom.folium.ru>
4. Научно-технический журнал «Полимерные материалы». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.polymerbranch.com>
5. Информационный сайт про пластик и другие полимеры. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.koros-plast.ru>
6. Электронные ресурс «Материаловедение». [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.prosibir.ru/>
7. Электронные ресурс «Материаловедение». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.naukaspb.ru/spravochniki/Demo%20Metall/2\\_11.htm](http://www.naukaspb.ru/spravochniki/Demo%20Metall/2_11.htm)

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

Результаты обучения	Виды и формы контроля	Формы и методы оценки
<p>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять свойства конструкционных и сырьевых материалов, применяемых в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их;</li> <li>- определять твердость материалов;</li> <li>- определять режимы отжига, закалки и отпуска стали;</li> <li>- подбирать конструкционные материалы по их назначению и условиям эксплуатации;</li> <li>- подбирать способы и режимы обработки металлов (литьем, давлением, сваркой, резанием) для изготовления различных деталей.</li> </ul>	<p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- индивидуальный и фронтальный опросы;</li> <li>- защиты практических работ;</li> <li>- тестирование.</li> </ul> <p>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета в виде:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- письменного/устного опроса;</li> <li>- тестирования.</li> </ul>	<p>Экспертная оценка результатов деятельности студентов при выполнении и защите ЛР, ПР, выполнении контрольных работ, тестировании</p>
<p>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды механической, химической и термической обработки металлов и сплавов;</li> <li>- виды прокладочных и уплотнительных материалов;</li> <li>- закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов;</li> <li>- классификацию, основные виды,</li> </ul>		

<p>маркировку, область применения и виды обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы измерения параметров и определения свойств материалов;</li> <li>- основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов;</li> <li>- основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов, о технологии их производства;</li> <li>- основные свойства полимеров и их использование;</li> <li>- особенности строения металлов и сплавов;</li> <li>- свойства смазочных и абразивных материалов;</li> <li>- способы получения композиционных материалов;</li> <li>- - сущность технологических процессов литья, сварки, обработки металлов давлением и резанием.</li> </ul>		
---	--	--