

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»**

**КОЛЛЕДЖ СЕВЕРОДОНЕЦКОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО  
ИНСТИТУТА (филиал) ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
учебной дисциплины**

**ОП.05 Материаловедение**

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

РАССМОТРЕНО И СОГЛАСОВАНО методической комиссией Колледжа Северодонецкого технологического института (филиал) ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»

Протокол № 01 от «13» сентября 2024 г.

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 02.12.2017 № 1196, зарегистрированного в Министерстве юстиции Российской Федерации 21.12.2017, регистрационный № 49356, примерной основной образовательной программы по специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям) среднего профессионального образования.

Председатель комиссии

 В.Н. Лескин

Заместитель директора

 Р.П. Филь

Составитель(и):

Кисиль Константин Витальевич, преподаватель СПО Колледжа Северодонецкого технологического института (филиал) ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля».

Рабочая программа рассмотрена и согласована на 20\_\_ / 20\_\_ учебный год

Протокол № \_\_ заседания МК от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Председатель МК \_\_\_\_\_

Рабочая программа рассмотрена и согласована на 20\_\_ / 20\_\_ учебный год

Протокол № \_\_ заседания МК от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Председатель МК \_\_\_\_\_

Рабочая программа рассмотрена и согласована на 20\_\_ / 20\_\_ учебный год

Протокол № \_\_ заседания МК от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Председатель МК \_\_\_\_\_

Рабочая программа рассмотрена и согласована на 20\_\_ / 20\_\_ учебный год

Протокол № \_\_ заседания МК от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Председатель МК \_\_\_\_\_

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                    | стр. |
|--------------------------------------------------------------------|------|
| 1. Общая характеристика рабочей программы профессионального модуля | 4    |
| 2. Результаты освоения учебной дисциплины                          | 6    |
| 3. Структура и содержание учебной дисциплины                       | 7    |
| 4. Условия реализации рабочей программы учебной дисциплины         | 14   |
| 5. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины       | 17   |

# **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

## **ОП.05 Материаловедение**

### **1.1. Область применения программы учебной дисциплины**

Рабочая программа профессионального модуля (далее – рабочая программа) является обязательной частью программы подготовки специалистов среднего звена (далее – ППСЗ) в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) по специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям).

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в профессиональном обучении и дополнительном профессиональном образовании.

### **1.2. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины**

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

- определять свойства и классифицировать конструкционные материалы;
- 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 для изготовления различных деталей.

**знать:**

- виды механической, химической и термической обработки металлов и сплавов; закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов;
- классификацию, основные виды, маркировку, область применения и виды обработки конструкционных материалов,
- методы измерения параметров и определения свойств материалов;
- особенности строения металлов и сплавов;
- основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов, технология их производства;
- основные сведения о композиционных материалах;

- сущность технологических процессов литья, сварки, обработки металлов давлением и резанием.

### 1.3. Использование часов вариативной части ППССЗ

Использование часов вариативной части не предусмотрено.

| №<br>п/п | Дополнительные<br>профессиональные<br>компетенции | Дополнительные<br>знания, умения | №,<br>наименование<br>темы | Количество<br>часов | Обоснование<br>включения в<br>программу |
|----------|---------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------|---------------------|-----------------------------------------|
| 1.       |                                                   |                                  |                            |                     |                                         |
| 2.       |                                                   |                                  |                            |                     |                                         |

### 1.4. Количество часов на освоение программы дисциплины:

| Вид учебной работы                         | Объем в часах |
|--------------------------------------------|---------------|
| Объем образовательной программы дисциплины | <b>80</b>     |
| 1. Основное содержание                     | <b>70</b>     |
| в т. ч.:                                   |               |
| теоретическое обучение                     | 46            |
| практические занятия                       | 24            |
| 2. Самостоятельная учебная работа          | <b>10</b>     |
| Промежуточная аттестация (зачет)           | <b>0</b>      |

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результатом освоения рабочей программы учебной дисциплины является овладение обучающимся видом деятельности, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями в соответствии с ГОС СПО ЛНР по специальности.

| Код    | Наименование результата обучения                                                                                                                             |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК 1.1 | Выполнять операции по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования.                                                |
| ПК 2.1 | Осуществлять планирование работ по эксплуатации электрического и электромеханического оборудования. (по выбору)                                              |
| ПК 2.1 | Осуществлять ремонт, наладку и обслуживание электрического и электромеханического оборудования                                                               |
| ПК 3.1 | Проводить диагностику технического состояния электрического и электромеханического оборудования энергоустановок.                                             |
| ПК 3.2 | Осуществлять проведение работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования энергоустановок. (по выбору)         |
| ПК 3.2 | Выполнять расчеты элементов электрического и электромеханического оборудования.                                                                              |
| ОК 01  | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.                                                           |
| ОК 02  | Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности. |
| ОК 05  | Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.       |
| ОК 09  | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранных языках.                                                                         |

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Тематический план учебной дисциплины ОП.05 материаловедение

| Коды компетенций                                                                                                     | Наименование разделов, тем                                                                                                         | Всего часов | Объем времени, отведенный на освоение учебной дисциплины        |                                            |                                 |                                    |              |                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|--------------|--------------------------|
|                                                                                                                      |                                                                                                                                    |             | Учебная нагрузка обучающихся во взаимодействии с преподавателем |                                            |                                 | Самоучебная работа (проект), часов | Консультации | Промежуточная аттестация |
|                                                                                                                      |                                                                                                                                    |             | Теоретическое обучение, часов                                   | Лабораторные и практические занятия, часов | Курсовая работа (проект), часов |                                    |              |                          |
| 1                                                                                                                    | 2                                                                                                                                  | 3           | 4                                                               | 5                                          | 6                               | 7                                  | 8            | 9                        |
| ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 3.1, ПК 3.2 (направленность по выбору), ПК 2.1, ПК 3.2 (направленность по выбору) | Тема 1.1. Особенности атомно-кристаллического строения металлов.                                                                   | 2           | 2                                                               | -                                          | -                               | -                                  | -            | -                        |
|                                                                                                                      | Тема 1.2. Кристаллизация металлов. Методы исследования металлов.                                                                   | 2           | 2                                                               | -                                          | -                               | -                                  | -            | -                        |
|                                                                                                                      | Тема 1.3. Общая теория сплавов. Строение, кристаллизация и свойства сплавов. Диаграмма состояния.                                  | 4           | 4                                                               | -                                          | -                               | -                                  | -            | -                        |
|                                                                                                                      | Тема 1.4. Нагрузки, напряжения и деформации. Механические свойства.                                                                | 6           | 4                                                               | 2                                          | -                               | -                                  | -            | -                        |
|                                                                                                                      | Тема 1.5. Технологические и эксплуатационные свойства.                                                                             | 2           | 2                                                               | -                                          | -                               | -                                  | -            | -                        |
|                                                                                                                      | Тема 1.6. Особенности деформации поликристаллических тел.                                                                          | 2           | 2                                                               | -                                          | -                               | -                                  | -            | -                        |
|                                                                                                                      | Тема 1.7. Железоуглеродистые сплавы. Диаграмма состояния железо – углерод.                                                         | 6           | 4                                                               | 2                                          | -                               | -                                  | -            | -                        |
|                                                                                                                      | Тема 2.1. Стали. Классификация и маркировка сталей и инструментальных материалов.                                                  | 10          | 6                                                               | 4                                          | -                               | -                                  | -            | -                        |
|                                                                                                                      | Тема 2.2. Чугуны. Диаграмма состояния железо – графит. Строение, свойства, классификация и маркировка чугунов.                     | 2           | 2                                                               | -                                          | -                               | -                                  | -            | -                        |
|                                                                                                                      | Тема 2.3. Виды термической обработки металлов. Основы теории термической обработки стали.                                          | 4           | 4                                                               | -                                          | -                               | -                                  | -            | -                        |
|                                                                                                                      | Тема 2.4. Химико-термическая обработка стали.                                                                                      | 2           | 2                                                               | -                                          | -                               | -                                  | -            | -                        |
|                                                                                                                      | Тема 2.5. Методы упрочнения металла.                                                                                               | 2           | 2                                                               | -                                          | -                               | -                                  | -            | -                        |
|                                                                                                                      | Тема 2.6. Способы обработки материалов.                                                                                            | 6           | 6                                                               | -                                          | -                               | -                                  | -            | -                        |
|                                                                                                                      | Тема 2.7. Цветные металлы и сплавы на их основе. Титан и его сплавы. Алюминий и его сплавы. Магний и его сплавы. Медь и ее сплавы. | 6           | 4                                                               | 2                                          | -                               | -                                  | -            | -                        |

|                                                                                 |    |    |    |   |    |   |   |
|---------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|---|----|---|---|
| Тема 3.1. Материалы с особыми тепловыми, магнитными, электрическими свойствами. | 8  | 8  | -  | - | -  | - | - |
| Консультации                                                                    | -  | -  | -  | - | -  | - | - |
| Промежуточная аттестация: дифференцированный зачёт                              | 2  | -  | -  | - | -  | - | 2 |
| Всего часов:                                                                    | 80 | 46 | 24 | - | 10 | - | - |

### 3.2. Содержание обучения по учебной дисциплине ОП.05 Материаловедение

| Наименование разделов и тем                                                                              | № занятия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | № п/п | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся (если предусмотрены)                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Объем часов |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>Раздел 1. Физико-химические закономерности формирования структуры металлов.</b>                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |             |
| <b>Тема 1.1.</b><br>Особенности атомнокристаллического строения металлов.                                | <b>Содержание учебного материала.</b> Классификация материалов по применению, по химическому составу, по техническим требованиям. Металлы, особенности атомно-кристаллического строения. Основные типы кристаллических решеток. Понятие об изотропии и анизотропии. Аллотропия или полиморфные превращения. Магнитные превращения. Строение реальных металлов. Дефекты кристаллического строения: точечные дефекты, линейные дефекты, простейшие виды дислокаций – краевые и винтовые.     |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>2</b>    |
|                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |       | <b>Лекция</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>2</b>    |
|                                                                                                          | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1     | Классификация материалов по применению, по химическому составу, по техническим требованиям. Металлы, особенности атомно-кристаллического строения. Основные типы кристаллических решеток. Понятие об изотропии и анизотропии. Аллотропия или полиморфные превращения. Магнитные превращения. Строение реальных металлов. Дефекты кристаллического строения: точечные дефекты, линейные дефекты, простейшие виды дислокаций – краевые и винтовые. | 2           |
| <b>Тема 1.2.</b> Кристаллизация металлов. Методы исследования металлов.                                  | <b>Содержание учебного материала.</b> Механизм и закономерности кристаллизации металлов. Изменение свободной энергии в зависимости от температуры. Условия получения мелкозернистой структуры. Строение металлического слитка. Методы исследования металлов: структурные и физические. Определение химического состава. Изучение структуры. Описание полимеров. Физические методы исследования: термический анализ, дилатометрический метод, магнитный анализ.                             |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>2</b>    |
|                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |       | <b>Лекция</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>2</b>    |
|                                                                                                          | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1     | Кристаллизации металлов. Изменение свободной энергии в зависимости от температуры. Строение металлического слитка. Методы исследования металлов. Физические методы исследования.                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2           |
| <b>Тема 1.3.</b> Общая теория сплавов. Строение, кристаллизация и свойства сплавов. Диаграмма состояния. | <b>Содержание учебного материала.</b> Понятие о сплавах и методах их получения. Основные понятия теории сплавов. Особенности строения, кристаллизации и свойств сплавов: механических смесей, твердых растворов, химических соединений. Классификация твердых растворов. Кристаллизация сплавов. Её закономерности. Перекристаллизация в твердом состоянии. Диаграммы состояния. Диаграммы состояния двухкомпонентных сплавов. Связь между свойствами сплавов и типом диаграммы состояния. |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>4</b>    |



|                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |                                                                                                                                                                                                                                    |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
|                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   | <b>Лекция</b>                                                                                                                                                                                                                      | <b>4</b> |
|                                                                                      | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1 | Понятие о сплавах и методах их получения. Основные понятия теории сплавов. Особенности строения, кристаллизации и свойств сплавов: механических смесей, твердых растворов, химических соединений. Классификация твердых растворов. | 2        |
|                                                                                      | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2 | Кристаллизация сплавов. Её закономерности. Перекристаллизация в твёрдом состоянии. Диаграммы состояния. Диаграммы состояния двухкомпонентных сплавов. Связь между свойствами сплавов и типом диаграммы состояния.                  | 2        |
| <b>Тема 1.4</b> Нагрузки, напряжения и деформации. Механические свойства.            | <b>Содержание учебного материала.</b> Деформации и напряжения. Физическая природа деформации металлов. Природа пластической деформации. Дислокационный механизм пластической деформации. Разрушение металлов: хрупкое, вязкое, транскристаллитное. Механические свойства (прочность, упругость, вязкость, твердость, усталостная прочность) и способы определения их количественных характеристик. |   |                                                                                                                                                                                                                                    | <b>6</b> |
|                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   | <b>Лекция</b>                                                                                                                                                                                                                      | <b>4</b> |
|                                                                                      | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1 | Деформации и напряжения. Физическая природа деформации металлов. Природа пластической деформации. Дислокационный механизм пластической деформации. Разрушение металлов: хрупкое, вязкое, транскристаллитное.                       | 2        |
|                                                                                      | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2 | Механические свойства (прочность, упругость, вязкость, твердость, усталостная прочность) и способы определения их количественных характеристик.                                                                                    | 2        |
|                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   | <b>Практические работы</b>                                                                                                                                                                                                         | <b>2</b> |
|                                                                                      | 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1 | <b>Практическая работа №1.</b><br>Определения твердости металлов различными методами: по Бринеллю, Роквеллу, Виккерсу и Шору, решение задач.                                                                                       | 2        |
| <b>Тема 1.5.</b><br>Технологические и эксплуатационные свойства.                     | <b>Содержание учебного материала.</b> Технологические свойства: литейные, способность металла к обработке давлением, свариваемость, способность к обработке резанием. Эксплуатационные свойства: износостойкость, коррозионная стойкость, жаростойкость, жаропрочность, хладостойкость, антифрикционные свойства. Конструкционная прочность материалов.                                            |   |                                                                                                                                                                                                                                    | <b>2</b> |
|                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   | <b>Лекция</b>                                                                                                                                                                                                                      | <b>2</b> |
|                                                                                      | 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1 | Технологические свойства. Эксплуатационные свойства. Конструкционная прочность материалов.                                                                                                                                         | 2        |
| <b>Тема 1.6.</b><br>Особенности деформации поликристаллических тел.                  | <b>Содержание учебного материала.</b><br>Влияние пластической деформации на структуру и свойства металла: наклеп. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла: возврат и рекристаллизация.                                                                                                                                                                                    |   |                                                                                                                                                                                                                                    | <b>2</b> |
|                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   | <b>Лекция</b>                                                                                                                                                                                                                      | <b>2</b> |
|                                                                                      | 9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1 | Влияние пластической деформации на структуру и свойства металла: наклеп. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла: возврат и рекристаллизация.                                                             | 2        |
| <b>Тема 1.7.</b><br>Железоуглеродистые сплавы. Диаграмма состояния железо – углерод. | <b>Содержание учебного материала.</b><br>Диаграмма состояния железо – цементит. Структуры железоуглеродистых сплавов. Компоненты и фазы железоуглеродистых сплавов. Процессы при структурообразовании железоуглеродистых сплавов. Железоуглеродистые сплавы: стали и чугуны. Кристаллизация сплавов системы железо-углерод. Фазы диаграммы железо-углерод. Фазовые переходы.                       |   |                                                                                                                                                                                                                                    | <b>6</b> |

|                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   | <b>Лекция</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>4</b>  |
|                                                                                             | 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1 | Диаграмма состояния железо – цементит. Структуры железоуглеродистых сплавов. Компоненты и фазы железоуглеродистых сплавов. Железоуглеродистые сплавы: стали и чугуны.                                                                                                                                                                                                      | 2         |
|                                                                                             | 11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2 | Кристаллизация сплавов системы железо-углерод. Фазы диаграммы железо-углерод. Фазовые переходы. Процессы при структурообразовании железоуглеродистых сплавов.                                                                                                                                                                                                              | 2         |
|                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   | <b>Практические работы</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>2</b>  |
|                                                                                             | 12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   | <b>Практическая работа № 2.</b><br>Исследование диаграммы состояния железо-цементит.                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2         |
| <b>Раздел 2. Материалы, применяемые в машиностроении и способы их обработки.</b>            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |
| <b>Тема 2.1. Стали.</b><br>Классификация и маркировка сталей и инструментальных материалов. | <b>Содержание учебного материала.</b><br>Влияние углерода и примесей на свойства сталей. Назначение легирующих элементов. Распределение легирующих элементов в стали. Классификация и маркировка сталей. Классификация сталей. Маркировка сталей. Углеродистые стали обыкновенного качества. Качественные углеродистые стали. Качественные и высококачественные легированные стали. Легированные конструкционные стали. Легированные инструментальные стали. Быстрорежущие инструментальные стали. Шарикоподшипниковые стали. Влияние элементов на полиморфизм железа. Влияние легирующих элементов на превращения в стали. Влияние легирующих элементов на превращения при отпуске. Классификация легированных сталей. Конструкционные стали. Классификация конструкционных сталей. Углеродистые стали. Высокопрочные, пружинные, шарикоподшипниковые, износостойкие и автоматные стали. Коррозионностойкие стали и сплавы. Инструментальные стали и сплавы. Стали для режущего инструмента. Стали для измерительных инструментов. Штамповые стали. Стали для штампов холодного деформирования. Стали для штампов горячего деформирования. Твердые сплавы. Алмаз как материал для изготовления инструментов. |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>10</b> |
|                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   | <b>Лекция</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>6</b>  |
|                                                                                             | 13                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1 | Влияние углерода и примесей на свойства сталей. Назначение легирующих элементов Классификация и маркировка сталей. Классификация сталей. Маркировка сталей.                                                                                                                                                                                                                | 2         |
|                                                                                             | 14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2 | Углеродистые стали обыкновенного качества. Качественные углеродистые стали. Качественные и высококачественные легированные стали. Легированные конструкционные стали. Легированные инструментальные стали. Быстрорежущие инструментальные стали. Шарикоподшипниковые стали. Классификация легированных сталей.                                                             | 2         |
|                                                                                             | 16                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 3 | Конструкционные стали. Классификация конструкционных сталей. Высокопрочные, пружинные, шарикоподшипниковые, износостойкие и автоматные стали. Коррозионностойкие стали и сплавы. Инструментальные стали и сплавы. Стали для режущего инструмента. Стали для измерительных инструментов. Штамповые стали. Твердые сплавы. Алмаз как материал для изготовления инструментов. | 2         |
|                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   | <b>Практические работы</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>4</b>  |
|                                                                                             | 15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   | <b>Практическая работа № 3.</b><br>Осуществление классификации и маркировка углеродистых и легированных сталей по химическому составу, назначению и качеству.                                                                                                                                                                                                              | 2         |

|                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|                                                                                                                          | 17                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   | <b>Практическая работа № 4.</b><br>Выбор конструкционного материала по основным свойствам, исходя из заданных условий.                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2 |
| <b>Тема 2.2.</b><br>Чугуны. Диаграмма состояния железо – графит. Строение, свойства, классификация и маркировка чугунов. | <b>Содержание учебного материала.</b><br>Классификация чугунов. Диаграмма состояния железо – графит. Процесс графитизации. Строение, свойства, классификация и маркировка серых чугунов. Влияние состава чугуна на процесс графитизации. Влияние графита на механические свойства отливок. Положительные стороны наличия графита. Серый чугун. Высокопрочный чугун с шаровидным графитом. Ковкий чугун. Отбеленные и другие чугуны.                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2 |
|                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   | <b>Лекция</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2 |
|                                                                                                                          | 18                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1 | Классификация чугунов. Диаграмма состояния железо – графит. Процесс графитизации. Классификация и маркировка серых чугунов. Влияние графита на механические свойства отливок. Серый чугун. Высокопрочный чугун с шаровидным графитом. Ковкий чугун. Отбеленные и другие чугуны.                                                                                                            | 2 |
| <b>Тема 2.3.</b><br>Виды термической обработки металлов. Основы теории термической обработки стали.                      | <b>Содержание учебного материала.</b><br>Виды термической обработки металлов: отжиг, закалка, отпуск. Превращения, протекающие в структуре стали при нагреве и охлаждении. Механизм основных превращений. Превращение перлита в аустенит. Превращение аустенита в перлит при медленном охлаждении. Закономерности превращения. Промежуточное превращение. Превращение аустенита в мартенсит при высоких скоростях охлаждения. Превращение мартенсита в перлит. Технологические возможности и особенности отжига, нормализации, закалки и отпуска. Отжиг и нормализация. Назначение и режимы. Отжиг первого рода. Технологические особенности и возможности закалки и отпуска. Закалка. Способы закалки. Отпуск. Отпускная хрупкость. |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 4 |
|                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   | <b>Лекция</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4 |
|                                                                                                                          | 19                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1 | Виды термической обработки металлов: отжиг, закалка, отпуск. Превращения, протекающие в структуре стали при нагреве и охлаждении. Механизм основных превращений. Закономерности превращения.                                                                                                                                                                                               | 2 |
|                                                                                                                          | 20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2 | Превращение аустенита в мартенсит при высоких скоростях охлаждения. Превращение мартенсита в перлит. Технологические возможности и особенности отжига, нормализации, закалки и отпуска. Отжиг и нормализация. Назначение и режимы. Отжиг первого рода. Технологические особенности и возможности закалки и отпуска. Закалка. Способы закалки. Отпуск. Отпускная хрупкость.                 | 2 |
| <b>Тема 2.4.</b><br>Химико-термическая обработка стали.                                                                  | <b>Содержание учебного материала.</b><br>Химико-термическая обработка стали. Назначение и технология видов химико-термической обработки: цементации, азотирования, нитроцементации и диффузионной металлизации. Цементация. Цементация в твердом карбюризаторе. Газовая цементация. Структура цементованного слоя. Термическая обработка после цементации. Азотирование. Цианирование и нитроцементация. Диффузионная металлизация.                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2 |
|                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   | <b>Лекция</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2 |
|                                                                                                                          | 21                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1 | Химико-термическая обработка стали. Назначение и технология видов химико-термической обработки: цементации, азотирования, нитроцементации и диффузионной металлизации. Цементация. Цементация в твердом карбюризаторе. Газовая цементация. Структура цементованного слоя. Термическая обработка после цементации. Азотирование. Цианирование и нитроцементация. Диффузионная металлизация. | 2 |

|                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| <b>Тема 2.5.</b><br>Методы упрочнения металла.                                                                                               | <b>Содержание учебного материала.</b><br>Термомеханическая обработка стали. Поверхностное упрочнение стальных деталей. Закалка токами высокой частоты. Газопламенная закалка. Старение. Обработка стали холодом. Упрочнение методом пластической деформации.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2 |
|                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Лекция</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2 |
|                                                                                                                                              | 22                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1<br>Термомеханическая обработка стали. Поверхностное упрочнение стальных деталей. Закалка токами высокой частоты. Газопламенная закалка. Старение. Обработка стали холодом. Упрочнение методом пластической деформации.                                                                                                                                                            | 2 |
| <b>Тема 2.6.</b><br>Способы обработки материалов.                                                                                            | <b>Содержание учебного материала.</b><br>Литейное производство. Литейные сплавы и их свойства. Литьё в песчаные формы. Изготовление отливок специальными способами литья: литьё по выплавляемым моделям, литьё в оболочковые формы. Литьё в многоразовые формы. Обработка металлов резанием. Физико-механические основы обработки металлов резанием. Виды обработки: точение, строгание и долбление, протягивание, сверление, фрезерование. Абразивная обработка деталей машин. Сварочное производство. Физикохимические основы получения сварного соединения. Классификация видов сварки. Свариваемость. Дуговая сварка. Лазерная сварка. Электромеханические виды сварки.                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 6 |
|                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Лекция</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 6 |
|                                                                                                                                              | 23                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1<br>Литейное производство. Литейные сплавы и их свойства. Литьё в песчаные формы. Изготовление отливок специальными способами литья: литьё по выплавляемым моделям, литьё в оболочковые формы. Литьё в многоразовые формы.                                                                                                                                                         | 2 |
|                                                                                                                                              | 24                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2<br>Обработка металлов резанием. Физико-механические основы обработки металлов резанием. Виды обработки: точение, строгание и долбление, протягивание, сверление, фрезерование. Абразивная обработка деталей машин.                                                                                                                                                                | 2 |
|                                                                                                                                              | 25                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3<br>Сварочное производство. Физико-химические основы получения сварного соединения. Классификация видов сварки. Свариваемость. Дуговая сварка. Лазерная сварка. Электромеханические виды сварки.                                                                                                                                                                                   | 2 |
| <b>Тема 2.7.</b><br>Цветные металлы и сплавы на их основе. Титан и его сплавы. Алюминий и его сплавы. Магний и его сплавы. Медь и ее сплавы. | <b>Содержание учебного материала.</b><br>Медь и ее сплавы. Титан и его сплавы. Области применения титановых сплавов. Алюминий и его сплавы. Алюминиевые сплавы. Деформируемые сплавы, не упрочняемые термической обработкой. Деформируемые сплавы, упрочняемые термической обработкой. Литейные алюминиевые сплавы. Магний и его сплавы. Деформируемые магниевые сплавы. Литейные магниевые сплавы. Медь и ее сплавы. Латунь. Бронзы. Композиционные материалы. Материалы порошковой металлургии. Пористые порошковые материалы. Прочие пористые изделия. Конструкционные порошковые материалы. Спеченные цветные металлы. Электротехнические порошковые материалы. Магнитные порошковые материалы. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 6 |
|                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Лекция</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 4 |
|                                                                                                                                              | 26                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1<br>Медь и ее сплавы. Медь и ее сплавы. Латунь. Бронзы. Алюминий и его сплавы. Алюминиевые сплавы. Деформируемые сплавы, упрочняемые и не упрочняемые термической обработкой. Литейные алюминиевые сплавы.                                                                                                                                                                         | 2 |
|                                                                                                                                              | 27                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2<br>Титан и его сплавы. Области применения титановых сплавов. Магний и его сплавы. Деформируемые магниевые сплавы. Литейные магниевые сплавы. Композиционные материалы. Материалы порошковой металлургии. Пористые порошковые материалы. Электротехнические порошковые материалы. Магнитные порошковые материалы. Конструкционные порошковые материалы. Спеченные цветные металлы. | 2 |

|                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   | <b>Практические работы</b>                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>2</b>  |
|                                                                                           | 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   | <b>Практическая работа № 5.</b><br>Осуществление классификации и маркировка углеродистых и легированных сталей по химическому составу, назначению и качеству.                                                                                                                     | 2         |
| <b>Раздел 3. Материалы с особыми физическими свойствами</b>                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |           |
| <b>Тема 3.1.</b><br>Материалы с особыми тепловыми, магнитными, электрическими свойствами. | <b>Содержание учебного материала.</b><br>Сплавы с заданным температурным коэффициентом линейного расширения. Сплавы с заданным температурным коэффициентом модуля упругости. Парамагнетики, диамагнетики, ферромагнетики, ферримангнетики. Объяснение магнитных свойств внутренним строением магнитных материалов; кривая намагничивания, индукция насыщения, коэрцитивная сила, петля гистерезиса, понятия о магнитных потерях. Магнитно-мягкие материалы.<br>Низкочастотные магнитно-мягкие материалы. Высокочастотные магнитно-мягкие материалы. Материалы со специальными магнитными свойствами. Магнитно-твердые материалы. Материалы высокой электрической проводимости: электрические свойства проводниковых материалов, проводниковые материалы. Полупроводниковые материалы: строение, свойства, методы получения. Диэлектрики, электроизоляционные лаки, эмали, компаунды. |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>8</b>  |
|                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |           |
|                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   | <b>Лекция</b>                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>8</b>  |
|                                                                                           | 29                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1 | Сплавы с заданным температурным коэффициентом линейного расширения. Сплавы с заданным температурным коэффициентом модуля упругости.                                                                                                                                               | 2         |
|                                                                                           | 30                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2 | Парамагнетики, диамагнетики, ферромагнетики, ферримангнетики. Объяснение магнитных свойств внутренним строением магнитных материалов; кривая намагничивания, индукция насыщения, коэрцитивная сила, петля гистерезиса, понятия о магнитных потерях.<br>Магнитно-мягкие материалы. | 2         |
|                                                                                           | 31                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 3 | Низкочастотные магнитно-мягкие материалы. Высокочастотные магнитно-мягкие материалы. Материалы со специальными магнитными свойствами. Магнитно-твердые материалы.                                                                                                                 | 2         |
|                                                                                           | 32                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 4 | Материалы высокой электрической проводимости: электрические свойства проводниковых материалов, проводниковые материалы. Полупроводниковые материалы: строение, свойства, методы получения.<br>Диэлектрики, электроизоляционные лаки, эмали, компаунды.                            | 2         |
| <b>Самостоятельная учебная работа</b>                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>10</b> |
| <b>Промежуточная аттестация: дифференцированный зачёт</b>                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>2</b>  |
| <b>Всего:</b>                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>80</b> |

## **4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **4.1. Требования к материально-техническому обеспечению**

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

Кабинет «Материаловедения», оснащенный оборудованием:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий «Материаловедение»;
- объемные модели металлической кристаллической решетки;
- образцы металлов (стали, чугуна, цветных металлов и сплавов);
- образцы неметаллических материалов; - техническими средствами обучения:
- компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиа проектор.

Лаборатория «Материаловедения», оснащенная необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием:

- рабочее место преподавателя;
- рабочие места обучающихся;
- микроскопы для изучения образцов металлов;
- печь муфельная;
- твердомер;
- стенд для испытания образцов на прочность; • образцы для испытаний.

### **4.2 Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

Теоретические, практические занятия и лабораторные работы должны проводиться в учебном кабинете материаловедения.

Текущий контроль обучения и промежуточная аттестация должны складываться из следующих компонентов:

**текущий контроль:** опрос обучающихся на занятиях, проведение тестирования, оформление отчетов по практическим и лабораторным занятиям и т.д. **промежуточная аттестация:** экзамен.

#### **4.3 Кадровое обеспечение образовательной деятельности<sup>8</sup>**

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих реализацию ППССЗ: ППССЗ по специальности должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой учебной дисциплины. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимся профессионального учебного цикла. Преподаватели получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в профильных организациях не реже 1 раза в 5 лет.

#### **4.4. Информационное обеспечение обучения (перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы).**

##### **Основные печатные издания**

1. Глухов, В.П. Технология конструкционных материалов : учебное пособие / В.П. Глухов, В.Л. Тимофеев, В.Б. Фёдоров, А.А. Светлов ; под общ. ред. В.Л. Тимофеева. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 272 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015263-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1021172>
2. Овчинников, В. В. Механические испытания: металлы, сварные соединения, покрытия : учебник / В.В. Овчинников, М.А. Гуреева. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 272 с. — (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0619-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1778876>
3. Сироткин, О. С. Основы современного материаловедения : учебник / О.С. Сироткин. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 364 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-014909-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1010665>
4. Черепашин, А. А. Материаловедение : учебник / А. А. Черепашин. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2022. — 336 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-18-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1865718>
5. Черепашин, А. А. Основы материаловедения : учебник / А.А. Черепашин. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2022. — 240 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-12-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1725080>

**Основные электронные издания**

1. Вологжанина С.А., Иголкин А. Ф. Материаловедение: ЭУМК — URL: <https://academia-moscow.ru/catalogue/5411/413489/>

**Дополнительные источники**

1. Техэксперт: электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://cntd.ru/>



## 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем при проведении практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

| Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Основные показатели оценки результатов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Формы и методы контроля и оценки                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общей классификации материалов по составу, свойствам и техническому назначению;</li> <li>- основных механических, химических и электрических свойств применяемых в электронной технике материалов;</li> <li>- физической природы электропроводности металлов, сплавов, полупроводников, диэлектриков и композиционных материалов;</li> <li>- сверхпроводящих металлов и сплавов;</li> <li>- магнитных материалов;</li> <li>- электрорадиоэлементов и радиокомпонентов общего назначения;</li> <li>- параметров и характеристик типовых радиокомпонентов, механически, электрически и физически регулируемых компонентов (элементарные цепи): конденсаторов, резисторов, катушек индуктивности, трансформаторов</li> </ul> | <p>глубина понимания общей классификации материалов;</p> <p>- аргументированность обоснования выбора материалов с учетом их основных механических, химических и электрических свойств;</p> <p>глубина понимания физической природы электропроводности различных материалов;</p> <p>аргументированность выбора электрорадиоматериалов;</p> <p>аргументированность выбора компонентов в зависимости от их</p> | <p>Тестирование</p> <p>Результаты самостоятельных исследований</p> <p>Дифференцированный зачет</p> |
| <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения в</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p>обоснованность и быстрота выбора материалов для конкретного применения в радиоэлектронных</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p>Экспертная оценка результатов деятельности студентов на практических</p>                        |

| <b>Результаты обучения</b>                                                                                                                                            | <b>Основные показатели оценки результатов</b>                                                                                    | <b>Формы и методы контроля и оценки</b>                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>радиоэлектронных устройствах;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подбирать по справочным материалам радиокомпоненты для электронных устройств</li> </ul> | <p>устройствах;</p> <p>обоснованность и быстрота подбора по справочным материалам радиокомпонентов для электронных устройств</p> | <p>занятиях, проверочных работ и др. видов текущего контроля,</p> <p>Дифференцированный зачет</p> |