

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

Нововоронежский политехнический институт –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(НВПИ НИЯУ МИФИ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины

ОП.05 Материаловедение

для специальности

13.02.03 Электрические станции, сети и системы

Нововоронеж 2023 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. (с изменениями и дополнениями от 01.09.2022 г.) и Примерной основной образовательной программы СПО специальности 13.02.03 Электрические станции, сети и системы

Организация-разработчик: Нововоронежский политехнический институт - 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 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

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, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, 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. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1 – 9 ПК 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 3.1 - 3.4, 4.3	<ul style="list-style-type: none"> - определять свойства и 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; 	<ul style="list-style-type: none"> - виды механической, химической и термической 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.

Рабочая программа дисциплины предполагает формирование личностных результатов:

Код личностных результатов	Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные отраслевыми требованиями к деловым качествам личности
ЛР 13	Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности
ЛР 14	Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы	82
Учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	80
в том числе:	
теоретическое обучение	58
лабораторные занятия	12
практические занятия	10
Самостоятельная работа	2
Промежуточная аттестация в форме <i>зачета с оценкой</i>	

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
Раздел 1 Основы металловедения		22	
Введение	Содержание учебного материала	2	ОК 01 – 09 ПК 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 3.1 - 3.4, 4.3 ЛР 13, ЛР 14
	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		
Тема 1.1 Кристаллическое строение металлов. Свойства металлов и методы их испытаний	Содержание учебного материала	8	ОК 01 – 09 ПК 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 3.1 - 3.4, 4.3 ЛР 13, ЛР 14
	Атомно-кристаллическая структура металлов и сплавов. Типы решёток. Дефекты кристаллического строения		
	Механические свойства материалов. Методы их испытаний и приборы для исследования механических свойств		
	В том числе, лабораторных работ	4	
	Определение твердости стали и сплавов по методам Бринелля		
Определение диаграммы деформирования малоуглеродистой стали при растяжении			
Тема 1.2 Основы теории сплавов	Содержание учебного материала	6	ОК 01 – 09 ПК 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 3.1 - 3.4, 4.3 ЛР 13, ЛР 14
	Понятие о сплавах. Классификация сплавов. Основные диаграммы состояния двойных сплавов		
	Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов. Критические точки. Классификация железоуглеродистых сталей и сплавов		
	В том числе, практических занятий		
	Анализ сплавов определенной концентрации углерода по диаграмме «железо – цементит» с описанием процессов, происходящих при медленном охлаждении		
Тема 1.3 Основы термической и химико-термической обработки металлов и сплавов	Содержание учебного материала	6	ОК 01 – 09 ПК 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 3.1 - 3.4, 4.3 ЛР 13, ЛР 14
	Виды термообработки: отжиг, нормализация, закалка, отпуск		
	Поверхностная закалка сталей. Виды химико-термической обработки	2	
	В том числе, практических занятий		
Анализ видов термической и химико-термической обработок сплавов			
Раздел 2 Конструкционные материалы		17	

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	Содержание учебного материала	6	ОК 01 – 09 ПК 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 3.1 - 3.4, 4.3 ЛР 13, ЛР 14
	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	
	В том числе, практических занятий		
	Определение механических, химических, термических характеристик сталей по их маркировке		
Самостоятельная работа обучающегося Подготовка презентаций на тему: «Производство чугуна», «Производство стали»	1		
Тема 2.2 Сплавы цветных металлов	Содержание учебного материала	6	ОК 01 – 09 ПК 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 3.1 - 3.4, 4.3 ЛР 13, ЛР 14
	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	
	В том числе, практических занятий		
Определение сплавов цветных металлов			
Тема 2.3 Коррозия металлов	Содержание учебного материала	2	ОК 01 – 09 ПК 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 3.1 - 3.4, 4.3 ЛР 13, ЛР 14
Химическая и электрохимическая коррозия. Виды разрушений. Способы защиты металлов от коррозии			
Тема 2.4 Композиционные материалы	Содержание учебного материала	2	ОК 01 – 09 ПК 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 3.1 - 3.4, 4.3 ЛР 13, ЛР 14
	Принципы создания и основные типы композиционных материалов		
Раздел 3 Основные способы обработки материалов		9	
Тема 3.1 Основы литейного производства	Содержание учебного материала	2	ОК 01 – 09 ПК 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 3.1 - 3.4, 4.3 ЛР 13, ЛР 14
	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 Обра-	Содержание учебного материала	2	ОК 01 – 09

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций
ботка металлов давлением	Физико-механические основы обработки металлов давлением. Сущность обработки металлов давлением. Прокатное производство. Волочение и прессование. Ковка. Объёмная штамповка		ПК 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 3.1 - 3.4, 4.3 ЛР 13, ЛР 14
Тема 3.3 Сварка и пайка	Содержание учебного материала 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	2	ОК 01 – 09 ПК 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 3.1 - 3.4, 4.3 ЛР 13, ЛР 14
	Самостоятельная работа обучающегося Подготовка презентаций на тему: «Виды сварки»	1	
Тема 3.4 Размерная обработка материалов	Содержание учебного материала 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	2	ОК 01 – 09 ПК 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 3.1 - 3.4, 4.3 ЛР 13, ЛР 14
	Раздел 4 Материалы с особыми физическими свойствами		
Тема 4.1 Материалы с особыми магнитными свойствами	Содержание учебного материала Магнитные характеристики и свойства материалов	4	ОК 01 – 09 ПК 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 3.1 - 3.4, 4.3 ЛР 13, ЛР 14
	Магнитомягкие и магнитотвёрдые материалы. Применение магнитных материалов в промышленности		
	В том числе, практических занятий Исследование магнитных материалов	1	
Тема 4.2 Материалы с особыми электрическими свойствами	Содержание учебного материала Электрические свойства проводниковых материалов и их зависимость от внешних условий	4	ОК 01 – 09 ПК 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 3.1 - 3.4, 4.3 ЛР 13, ЛР 14
	Материалы высокой проводимости. Сверхпроводники и криопроводники. Сплавы с большим удельным сопротивлением. Угольные материалы		
	В том числе, практических занятий Проводниковые материалы		
	Тема 4.3 Диэлек-	Содержание учебного материала	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций
трические материалы	Электропроводность диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Диэлектрические потери	8	ПК 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 3.1 - 3.4, 4.3 ЛР 13, ЛР 14
	Электрическая прочность диэлектриков.		
	Механические, термические и физико-химические свойства диэлектриков.		
	Газообразные диэлектрики, их свойства и применение		
	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		
	В том числе, лабораторных работ		
	Определение удельных электрических сопротивлений твердых диэлектриков		
	Определение электрической прочности трансформаторного масла		
Определение электрической прочности воздуха при постоянном напряжении			
Определение электрической прочности волокнистых материалов			
Тема 4.4 Полупроводниковые материалы	Содержание учебного материала	4	ОК 01 – 09 ПК 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 3.1 - 3.4, 4.3 ЛР 13, ЛР 14
	Общие сведения и классификация полупроводников. Электропроводность, фотопроводность и термоэлектрические явления		
	Электронно-дырочный переход. Простые и бинарные полупроводники		
	В том числе, практических занятий		
Полупроводниковые материалы	1		
Всего:		82	

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;
- электрифицированный стенд «Электронно-справочная диаграмма железцементит»;
- комплекты презентаций «Материаловедение», «Технология конструкционных материалов», «Электротехнические материалы».

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"> - виды механической, химической и термической 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. 	<ul style="list-style-type: none"> - сопоставляет и определяет свойства материалов по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления; - классифицирует основные материалы; - объясняет способы определения режимов отжига, закалки и отпуска стали; - выполняет подбор конструкционных и электротехнических материалов по их назначению и условиям эксплуатации; - определяет способы и режимы обработки металлов для изготовления различных деталей; - анализирует и выбирает виды механической, термической, химико-термической обработки металлов и сплавов; - выбирает прокладочные и уплотнительные материалы; - объясняет закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, защиты от коррозии; - предьявляет методы измерения параметров и определения свойств материалов; - воспроизводит основные сведения о технологии производства материалов; - объясняет способы получения композиционных материала- 	<p>Выполнение тестовых заданий, лабораторных работ, различных опросов.</p>

<p>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять свойства и 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>лов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - предъявляет знания свойств смазочных и абразивных материалов; - объясняет сущность технологических процессов литья, сварки, обработки металлов давлением, резанием 	<p>Выполнение лабораторно-практических работ с определением конструкционных материалов по свойствам, видам. Выполнение лабораторных работ с испытанием материалов. Выполнение тестовых заданий.</p>
---	---	---