

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования**  
**«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет**  
**им. Н.И. Лобачевского»**  
**Балахнинский филиал ННГУ**

**УТВЕРЖДЕНО**  
решением президиума  
Ученого совета ННГУ  
протокол от 14. 12. 2021 г. №4

**Рабочая программа дисциплины**  
**ОП.05 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ**

Специальность среднего профессионального образования  
**13.02.01 ТЕПЛОВЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ**

Квалификация выпускника  
**ТЕХНИК - ТЕПЛОТЕХНИК**

Форма обучения  
**ОЧНАЯ**

2022 год

Программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 13.02.01 Тепловые электрические станции.

Автор:

Преподаватель высшей категории Л.Н. Новожилова

Программа рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Балахнинского филиала ННГУ 15.11.2021 г., протокол №3.

Председатель методической комиссии Балахнинского филиала ННГУ С.С. Квашнин

## **СОДЕРЖАНИЕ**

	<b>стр.</b>
<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>2</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>5</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>12</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>13</b>

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **«МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»**

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

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО для специальности 13.02.01 «Тепловые электрические станции» (базовой подготовки).

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

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

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

- определять свойства и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления;
- определять твёрдость материалов;
- определять режимы отжига, закалки и отпуска стали;
- подбирать конструкционные материалы по их назначению и условиям эксплуатации;
- подбирать способы и режимы обработки металлов (литьём, давлением, сваркой, резанием) для изготовления различных деталей.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

**знать:**

- виды механической, химической и термической обработки металлов и сплавов;
- виды прокладочных и уплотнительных материалов;
- закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, 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.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть общими и профессиональными компетенциями (ОК и ПК):

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Проводить эксплуатационные работы на основном и вспомогательном оборудовании котельного цеха, топливоподачи и мазутного хозяйства.

ПК 1.2. Обеспечивать подготовку топлива к сжиганию.

ПК 1.3. Контролировать работу тепловой автоматики и контрольно-измерительных приборов в котельном цехе.

ПК 1.4. Проводить наладку и испытания основного и вспомогательного оборудования котельного цеха.

ПК 2.1. Проводить эксплуатационные работы на основном и вспомогательном оборудовании турбинного цеха.

ПК 2.2. Обеспечивать водный режим электрической станции.

ПК 2.3. Контролировать работу тепловой автоматики, контрольно-измерительных при-

боров, электрооборудования в турбинном цехе.

ПК 2.4. Проводить наладку и испытания основного и вспомогательного оборудования турбинного цеха.

5.2.3. Ремонт теплоэнергетического оборудования.

ПК 3.1. Планировать и обеспечивать подготовительные работы по ремонту теплоэнергетического оборудования.

ПК 3.2. Определять причины неисправностей и отказов работы теплоэнергетического оборудования.

ПК 3.3. Проводить ремонтные работы и контролировать качество их выполнения.

ПК 4.1. Управлять параметрами производства тепловой энергии.

ПК 4.2. Определять технико-экономические показатели работы основного и вспомогательного оборудования ТЭС.

ПК 4.3. Оптимизировать технологические процессы.

5.2.6. Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих

#### **1.4. Трудоемкость дисциплины:**

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося-72 часа;

самостоятельной работы обучающегося -36 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Максимальная нагрузка (всего)</b>	<b>108</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>72</b>
в том числе:	
лабораторные работы	2
практические занятия	10
контрольные работы	1
курсовая работа (проект)	-
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>36</b>
<i>Промежуточная аттестация в форме экзамена</i>	

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

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	
<b>Раздел 1. Физико-химические Закономерности формирование структуры материалов</b>			<b>42</b>	
<b>Тема 1.1 Строение и свойства материалов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			
	1	Кристаллическое строение металлов. Элементарные ячейки строения металлов. Аллотропические превращения металлов. Явления анизотропии.	2	1
	2	Характеристика прочности металлов и сплавов Способы испытания и приборы для исследования прочностных характеристик металлов, определение твёрдости металлов	2	1
	<b>Лабораторная работа</b> Испытание металлов на твердость		2	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Доклады на тему «Инновационные разработки в области конструкционных материалов»		2	3
<b>Тема 1.2 Формирование структуры литых материалов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			
	1	Кристаллическая решетка, её типы. Влияние структуры кристаллической решетки на свойства металлов и сплавов.	2	1
		Процесс кристаллизации, дефекты кристаллической решетки, влияние дефектов на свойства металлов. Влияние внешних факторов на процесс кристаллизации.	2	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Реферат на тему «Влияние окружающей среды на процесс кристаллизации»		2	3



<b>Тема 1.3 Диаграмма состояния металлов и сплавов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			
	1	Понятие о сплавах и методах их получения. Виды сплавов, понятие о диаграмме состояния сплава. Структурные составляющие железоуглеродистых сталей и их краткая характеристика (феррит, цементит, ледебурит).	2	1
	2	Анализ упрощенной диаграммы состояния сплава железо-углерод. Влияние примесей на структуру сплава.	2	2
	<b>Практические занятия</b> Анализ диаграммы состояния сплава в зависимости от заданной температуры		2	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Презентации на темы «Развитие металлургии в России», «Работы великих российских ученых металлургов, заложивших основу отечественной металлургии»		8	3
<b>Тема 1.4 Термическая и химико-термическая обработка металлов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			
	1	Понятие о термической обработке металлов. Факторы, определяющие режим термической обработки. Продукты разложения аустенита при различной скорости охлаждения, их характеристики и свойства.	2	1
	2	Основные виды термической обработки стали. Сущность отжига, его виды, влияние на структуру и свойства металла. Восстановительная термическая обработка стали. Нормализация стали, её назначение. Закалка стали, её виды, назначения и способы проведения. Отпуск стали, виды отпуска. Влияние режима отпуска на структуру и свойства закалённой стали.	2	2
	3	Химико-термическая обработка стали и её назначение. Цементация, азотирование и цианирование стали. Диффузионная металлизация стали.	2	1
	<b>Практические занятия</b> Определение режима термической обработки стали в зависимости от заданных условий		2	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>			

	Презентация на тему «Диффузионная металлизация стали» Контрольные задания на тему «Термическая и химико-термическая обработка металлов»		8	3
<b>Раздел 2. Материалы, применяемые в машино- и приборостроении</b>			<b>48</b>	
<b>Тема 2.1 Конструкционные и инструментальные материалы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			
	1	Состав углеродистых сталей, влияние примесей на структуру и свойства стали. Классификация углеродистых сталей по назначению. Маркировка сталей по ГОСТу.	2	1
	2	Виды чугунов, влияние примесей на структуру и механические свойства. Понятие о модифицированном, ковком и высокопрочном чугуне. Маркировка чугуна по ГОСТу.	2	2
	3	Легированные стали. Влияние легирующих элементов на механические свойства сталей. Классификация легированных сталей. Маркировка легированных сталей по ГОСТу.	2	2
	<b>Практические занятия</b> Расшифровка маркировок сталей и чугунов и характеристика их свойств, подбор материалов в зависимости от их назначения и условий эксплуатации		2	3
<b>Тема 2.2 Материалы с особыми технологическими свойствами</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			
	1	Назначение, состав, и маркировка быстрорежущих сталей	2	1
	2	Сплавы на основе меди (латунь, бронза), их применение в энергетике, состав, маркировка.	2	1
	3	Сплавы на основе цинка, свинца, и олова.	2	1
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Контрольные задания на тему «Маркировка и область применения сплавов цветных металлов»		4	3
<b>Тема 2.3 Материалы с малой плотностью</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			
	1	Алюминий, магний, их физические и химические свойства. Область применения алюминия в энергетике. Сплавы на основе алюминия и магния, их особенности, область применения.	2	1

<b>Тема 2.4 Материалы устойчивые к воздействию окружающей среды</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			
	1	Легированные стали с особыми физическими свойствами: нержавеющие, кислотоупорные, жаропрочные, их маркировка. Область применения.	2	2
	2	Сущность коррозии, виды коррозии. Способы защиты металлов от коррозии. Выбор способа защиты в зависимости от условий работы деталей и конструкции в целом.	2	1
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Презентация на тему: «Методы защиты от коррозии»		2	3
<b>Тема 2.5 Неметаллические материалы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			
	1	Пластмассы, Полиэтилен. Пропиточные изделия. Основные свойства, область применения.	2	1
	2	Классификация и общие свойства волокнистых материалов. Древесина и её использование. Виды изоляционных бумаг на основе клетчатки. Бумаги из синтетических и неорганических волокон, их свойства и область применения.	2	1
	3	Резины. Состав и изготовление резиновых материалов. Химические, физические и механические свойства резин. Маркировка и область применения Слюда, её свойства, материалы на основе слюды, применение. Электроизоляционные свойства стекла и керамики. Свойства, классификация, характеристики. Виды прокладочных и уплотнительных материалов. Методы измерения параметров и определения свойств материалов	2	1
	<b>Практические занятия</b> Характеристика свойств неметаллических материалов		2	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Сравнительная оценка пластмасс и изделий из металлов и неметаллов, применяемых в промышленности. Обзор сообщений на тему «Область применения изделий из электроизоляционного стекла и керамики»		2	3

<b>Тема 2.6 Инструментальные, порошковые и композиционные материалы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			
	1	Классификация инструментальных сталей по химическому составу. Углеродистая и легированная инструментальная сталь. Стали для прессово – штамповочного оборудования и измерительных приборов.	2	1
	2	Получение изделий из порошков. Методы порошковой металлургии. Свойства и область применения порошковых материалов.	2	1
	3	Композиционные материалы: классификация, строение, свойства, достоинства и недостатки, применение.	2	1
	<b>Практические занятия</b> Определение назначения инструментальной стали по ее маркировке		2	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Доклады на темы «Метод порошковой металлургии» «Перспективы развития композиционных материалов»		2	3
<b>Раздел 3. Основные способы обработки материалов</b>			<b>20</b>	
<b>Тема 3.1 Сварка и пайка металлов.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			
	1	Сущность процесса сварки. Основные способы сварки. Преимущества и недостатки сварных соединений. Электродуговая сварка Область применения. Контактная сварка, область применения. Газовая сварка и её применение. Контроль сварных соединений.	2	1
	2	Сущность процесса пайки, её достоинства и недостатки. Основные способы пайки. Припой и флюсы, применяемые для пайки.	2	1
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Обзор сообщений на тему «Новые способы сварки»		4	3
<b>Тема 3.2 Литейное производство</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			
	1	Основные методы литейного производства. Достоинства и недостатки. Литьё в разовые формы.	2	1
<b>Тема 3.3 Обработка металлов давлением</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			
	1	Прокатка металлов. Оборудование для прокатки металлов. Достоинства и недостатки.	2	1

	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Рефераты на темы «Прессование»,«Ковка и штамповка металлов»		2	3
<b>Тема 3.4 Обработка металлов резанием.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			
	1	Основные способы обработки резанием: точение, сверление, фрезерование, строгание, шлифование и др. Достоинства и недостатки.	2	1
	<b>Практические занятия</b> Подбор способов и режимов обработки металлов в зависимости от заданных условий		2	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Сообщение на тему «Классификация металлообрабатывающих станков»		2	3
<b>Всего:</b>			<b>108</b>	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

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

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

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного Кабинета материаловедения, метрологии, стандартизации и сертификации.

##### **Оборудование учебного кабинета:**

рабочий стол преподавателя,  
методические указания для выполнения практических и лабораторных работ,  
комплект учебно-наглядных пособий «Материаловедение»,  
образцы материалов.

##### **Технические средства обучения:**

компьютер,  
экран,  
кино проектор.  
Методические указания по лабораторным и практическим работам.

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

**Перечень основной и дополнительной литературы, интернет - ресурсов, необходимых для освоения дисциплины**

##### **Основная литература:**

1. Черепяхин А.А. Материаловедение : учебник . М.: КноРус, 2020. 237 с.(Доступно в ЭБС «BOOK.ru»)

##### **Дополнительная литература:**

1.Чуманенко Ю.Т. Материаловедение и слесарное дело: учебник. М.: КноРус 2020. 293 с.  
(Доступно в ЭБС «BOOK.ru»)

**Активные и интерактивные формы проведения занятий по учебной дисциплине  
«Материаловедение»**

<b>Тема занятий</b>	<b>Форма проведения занятия</b>
Тема 1.1. Строение и свойства материалов	М-ка РКМЧП (Работа в экспертных группах)
Тема 1.2. Формирование структуры литых металлов	М-ка РКМЧП( Кластеры)
Тема 1.3. Диаграмма состояния металлов и сплавов	М-ка РКМЧП (Бортовой журнал)
Тема 1.4. Термическая и химико-термическая обработка металлов и сплавов	М-ка РКМЧП (Рабочая тетрадь)
Тема 2.1. Конструкционные и инструментальные материалы	М-ка РКМЧП(Кубик)
Тема 2.3. Материалы с малой плотностью.	М-ка РКМЧП (Кластеры )
Тема 2.4. Неметаллические материалы	М-ка РКМЧП( Работа в рабочих и
Тема3.1. Сварка и пайка металлов.	М-ка РКМЧП ( Кластеры )

М-ка РКМЧП – это методика развития критического мышления через чтение и письмо

#### 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 (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Уметь:</b> - определять свойства и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления;	Оценка результатов практических занятий. Расшифровка маркировок сталей и чугунов и характеристика их свойств, подбор материалов в зависимости от их назначения и условий эксплуатации, характеристика свойств неметаллических материалов; Оценка результатов тестирования; Маркировка сталей, чугунов; Оценка результатов самостоятельной работы
- определять твердость материалов;	Оценка результатов лабораторной работы. Испытание металлов на твердость.
- определять режимы отжига, закалки и отпуска стали;	Оценка результатов практического занятия. Определение режима термической обработки стали в зависимости от заданных условий; Оценка результатов самостоятельной работы.
- подбирать конструкционные материалы по их назначению и условиям эксплуатации;	Оценка результатов практического занятия. Расшифровка маркировок сталей и чугунов и характеристика их свойств, подбор материалов в зависимости от их назначения и условий эксплуатации; Оценка результатов самостоятельной работы.
- подбирать способы и режимы обработки металлов (литьем, давлением, сваркой, резанием) для изготовления различных деталей.	Оценка результатов практического занятия. Подбор способов и режимов обработки металлов в зависимости от заданных условий; Оценка результатов самостоятельной работы.
<b>Знать:</b> - виды механической, химической и термической обработки металлов и сплавов;	Оценка результатов опроса; Оценка результатов самостоятельной работы.
- виды прокладочных и уплотнительных материалов;	Оценка результатов опроса; Оценка результатов самостоятельной работы.
- закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, защиты от коррозии;	Оценка результатов практического Занятия. Анализ диаграммы состояния сплава в зависимости от заданной температуры.
- классификацию, основные виды, маркировку, область применения и виды обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свой-	Оценка результатов опроса; Оценка результатов самостоятельной работы; Оценка результатов практического занятия. Определение назначения инструмен-



ствах, принципы их выбора для применения в производстве;	тальной стали по ее маркировке.
- методы измерения параметров и определения свойств материалов;	Оценка результатов опроса; Оценка результатов лабораторной работы Испытание металлов на твердость.
- основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов;	Оценка результатов опроса; Оценка результатов самостоятельной работы.
- основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов, о технологии их производства;	Оценка результатов опроса Оценка результатов самостоятельной работы
- основные свойства полимеров и их использование;	Оценка результатов самостоятельной работы; Оценка результатов практического занятия
- особенности строения металлов и сплавов;	Оценка результатов самостоятельной работы.
- свойства смазочных и абразивных материалов;	Оценка результатов опроса; Оценка результатов самостоятельной работы
- способы получения композиционных материалов;	Оценка результатов опроса; Оценка результатов самостоятельной работы
- сущность технологических процессов литья, сварки, обработки металлов давлением и резанием.	Наблюдение за ходом выполнения лабораторной работы. Проведение сварки различными способами; Оценка результатов выполнения практического занятия. Подбор способов и режимов обработки металлов в зависимости от заданных условий.

## Описание шкал оценивания

Индикаторы компетенции	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
<b>Полнота знаний</b>	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.
<b>Наличие умений</b>	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.
<b>Характеристика сформированности компетенции</b>	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. Требуется повторное обучение	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач.	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям, но есть недочеты. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по некоторым профессиональным задачам.	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.
<b>Уровень сформированности компетенций</b>	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий