

Приложение 2.  
к ООП по специальности  
35.02.08 «Электрификация  
и автоматизация  
сельского хозяйства»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.03 Материаловедение**

для специальности среднего профессионального образования

**35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства**

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРИМЕРНОЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 4
2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	8
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	17
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	20

# **1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.03**

## **МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ**

### **1.1. Область применения программы**

Программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовке.

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

Учебная дисциплина «Материаловедение» входит в профессиональный цикл, общепрофессиональные дисциплины.

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

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- распознавать и классифицировать конструкционные, электротехнические и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам;
- подбирать материалы по их назначению и условиям эксплуатации для выполнения работ;
- выбирать и расшифровывать марки конструкционных материалов;
- определять твердость металлов;
- определять режимы отжига, закалки и отпуска стали;
- подбирать способы и режимы обработки металлов (литьем, давлением, сваркой, резанием и др.) для изготовления различных деталей;

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

- основные виды конструкционных, электротехнических и сырьевых, металлических и неметаллических материалов;
- классификацию, свойства, маркировку и область применения конструкционных материалов, принципы их выбора для применения в производстве;
- основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов, о технологии их производства;
- особенности строения металлов и их сплавов, закономерности процессов кристаллизации и структурообразования;
- виды обработки металлов и сплавов;
- сущность технологических процессов литья, сварки, обработки металлов давлением и резанием;

- основы термообработки металлов;
- способы защиты металлов от коррозии;
- требования к качеству обработки деталей;
- виды износа деталей и узлов;
- особенности строения, назначения и свойства различных групп неметаллических материалов;
- свойства смазочных и абразивных материалов;
- классификацию и способы получения композиционных материалов.

Результатом освоения учебной дисциплины является овладение обучающимися профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

КОД	Наименование результата обучения
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6	Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности
ПК 1.1	Выполнять монтаж электрооборудования и автоматических систем управления.
ПК 1.2	Выполнять монтаж и эксплуатацию осветительных и электронагревательных установок.
ПК 1.3	Поддерживать режимы работы и заданные параметры электрифицированных и автоматических систем управления технологическими процессами.
ПК 2.1	Выполнять мероприятия по бесперебойному электроснабжению сельскохозяйственных предприятий.
ПК 2.2	Выполнять монтаж воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций.

ПК 2.3	Обеспечивать электробезопасность.
ПК 3.1	Осуществлять техническое обслуживание электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.
ПК 3.2	Диагностировать неисправности и осуществлять текущий и капитальный ремонт электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.
ПК 3.3	Осуществлять надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.
ПК 3.4	Участвовать в проведении испытаний электрооборудования сельхозпроизводства
ПК 4.1	Участвовать в планировании основных показателей в области обеспечения работоспособности электрического хозяйства сельскохозяйственных потребителей и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.
ПК 4.2	Планировать выполнение работ исполнителями.
ПК 4.3	Организовывать работу трудового коллектива
ПК 4.4	Контролировать ход и оценивать результаты выполнения работ исполнителями.

#### **1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося 124 часа, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 82 часа;

самостоятельной работы обучающегося 42 час.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<i>124</i>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<i>82</i>
в том числе:	
теоретическое обучение	<i>65</i>
лабораторные работы	<i>10</i>
практические занятия	<i>8</i>
контрольные работы	<i>5</i>
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<i>42</i>
в том числе:	
- самостоятельная работа над домашним заданием	<i>16</i>
- написание рефератов	<i>8</i>
- выполнение презентаций	<i>11</i>
- выполнение практических заданий	<i>6</i>
<b>Промежуточная аттестация в форме</b> <u>экзамена.</u>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Материаловедение»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения/ Формируемые компетенции
1	2	3	4
<b>Введение</b>	Роль материалов в современной технике	2	
<b>Раздел 1. Основы Металловедения</b>		26	
Тема 1.1. Основные свойства и классификация металлов	Типы межатомных связей. Кристаллические и аморфные материалы. Кристаллическое строение. Анизотропия кристалла и изотропия кристаллических тел. Идеальное строение металла. Дефекты кристаллического строения: вакансии и дислокация.	2	2 ОК 1
Тема 1.2. Кристаллизация металлов.	Первичная кристаллизация металлов, законы кристаллизации. Влияние скорости охлаждения на структуру и свойства металлов. Зерно в сплавах. Влияние величины зерна на свойства металлов. Дендрит.	2	1 ОК 4 ПК 3.2
Тема 1.3. Свойства металлов и сплавов.	Технологические характеристики применяемых металлов и сплавов: прочность, упругость, ковкость, пластичность, электропроводность, теплопроводность, вязкость, порог хладноломкости и др. Физические и химические свойства. Механические свойства. Технологические и эксплуатационные свойства. Основные материалы применяемые в электропромышленности.	2	1 ОК 5, ОК 9 ПК 3.1
Тема 1.4. Железоуглеродистые сплавы Диаграмма состояния двойных сплавов.	Технология производства металлов и сплавов. Производства чугуна и стали. Классификация сплавов. Технология производства металлов и сплавов. Производства чугуна и стали. Классификация сплавов. Основные типы двойных сплавов. Фазовое и структурное состояния в зависимости от сплавов. Деформируемые и литейные сплавы. Особенности строения и свойства	2	2  ОК 1, ОК 5 ПК 2.1 ПК 2.3
Тема 1.5. Диаграмма состояния			2

«Железо – углерод»	Превращения в сплавах на основе железа при нагреве и охлаждении.	2	ОК 1, ОК 5 ОК 8 ПК 2.1 ПК 2.3
Тема 1.6.Виды термической обработки.	Термообработка, термомеханическая и химико-термическая обработка. Отжиг. Нормализация. Закалка.	2	2 ОК 3, ОК 5 ПК 3.1, ПК 2.3
Тема 1.7. Основные типы деформаций.	Основные типы деформаций. Пластическая деформация. Изменение структуры и свойств металла при пластическом деформировании. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла. Много – и малоцикловая термическая и коррозионная усталость. Коррозия, виды износа и способы предохранения.	2	2 ОК 2, ОК 3 ПК 3.2, ПК 3.3
Тема 1.8. Стали	Их классификация по качеству, назначению, структуре. Состав, свойства и область их применения в промышленности.	2	2 ОК 1 – ОК 8 ПК 2.2, ПК 3.3
Тема 1.9. Маркировка сталей	Методика маркировки сталей в зависимости от их классификации. Расшифровка марок сталей.	2	2 ОК 5, ОК 9 ПК 1.2, ПК 3.2
Тема 1.10.Чугуны.	Классификация чугунов по структуре. Марки чугунов по ГОСТ. Методика расшифровки марок чугунов.	2	ОК 4, ОК 8 ПК 1.2, ПК 3.2
Тема 1.11. Цветные металлы и сплавы на их основе.	Цветные металлы их применение в промышленности. Сплавы на основе меди. Бронзы. Латуни. Строение и свойства. Марки сплавов и их расшифровка.	2	2 ОК 3, ОК 9 ПК 1.1, ПК 2.3, ПК 3.3
Тема 1.12.Деформируемые сплавы. Способы упрочнения сплавов.	Деформируемые сплавы на основе алюминия. Литейные алюминиевые сплавы. Структура, свойства и их назначение в промышленности. Наклёп. Перекристаллизация.	2	2 ОК 2, ОК 4 ПК 2.1, ПК 3.2
	Термообработка, термомеханическая и химико – термическая обработка. Отжиг. Нормализация. Закалка	2	





	<b>Лабораторные работы</b>	<b>6</b>	3
	Определение твёрдости металлов и сплавов методом Бринеля и Роквелла.	2	ОК 6, ОК 7 ПК 3.2, ПК 3.4, ПК 4.3
	Изучение структуры и свойств углеродистых сталей в равновесном состоянии.	2	
	Наклёп и рекристаллизация.	2	
	<b>Практические работы:</b>	<b>6</b>	
	№1. Марки сталей	2	
	№2. Термическая и химико – термическая обработка железоуглеродистых сплавов	2	
	№3. Цветные металлы: расшифровка марок цветных металлов; применение цветных металлов.	2	
	<b>Контрольная работа по теме «Металловедение»</b>	<b>2</b>	2 ОК 4 – ОК 9 ПК 1.3
	<b>Самостоятельная работа:</b> выполнение домашних заданий по разделу 1. <b>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы</b> Применение основных свойств металлов и сплавов в электропромышленности. Почему сплавы получили большее распространение, чем чистые металлы? Расшифровка маркировки сталей по назначению, химическому составу и качеству. Изменения свойств металлов и сплавов при термической обработке. Доменный процесс.	<b>15</b>	
<b>Раздел 2. Неметаллические материалы</b>		<b>8</b>	

Тема 2.1. Полимеры, пластмассы и пленочные материалы	Резина. Основные определения и свойства полимеров. Нагревостойкость полимерных материалов. Пластмассы. Природные смолы. Синтетические полимеры. Технология термопластичных материалов.	2	2 ОК 4 ПК 2.1, ПК 3.3
тема 2.2. Стекло и керамические материалы	Строение и назначение стекла и керамических материалов. Технологические характеристики изделий из них. Электроизоляционные свойства. Физико-химические, электрические свойства стекла и электрическая керамика.	2	2 ОК 4 ПК 1.2 – 1.3 ПК 2.2 – 2.3
Тема 2.3. Порошковые и композиционные материалы	Классификация и способы получения порошковых и композиционных материалов. Строение композиционных материалов. Абразивные материалы. Общие сведения. Абразивный инструмент.	2	2 ОК 4, ОК 9 ПК 3.2 – 3.4  2 ОК 4, ОК 9 ПК 1.1 – 1.3 ПК 2.1 – ПК 2.3
Тема 2.4. Жидкие диэлектрики	Жидкие диэлектрики: синтетические, на основе кремнийорганических соединений, на основе фторорганических соединений и их свойства и назначение.	2	
	<b>Самостоятельная работа:</b> Электроизоляционные свойства неметаллических материалов. Изделия из неметаллических материалов и их применение в электропромышленности. Область применения композиционных материалов.	6	
<b>Раздел 3. Горюче – смазочные материалы и эксплуатационные жидкости</b>		7	

<p>Тема 3.1 Характеристика топлива – смазочных материалов</p> <p>Тема 3.2. Классификация и марки масел</p> <p>Тема 3.3. Эксплуатационные свойства различных видов топлива. Правила хранения ГСМ</p>	<p>Бензины. Дизельное топливо. Топливо для автомобилей с газобаллонными установками. Моторные и трансмиссионные масла. Пластичные смазки. Эксплуатационные жидкости.</p>	2	<p>2</p> <p>ОК 1 – ОК 8</p> <p>ПК 3.1 – ПК 3.2</p>
	<p>. Классификация и марки масел</p>	2	<p>2</p> <p>ОК 4 – ОК 8</p> <p>ПК 2.2, ПК 3.4</p>
	<p>Эксплуатационные свойства различных видов топлива. Правила хранения ГСМ . Организация рационального использования ГСМ.</p>	2	<p>2</p> <p>ОК 2, ОК 4</p> <p>ПК 1.1, ПК 2.1, ПК 3.3</p>
	<p><b>Контрольная работа по главам № 2 и № 3.</b></p>	1	<p>3</p> <p>ОК 2 – ОК 8</p> <p>ПК 1.3, ПК 4.2</p>

	<p><b>Самостоятельная работа:</b> выполнение домашних заданий по разделу 3.</p> <p>Основные сведения о производстве топлива и смазочных материалов.</p> <p>Требования, предъявляемые к сжатым топливным газам.</p> <p>Назначение и основные требования, предъявляемые к пластичным смазкам.</p> <p>Средства для транспортировки топлива.</p>	10	
<b>Глава 4. Методы получения и обработки изделий из металлов и сплавов</b>		<b>22</b>	3
Тема 4.1. Обработка материалов резанием.			
Тема 4.1.1.Металлорежущие станки.	Классификация металлорежущих станков. Назначение и сущность обработки деталей в каждой группе станков	2	
Тема 4.1.2. Физические основы процесса резания.	Развитие науки о резании металлов. Процесс образования стружки. Теплообразование при резании металла. Физические явления , сопровождающие процесс резания.	2	
Тема 4.1.3. Режущий инструмент.	Назначение и виды режущего инструмента для каждого вида обработки. Материалы применяемые для изготовления режущего инструмента. Геометрия режущего инструмента. Износ и заточка инструмента. Понятие о режимах резания.	2	

Тема 4.1.4. Понятие о технологическом процессе.	Элементы технологического процесса. Заготовки деталей и припуски на обработку. Технологические базы. Технологические документы. Правила построения технологического процесса.	2	
Тема 4.2. Литейное производство.			
Тема 4.2.1. Основы литейного производства.	Сущность литейного производства. Способы литья. Основные литейные сплавы. Свойства литейных сплавов. Литьё в песчано-глинистой форме. Модельный комплект.	2	
Тема 4.2.2. Основные виды литья.	Литьё в кокиль. Центробежное литьё. Литьё под давлением. Жидкая штамповка. Литьё по выплавляемым моделям.	2	
Тема 4.3. Обработка металлов давлением (ОМД).			
Тема 4.3.1. Сущность и область применения обработки металлов давлением.	На чём основана ОМД. Что относится к процессам ОМД. Механизм пластической деформации металла. Холодная и горячая обработка металлов. Факторы влияющие на пластичность металла.	2	
Тема 4.3.2. Виды обработки металлов давлением.	Сущность и назначение каждого вида ОМД. Прокатное производство. Прессование. Волочение. Свободная ковка. Горячая объёмная штамповка. Холодная штамповка (листовая, объёмная).	2	
Тема 4.4. Сварка.			
Тема 4.4.1. Сварочные процессы и материалы.	Сущность процесса сварки. Классификация сварки по физическим свойствам. Оборудование и сварочные материалы.	2	
Тема 4.4.2. Электродуговая сварка.	Сущность и назначение электродуговой сварки. Характеристика дуги. Основные параметры ручной дуговой сварки.	2	
	<b>Лабораторные работы:</b>	4	
		2	
	Обработка на токарно-винторезном станке 1К62. Технология ручной сварки.	2	

	<b>Практические работы:</b>	<b>2</b>	
	№4. Электрическая дуговая сварка. Сварочные материалы.	2	3
	<b>Контрольная работа.</b>	<b>2</b>	
	<b>Самостоятельная работа:</b>		
	Устройство доменной печи Изменение структуры и свойств стали в результате ее обработки давлением. Настроить кинематическую цепь токарно-винторезного станка 1К62 на заданное число оборотов шпинделя и подачу. По заданным данным произвести расчет режимов резания. Геометрия режущего инструмента.	10	
	<b>Обязательная аудиторная нагрузка</b>	<b>82</b>	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>42</b>	
	<b>Всего</b>	<b>124</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета (аудитория № 27 – кабинет материаловедения) и (аудитория № 27 – лаборатория материаловедения).

Оборудование учебного кабинета:

25 посадочных мест для обучающихся, рабочее место преподавателя, наглядные пособия (детали, сборочные узлы плакаты, модели и др.), комплекты учебно-методической и нормативной документации, меловая доска.

Технические средства обучения:

компьютер с программным обеспечением и выходом в Интернет: ос Microsoft Windows Professional, Microsoft Office 2007 , Архиватор 7-Zip, Foxit Reader, Free Commander, Adobe Acrobat Reader, Mozilla Firefox, Google Chrome, Антивирус Kaspersky для Windows; проектор BenQ, экран, программное обеспечение; набор измерительных приборов и оборудования рабочего места в составе: блок управления с ноутбук packard с по; измерительный USB усилитель с датчиками для испытательной машины; твердомер "Темп";меры твердости образцовые МТВ-1 по Бринеллю (ГОСТ 9031-75) 2-го разряда; меры твердости образцовые МТР-1 по Роквеллу (ГОСТ 9031-75) 2-го разряда; меры твердости образцовые МТВ-1 по Виккерсу (ГОСТ 9031-75) 2-го разряда; микроскоп металлографический инвертированный; микрометр МЕТ; муфельная печь ЭКПС-10 тип СНОЛ; электронный альбом микроструктур; электронные плакаты; альбом микроструктур «Построение диаграммы Pb – Sb»; альбом микроструктур цветных металлов и сплавов; альбом микроструктур стали в равновесном состоянии; альбом микроструктур чугуна, стали, цветных металлов и их сплавов; штангенциркуль ШЦ -1- 15 штук; микрометр гладкий от 0 до 25 мм - 3 шт.; плоскопараллельные концевые меры длины 1 набор; цифровой индикатор S\_Difl WORK 805/6301 ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ МИКРОМЕТР S\_Mike PRO 903/0300; проф.штангенциркуль SCalPRO 910/1502; штангенрейсмас Hi Gfage ONE.

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1. **Колтунов, И.И.** Материаловедение : учебник / Колтунов И.И., Кузнецов В.А., Черепяхин А.А. — Москва : КноРус, 2020. — 237 с. — (СПО). — [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://book.ru/book/932568>
2. **Черепяхин, А.А.** Материаловедение: учебник / Черепяхин А.А., Колтунов И.И., Кузнецов В.А. — Москва : КноРус, 2021. — 237 с. — ISBN 978-5-406-08287-4. — URL: <https://book.ru/book/940102>
3. **Чумаченко, Ю.Т.** Материаловедение и слесарное дело: учебник / Чумаченко Ю.Т., Чумаченко Г.В. — Москва: КноРус, 2021. — 293 с. — ISBN 978-5-406-08267-6. — URL: <https://book.ru/book/939284>

Дополнительная литература

1. **Дмитренко, В. П.** Материаловедение в машиностроении: учеб. пособие / В.П. Дмитренко, Н.Б. Мануйлова. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 432 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: <https://znanium.com>]. — (Среднее



профессиональное образование).

-

URL:

<https://znanium.com/catalog/product/1855823>

2. **Овчинников, В.В.** Материаловедение: для авторемонтных специальностей : учебник / Овчинников В.В., Гуреева М.А. — Москва : КноРус, 2019. — 230 с. — ISBN 978-5-406-01650-3. — URL: <https://book.ru/book/936735>

#### Каталоги

1. [Сапунов С.В. — Материаловедение | Машиностроение ...](#)
2. [lanbook.com](#) › Каталог книг › Инженерные науки
3. Материаловедение - Каталог файлов - Сайт курсантов и студентов
4. [vel-master.myl.ru/load/30](#)
5. Оформленный Бланк Лабораторной работы по *материаловедению* №2(ТКМ)  
ТЕХНОЛОГИЯ РУЧНОЙ ДУГОВОЙ СВАРКИ

#### Периодические издания

1. Научный журнал «Металлургия и материаловедение» [nauchniestati.ru](http://nauchniestati.ru)
2. Научно – технический журнал « Вопросы материаловедения»  
<http://www.crism-prometey.ru/science/editions/>
3. Обработка металлов – Журналы НГТУ [https://journals.nstu.ru/obrabotka\\_metallov](https://journals.nstu.ru/obrabotka_metallov)

#### 4 Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Умения:</b>	
-распознавать и классифицировать конструкционные, электротехнические и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам;	Самостоятельная работа обучающегося, устный опрос, лабораторная работа
-подбирать материалы по их назначению и условиям эксплуатации для выполнения работ;	Самостоятельная работа обучающегося, Устный опрос
-выбирать и расшифровывать марки конструкционных материалов;	Самостоятельная работа обучающегося, фронтальный опрос
-определять твёрдость металлов;	Устный опрос, самостоятельная работа обучающегося. Практическая работа
-определять режимы отжига, закалки и отпуска стали;	Фронтальный опрос, практические занятия
- подбирать способы и режимы обработки металлов (литьём, давлением, сваркой, резанием и др.) для изготовления различных деталей.	

<b>Знания:</b>	
-основные виды конструкционных, электротехнических и сырьевых, металлических и неметаллических материалов;	Тестирование
-классификацию, свойства, маркировку и область применения конструкционных материалов, принципы их выбора для применения в производстве;	Тестирование
-основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов, о технологии их производства;	Практическая работа Устный опрос
- особенности строения металлов и их сплавов, закономерности процессов кристаллизации и структурообразования;	Практическая работа
- виды обработки металлов и сплавов;	Фронтальный опрос Выступления на семинаре
- сущность технологических процессов литья, обработки металлов давлением и резанием;	Устный опрос Фронтальный опрос
- основы термообработки металлов;	Фронтальный опрос
- способы защиты металлов от коррозии;	Устный опрос
-требования к качеству обработки деталей;	Устный опрос
-виды износа деталей и узлов;	Устный опрос
-особенности строения, назначения и свойства различных групп неметаллических материалов;	Устный опрос
-свойства смазочных и абразивных материалов;	Устный опрос
-классификацию и способы получения композиционных материалов	Устный опрос