

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Нововоронежский политехнический колледж –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**(НВПК НИЯУ МИФИ)**

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

учебной дисциплины

### **ОП.05 Материаловедение**

для специальности

**13.02.03 Электрические станции, сети и системы**

Нововоронеж 2022 г.

ОДОБРЕНА:

Цикловой методической комиссией

электротехнических дисциплин

Протокол № \_\_\_ от « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

Председатель ЦМК

\_\_\_\_\_ Т.А. Рыжкова

УТВЕРЖДЕНА:

Заместитель директора

\_\_\_\_\_ Г.В. Калинин

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.05 Материаловедение разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее ФГОС СПО) по специальности 13.02.03 Электрические станции, сети и системы, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №1248 от 22 декабря 2017 г. и Примерной основной образовательной программы СПО специальности 13.02.03 Электрические станции, сети и системы

Организация-разработчик: Нововоронежский политехнический колледж - филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Разработчик: Рыжкова Т.А., преподаватель высшей квалификационной категории

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Общая характеристика рабочей программы учебной дисциплины	4
2	Структура и содержание учебной дисциплины	7
3	Условия реализации рабочей программы учебной дисциплины	12
4	Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины	14

# **1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.05 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ**

## **1.1 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:**

Рабочая программа дисциплины ОП.05 Материаловедение является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 13.02.03 Электрические станции, сети и системы и предусматривает изучение основных физико-химических, механических свойств сырьевых и конструкционных материалов, применяемых в профессиональной деятельности.

Учебная дисциплина «Материаловедение» обеспечивает формирование профессиональных (ПК) и общих компетенций (ОК) по всем видам деятельности ФГОС по специальности 13.02.03 Электрические станции, сети и системы. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК.

## **1.2 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины**

Содержание учебной дисциплины ориентировано на подготовку студентов к освоению профессиональных модулей основной образовательной программы по специальности 13.02.03 Электрические станции, сети и системы и овладению профессиональными компетенциями:

ПК 1.1 Проводить техническое обслуживание электрооборудования.

ПК 1.2 Проводить профилактические осмотры электрооборудования.

ПК 2.1 Контролировать работу основного и вспомогательного оборудования.

ПК 2.2 Выполнять режимные переключения в энергоустановках.

ПК 3.1 Контролировать и регулировать параметры производства электроэнергии.

ПК 3.2 Контролировать и регулировать параметры передачи электроэнергии.

ПК 3.3 Контролировать распределение электроэнергии и управлять им.

ПК 3.4 Оптимизировать технологические процессы в соответствии с нагрузкой на оборудование.

ПК 4.3 Проводить и контролировать ремонтные работы.

В процессе освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы общие компетенции:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие

ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности

ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности

ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

ОК 11 Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1 –	- определять свойства и	- виды механической, химической и термической

<p>11 ПК 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 3.1 - 3.4, 4.3</p>	<p>классифицировать конструкционные и сырьевые материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления; - определять твердость материалов; - определять режимы отжига, закалки и отпуска стали; - подбирать конструкционные и электротехнические материалы по их назначению и условиям эксплуатации; - подбирать способы и режимы обработки металлов (литьем, давлением, сваркой, резанием) для изготовления различных деталей;</p>	<p>обработки металлов и сплавов; - виды прокладочных и уплотнительных материалов; - закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, защиты от коррозии; - классификацию, основные виды, маркировку, область применения и виды обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве; - методы измерения параметров и определения свойств материалов; - основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов; - основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов, о технологии их производства; - основные свойства полимеров и их использование; - особенности строения металлов и сплавов; - свойства смазочных и абразивных материалов; - способы получения композиционных материалов; - сущность технологических процессов литья, сварки, обработки металлов давлением и резанием; - физическую природу диэлектриков и их основные свойства; - классификацию, основные виды, область применения электротехнических материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве.</p>
---	--	--

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Объем образовательной программы</b>	<b>92</b>
Учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	<b>80</b>
в том числе:	
теоретическое обучение	58
лабораторные занятия	12
практические занятия	10
Консультации	<b>4</b>
Самостоятельная работа	<b>2</b>
Промежуточная аттестация в форме <i>экзамена</i>	<b>6</b>

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций
<b>Раздел 1 Основы металловедения</b>		<b>22</b>	
<b>Введение</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	ОК 1 – 11 ПК 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 3.1 - 3.4, 4.3
	Задачи и значение дисциплины, её связь с другими дисциплинами. Роль металлов и конструкционных материалов в энергетике. Пути развития производства и разработки новых конструкционных материалов. Основные свойства металлов: физические, химические, механические и технологические		
<b>Тема 1.1 Кристаллическое строение металлов. Свойства металлов и методы их испытаний</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	ОК 1 – 11 ПК 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 3.1 - 3.4, 4.3
	Атомно-кристаллическая структура металлов и сплавов. Типы решёток. Дефекты кристаллического строения		
	Механические свойства материалов. Методы их испытаний и приборы для исследования механических свойств		
	<b>В том числе, лабораторных работ</b>	<b>4</b>	
	Определение твердости стали и сплавов по методам Бринелля		
Определение диаграммы деформирования малоуглеродистой стали при растяжении			
<b>Тема 1.2 Основы теории сплавов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	ОК 1 – 11 ПК 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 3.1 - 3.4, 4.3
	Понятие о сплавах. Классификация сплавов. Основные диаграммы состояния двойных сплавов		
	Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов. Критические точки. Классификация железоуглеродистых сталей и сплавов		
	<b>В том числе, практических занятий</b>		
Анализ сплавов определенной концентрации углерода по диаграмме «железо – цементит» с описанием процессов, происходящих при медленном охлаждении			
<b>Тема 1.3 Основы термической и химико-термической обработки металлов и сплавов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	ОК 1 – 11 ПК 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 3.1 - 3.4, 4.3
	Виды термообработки: отжиг, нормализация, закалка, отпуск		
	Поверхностная закалка сталей. Виды химико-термической обработки	<b>2</b>	
	<b>В том числе, практических занятий</b>		
Анализ видов термической и химико-термической обработок сплавов			
<b>Раздел 2 Конструкционные материалы</b>		<b>17</b>	



Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций
Тема 2.1 Углеродистые стали и чугуны. Легированные стали	<b>Содержание учебного материала</b>	6	ОК 1 – 11 ПК 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 3.1 - 3.4, 4.3
	Углеродистые стали. Виды чугунов. Влияние примесей на структуру и свойства чугунов. Чугуны белые и серые, их свойства и область применения. Ковкие и высокопрочные чугуны. Маркировка чугунов по ГОСТ		
	Легированные стали. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства. Маркировка сталей по ГОСТ	2	
	<b>В том числе, практических занятий</b>		
	Определение механических, химических, термических характеристик сталей по их маркировке		
<b>Самостоятельная работа обучающегося</b> Подготовка презентаций на тему: «Производство чугуна», «Производство стали»	1		
Тема 2.2 Сплавы цветных металлов	<b>Содержание учебного материала</b>	6	ОК 1 – 11 ПК 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 3.1 - 3.4, 4.3
	Сплавы на алюминиевой основе (деформируемые, литейные). Состав, свойства и назначение. Маркировка по ГОСТ		
	Сплавы на медной основе. Медно-цинковые сплавы (латуни), бронзы, их состав, структура, свойства и область применения. Медно-никелевые сплавы, их состав, свойства и применение. Маркировка по ГОСТ	1	
	<b>В том числе, практических занятий</b>		
Определение сплавов цветных металлов			
Тема 2.3 Коррозия металлов	<b>Содержание учебного материала</b> Химическая и электрохимическая коррозия. Виды разрушений. Способы защиты металлов от коррозии	2	ОК 1 – 11 ПК 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 3.1 - 3.4, 4.3
Тема 2.4 Композиционные материалы	<b>Содержание учебного материала</b>	2	ОК 1 – 11 ПК 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 3.1 - 3.4, 4.3
	Принципы создания и основные типы композиционных материалов		
<b>Раздел 3 Основные способы обработки материалов</b>		<b>9</b>	
Тема 3.1 Основы литейного производства	<b>Содержание учебного материала</b>	2	ОК 1 – 11 ПК 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 3.1 - 3.4, 4.3
	Литьё в песчаные формы. Литейная технологическая оснастка (формовочные, стержневые и специальные смеси). Специальные виды литья: по выплавляемым моделям, в оболочковые и металлические формы; литьё под давлением и центробежное		
Тема 3.2 Обработка металлов давлением	<b>Содержание учебного материала</b> Физико-механические основы обработки металлов давлением. Сущность обработки металлов давлением. Прокатное производство. Волочение и прессование. Ковка. Объёмная штамповка	2	ОК 1 – 11 ПК 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 3.1 - 3.4, 4.3

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций
Тема 3.3 Сварка и пайка	<b>Содержание учебного материала</b>	2	ОК 1 – 11 ПК 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 3.1 - 3.4, 4.3
	Сущность процесса сварки. Основные способы сварки. Типы сварочных соединений и швов. Понятие об электрической дуге. Виды сварки: сварка плавлением, сварка давлением. Особенности сварки меди, алюминия и их сплавов. Сущность процесса пайки. Основные способы пайки. Припой и флюсы, применяемые при пайке. Пайка меди, алюминия и их сплавов		
	<b>Самостоятельная работа обучающегося</b> Подготовка презентаций на тему: «Виды сварки»	1	
Тема 3.4 Размерная обработка материалов	<b>Содержание учебного материала</b>	2	ОК 1 – 11 ПК 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 3.1 - 3.4, 4.3
	Понятие о процессе резания. Движения при резании металлов. Обработка заготовок на станках: токарных, сверлильных, фрезерных, расточных, строгальных, протяжных, долбежных и шлифовальных. Электроэрозионная обработка материалов. Электрохимическая размерная обработка. Размерная ультразвуковая обработка. Размерная обработка на основе лазерной и электроннолучевой технологий		
<b>Раздел 4 Материалы с особыми физическими свойствами</b>		<b>34</b>	
Тема 4.1 Материалы с особыми магнитными свойствами	<b>Содержание учебного материала</b>	4	ОК 1 – 11 ПК 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 3.1 - 3.4, 4.3
	Магнитные характеристики и свойства материалов		
	Магнитомягкие и магнитотвёрдые материалы. Применение магнитных материалов в промышленности	1	
	<b>В том числе, практических занятий</b> Исследование магнитных материалов		
Тема 4.2 Материалы с особыми электрическими свойствами	<b>Содержание учебного материала</b>	4	ОК 1 – 11 ПК 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 3.1 - 3.4, 4.3
	Электрические свойства проводниковых материалов и их зависимость от внешних условий		
	Материалы высокой проводимости. Сверхпроводники и криопроводники. Сплавы с большим удельным сопротивлением. Угольные материалы	1	
	<b>В том числе, практических занятий</b> Проводниковые материалы		
Тема 4.3 Диэлектрические материалы	<b>Содержание учебного материала</b>	22	ОК 1 – 11 ПК 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 3.1 - 3.4, 4.3
	Электропроводность диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Диэлектрические потери		
	Электрическая прочность диэлектриков.		
	Механические, термические и физико-химические свойства диэлектриков.		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций
	Газообразные диэлектрики, их свойства и применение	8	
	Жидкие диэлектрики, их свойства и применение		
	Полимеры, их получение, свойства, применение		
	Резины. Лаки, эмали, компаунды, клеи. Их классификация, свойства, применение		
	Волокнистые материалы. Минеральные диэлектрики. Электроизоляционные стёкла и керамика. Ситаллы.		
	Активные диэлектрики		
	<b>В том числе, лабораторных работ</b>		
	Определение удельных электрических сопротивлений твердых диэлектриков		
	Определение электрической прочности трансформаторного масла		
	Определение электрической прочности воздуха при постоянном напряжении		
Определение электрической прочности волокнистых материалов			
<b>Тема 4.4 Полупроводниковые материалы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	ОК 1 – 11 ПК 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 3.1 - 3.4, 4.3
	Общие сведения и классификация полупроводников. Электропроводность, фотопроводность и термоэлектрические явления		
	Электронно-дырочный переход. Простые и бинарные полупроводники		
	<b>В том числе, практических занятий</b>		
	Полупроводниковые материалы	1	
<b>Экзамен</b>		<b>6</b>	
<b>Консультации</b>		<b>4</b>	
<b>Всего:</b>		<b>92</b>	

### **3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

Реализация программы дисциплины требует наличия кабинета Материаловедения и лаборатории Эксплуатации и ремонта электрических станций, сетей и систем.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- методические материалы по организации и проведению лабораторных работ и практических занятий;
- презентации по дисциплине.

Оборудование лаборатории:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- лабораторные стенды;
- методические материалы по организации и проведению лабораторных работ и практических занятий.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиа проектор.

#### **3.2 Информационное обеспечение обучения**

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

##### **3.2.1 Печатные издания**

1. Филиков В.А. Электротехнические и конструкционные материалы / В.А. Филиков, В.Н. Бородулин, А.С. Воробьев. – М.: Академия, 2018. – 304 с.
2. Фетисов Г.П. Материаловедение и технология материалов. В 2 ч. Часть 1: учебник для СПО – 8-е издание, пер. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2021. - 386 с.
3. Фетисов Г.П. Материаловедение и технология материалов. В 2 ч. Часть 2: учебник для СПО – 8-е издание, пер. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2021. - 389 с.

### **3.2.2 Электронные издания (электронные ресурсы)**

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>
2. Министерство образования и науки РФ ФГАУ «ФИРО» <http://www.firo.ru/>
3. Электронно-библиотечная система издательства «Юрайт» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://urait.ru> – Доступ по логину и паролю.

### **3.2.3 Дополнительные источники**

1. Вишневецкий Ю.Т. Материаловедение для технических колледжей: Учебник. – М.: Дашков и Ко, 2008.
2. Справочник по конструкционным материалам. / Под ред. Арзамасова Б.Н. – М.: МГТУ им. Баумана, 2009.
3. Чумаченко Ю.Т. Материаловедение: Учебник для СПО. – Ростов н/Д.: Феникс, 2009.
4. Журавлева Л.В. «Электроматериаловедение»: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Л.В. Журавлева. – 10-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2014. – 352 с.
5. Журнал «Электротехника», издатель ЗАО «Фирма Знак»
6. Журнал «Электрик», издатель ООО «С – Инжиниринг»

## 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды механической, химической и термической обработки металлов и сплавов; - виды прокладочных и уплотнительных материалов;</li> <li>- закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, защиты от коррозии;</li> <li>- классификацию, основные виды, маркировку, область применения и виды обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве;</li> <li>- методы измерения параметров и определения свойств материалов;</li> <li>- основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов;</li> <li>- основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов, о технологии их производства;</li> <li>- основные свойства полимеров и их использование;</li> <li>- особенности строения металлов и сплавов; - свойства смазочных и абразивных материалов;</li> <li>- способы получения композиционных материалов;</li> <li>- сущность технологических процессов литья, сварки, обработки металлов давлением и резанием;</li> <li>- физическую природу диэлектриков и их основные свойства;</li> <li>- классификацию, основные виды, область применения электротехнических материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- сопоставляет и определяет свойства материалов по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления;</li> <li>- классифицирует основные материалы;</li> <li>- объясняет способы определения режимов отжига, закалки и отпуска стали;</li> <li>- выполняет подбор конструкционных и электротехнических материалов по их назначению и условиям эксплуатации;</li> <li>- определяет способы и режимы обработки металлов для изготовления различных деталей;</li> <li>- анализирует и выбирает виды механической, термической, химико-термической обработки металлов и сплавов;</li> <li>- выбирает прокладочные и уплотнительные материалы;</li> <li>- объясняет закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, защиты от коррозии;</li> <li>- предьявляет методы измерения параметров и определения свойств материалов;</li> <li>- воспроизводит основные сведения о технологии производства материалов;</li> <li>- объясняет способы получения композиционных материа-</li> </ul>	<p>Выполнение тестовых заданий, лабораторных работ, различных опросов.</p>

<p>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять свойства и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления;</li> <li>- определять твердость материалов;</li> <li>- определять режимы отжига, закалки и отпуска стали;</li> <li>- подбирать конструкционные и электротехнические материалы по их назначению и условиям эксплуатации;</li> <li>- подбирать способы и режимы обработки металлов (литьем, давлением, сваркой, резанием) для изготовления различных деталей.</li> </ul>	<p>лов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- предъявляет знания свойств смазочных и абразивных материалов;</li> <li>- объясняет сущность технологических процессов литья, сварки, обработки металлов давлением, резанием</li> </ul>	<p>Выполнение лабораторно-практических работ с определением конструкционных материалов по свойствам, видам. Выполнение лабораторных работ с испытанием материалов. Выполнение тестовых заданий.</p>
---	---	---