

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

**14.02.01 Атомные электрические станции и установки**

Нововоронеж 2021 г.

ОДОБРЕНА

Цикловой методической комиссией  
электротехнических дисциплин  
Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

Председатель ЦМК  
\_\_\_\_\_ Т.А. Рыжкова

УТВЕРЖДЕНА

Заместитель директора

\_\_\_\_\_ Г.В. Калининна

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

Рабочая программа дисциплины ОП05 Материаловедение разработана на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС СПО) по специальности 14.02.01 Атомные электрические станции и установки, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №542 от 15 мая 2014 г.

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	8
3	Условия реализации рабочей программы учебной дисциплины	16
4	Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины	18

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

## **1.1 Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена**

Рабочая программа дисциплины ОП.05 Материаловедение является обязательной частью профессионального цикла программы подготовки специалистов среднего звена (далее ППСЗ) в соответствии с ФГОС по специальности СПО 14.02.01 Атомные электрические станции и установки.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании, в программах повышения квалификации и переподготовки, в профессиональной подготовке по профессии «Слесарь по ремонту реакторно-турбинного оборудования», «Машинист паровых турбин атомных электрических станций».

Дисциплина входит в профессиональный цикл как общепрофессиональная дисциплина.

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

В результате освоения учебной 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 твердость материалов;
- проводить исследования и испытания материалов;
- определять режимы отжига, закалки и отпуска стали;
- подбирать конструкционные материалы по их назначению и условиям эксплуатации;
- подбирать способы и режимы обработки металлов (литьем, давлением, сваркой, резанием) для изготовления различных деталей.

В результате освоения учебной 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 назначении и свойствах металлов и сплавов, о технологии их производства;
- основные свойства полимеров и их использование;
- особенности строения металлов и сплавов;
- способы получения композиционных материалов;
- свойства смазочных и абразивных материалов;
- сущность технологических процессов литья, сварки, обработки металлов давлением и резанием;
- классификацию, основные виды, область материалов, применяемых в теплоэнерغوустановках и атомных установках на АЭС, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве.

Содержание учебной дисциплины ориентировано на подготовку студентов к освоению профессиональных модулей ППССЗ по специальности 14.02.01 Атомные электрические станции и установки и овладению профессиональными (ПК) компетенциями:

ПК 1.2. Выявлять и определять причины неисправностей оборудования и технических систем

ПК 1.3. Обеспечивать проведение монтажа установок и устройств, средств измерений и автоматизации

ПК 1.4. Подготавливать оборудование и трубопроводы к дезактивации и ремонту

ПК 1.5. Участвовать в разработке конструкторской документации для изготовления типовых сборок и узлов, технологических процессов ремонта и

монтажа оборудования и систем атомных станций

ПК 2.1. Контролировать работу оборудования и технических систем по показаниям средств измерений и сигнализации

ПК 2.2. Выявлять и определять причины отклонений от технологических режимов

ПК 2.3. Принимать меры при отклонениях от технологических режимов эксплуатации теплоэнергетического оборудования и технических систем

ПК 2.4. Проводить профилактику и ликвидацию аварийных ситуаций по плану ликвидации аварий

ПК 2.5. Вести учет работы оборудования, причин и продолжительности простоев

ПК 3.1. Планировать и организовывать работу исполнителей

ПК 3.4. Осуществлять контроль соблюдения требований пожарной безопасности

ПК 4.1. Контролировать герметичность оболочек тепловыделяющих элементов

ПК 4.2. Определять протечки в парогенераторах

ПК 4.3. Определять эффективность работы систем спецводоочистки

ПК 4.4. Контролировать состояние радиационной безопасности

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

ОК 01. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес

ОК 02. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество

ОК 03. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность

ОК 04. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития

ОК 05. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности

ОК 09. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

### **1.3 Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины**

Максимальной учебной нагрузки обучающегося 90 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 60 часов;

самостоятельной работы обучающегося 30 часов.

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	90
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	60
в том числе:	
лабораторные занятия	4
практические занятия	14
контрольные работы	2
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	30
в том числе:	
индивидуальное проектное задание	12
тематика внеаудиторной самостоятельной работы	18
<b>Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета</b>	



## 2.2 Тематический план и содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся.	Объем часов	Уровень освоения
<b>Введение</b>	<b>Введение в курс «Материаловедение»</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Раздел I</b>	<b>Конструкционные материалы</b>		
<b>Тема 1.1 Строение, свойства и способы испытаний</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>3</b>	
	1 Кристаллическое строение металлов. Дефекты кристаллических решеток. Аллотропические превращения в металлах		<b>1</b>
	2 Механические свойства материалов и основные методы их определения: испытания на растяжение, испытания на твердость, испытания на ударный изгиб. Современные физико-химические методы анализа металлов и сплавов: микроанализ, рентгенографический анализ*. Магнитная и ультразвуковая дефектология*.		<b>1</b>
	<b>Лабораторная работа №1</b>	<b>2</b>	
	Определение твёрдости металлов и сплавов по методу Бринелля		
	<b>Лабораторная работа №2</b>	<b>2</b>	
	Определение диаграммы деформирования малоуглеродистой стали при растяжении		
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>3</b>		
Подготовка к лабораторным занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторных работ, подготовка, защита. Работа с дополнительной литературой для выполнения докладов по теме 1.1.			
<b>Тема 1.2 Основные положения теории сплавов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	Понятие о сплаве. Типы сплавов: твердый раствор, механическая смесь, химическое соединение. Понятие о диаграмме состояния бинарных сплавов. Критические точки превращения в сплавах. Диаграммы состояния сплавов, образующие неограниченные и ограниченные твердые растворы. Связь свойств сплавов с типом диаграмм состояния.		<b>1</b>
<b>Тема 1.3 Сплавы железа с углеродом</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	Форма углерода в сплавах с железом. Полиморфные модификации железа и их основные свойства. Структурные составляющие (фазы) железо-углеродистых сплавов и их краткая характеристика: аустенит, феррит, цементит, перлит, ледебурит. Анализ упрощенной диаграммы состояния «железо-цементит». Определение критических точек сталей и чугунов.		<b>1</b>
	<b>Практическое занятие №1</b>	<b>2</b>	
	Анализ сплава определенной концентрации углерода по диаграмме состояния системы «железо-цементит»		
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>1</b>		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся.	Объем часов	Уровень освоения
	Подготовка к практическому занятию с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практической работы, подготовка, защита.		
<b>Тема 1.4 Углеродистые стали и чугуны</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Классификация углеродистых сталей в зависимости от состава, структуры, назначения и качества. Влияние содержания углерода и постоянных примесей на свойства углеродистых сталей. Маркировка технических сталей по ГОСТу. Современные способы получения стали: кислородно-конвекторный, мартеновский и в электропечах.* Виды чугунов, влияние примесей на структуру и механические свойства чугунов. Белый чугун. Серый чугун. Ковкий и высокопрочный чугуны. Структура, свойства, применение и маркировка по ГОСТу основных видов чугуна. Достоинства и недостатки чугунов по сравнению со сталями. Производство чугуна*.	2	1
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Работа с дополнительной литературой для выполнения докладов по теме 1.4.	2	
<b>Тема 1.5 Основы термической и химико-термической обработки металлов и сплавов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	1
	1   Определение и классификация видов термической обработки. Превращения в металлах при нагреве и охлаждении. Сущность отжига I и II рода, назначение. Нормализация стали, ее назначение. Виды закалки; охлаждающие среды. Отпуск, виды. Обработка стали холодом. Старение.		
	2   Поверхностная закалка сталей. Дефекты термической обработки, методы их предупреждения и устранения. Термомеханическая обработка, виды, сущность, область применения. Определение и классификация основных видов химико-термической обработки металлов и сплавов. Цементация стали. Азотирование стали. Цианирование стали. Диффузионное насыщение стали металлами и неметаллами.		1
	<b>Практическое занятие №2</b>	2	
	Анализ видов термической и химико-термической обработок сплавов		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка к практическому занятию с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практической работы, подготовка, защита.	1	
<b>Тема 1.6 Легированные стали</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	Влияние легирующих элементов на свойства сталей. Классификация легированных сталей по структуре в равновесном состоянии, составу и значению, Группы конструкцион-		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся.	Объем часов	Уровень освоения
	ных сталей, их свойства, состав, маркировка, применение. Инструментальные легированные стали, их состав, свойства, маркировка. Стали и сплавы с особыми свойствами, особенности, маркировка, области применения. Коррозия металлов и методы борьбы с ней.		
	<b>Практическое занятие №3</b>	<b>2</b>	
	Определение механических, химических, термических характеристик сталей по их маркировке		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка к практическому занятию с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практической работы, подготовка, защита.	<b>1</b>	
<b>Тема 1.7 Сплавы цветных металлов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>1</b>	
	Медь и ее сплавы. Латунь и бронзы. Состав, свойства, маркировка, область применения. Алюминий и его сплавы. Классификация алюминиевых сплавов. Свойства, маркировка, области применения, деформируемых и литейных алюминиевых сплавов. Производство меди: обогащение медных руд, получение черновой меди, рафинирование меди.* Производство алюминия. *		<b>1</b>
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Работа с дополнительной литературой для выполнения докладов, рефератов по теме 1.7.	<b>3</b>	
<b>Тема 1.8 Композиционные материалы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>1</b>	
	Композиционные материалы с металлической матрицей. Их свойства, применение. Способы их получения. Композиционные материалы с неметаллической матрицей. Состав, классификация, применение. Перспективы развития композиционных материалов.		<b>1</b>
<b>Тема 1.9 Уплотнительные и смазочные материалы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>0,5</b>	
	Виды прокладочных и уплотнительных материалов, их область применения. Основные свойства смазочных материалов		
<b>Тема 1.10 Полимеры</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>1,5</b>	
	Основные определения и свойства полимеров. Синтетические полимеры. Искусственные полимеры. Область применения Контрольная работа №1		<b>1</b>
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы (по вопросам к параграфам, главам, составленным преподавателем).	<b>1</b>	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся.	Объем часов	Уровень освоения
<b>Раздел 2</b>	<b>Способы обработки материалов</b>		
<b>Тема 2.1 Литейное производство</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
	Назначение и сущность литейного производства. Технологический процесс получения отливок: в разовые формы ручной или машинной формовкой. Литниковая система и ее назначение. Требования, предъявляемые к литейным сплавам. Дефекты в отливках. Специальные виды литья. Достоинства и недостатки каждого вида литья и область их применения. Применяемое оборудование.		
	<b>Практическое занятие №4</b>	<b>2</b>	
	Технологические процессы различных видов литья		
<b>Тема 2.2 Обработка металлов давлением</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
	Физическая сущность пластической деформации. Понятие о наклепе, возврате, рекристаллизации. Виды обработки давлением. Прокатное производство. Продукция прокатного производства. Волочение металла. Прессование и способы прессования. Свободная ковка. Горячая объемная штамповка. Холодная штамповка.		
	<b>Практическое занятие №5</b>	<b>2</b>	
	Способы и режимы обработки металлов давлением		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>2</b>	
Подготовка к практическому занятию с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практической работы, подготовка, защита.			
<b>Тема 2.3 Сварка и пайка</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
	Сущность процесса сварки. Основные способы сварки. Типы сварочных соединений и швов. Понятие об электрической дуге. Сущность электродуговой сварки. Сварочная проволока и электроды. Краткие сведения о сварочном оборудовании. Газовая сварка. Электродуговая сварка, область ее применения. Особенности сварки меди, алюминия и их сплавов. Общие сведения о специальных видах сварки давлением: холодной сварке, сварке трением, ультразвуковой сварке, сварке взрывом, диффузионной сварке. Общие сведения о плазменной сварке, лазерной сварке.		
	Сущность процесса пайки. Основные способы пайки. Припои и флюсы, применяемые при пайке. Пайка меди, алюминия и их сплавов.		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся.	Объем часов	Уровень освоения
	<b>Практическое занятие №6</b>	2	
	Технологические процессы различных видов сварки		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка к практическому занятию с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практической работы, подготовка, защита. Работа с дополнительной литературой для выполнения докладов, рефератов по теме 2.3.	4	
<b>Тема 2.4 Обработка металлов резанием</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	
	Понятие о процессе резания. Движения при резании металлов. Классификация основных способов обработки металлов резанием в зависимости от характера главного движения и движения подачи. Классификация металлорежущих станков по технологическим, конструктивным признакам и степени специализации. Классификация токарных резцов, сверл, зенкеров, фрез по конструкции и технологическим признакам.		1
	<b>Практическое занятие №7</b>	2	2
	Способы и режимы обработки металлов резанием		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка к практическому занятию с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практической работы, подготовка, защита.	2	
<b>Тема 2.5 Абразивные и физико-химические методы обработки</b>	Шлифование. Электроэрозионная обработка материалов. Электрохимическая размерная обработка. Размерная ультразвуковая обработка. Размерная обработка на основе лазерной и электроннолучевой технологий. Свойства абразивных материалов.	1	1
	<b>Контрольная работа №2</b>	1	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы (по вопросам к параграфам, главам, составленным преподавателем).	3	
<b>Раздел 3</b>	<b>Конструкционные материалы, применяемые в оборудовании АЭС</b>		
<b>Тема 3.1 Эксплуатационные свойства материалов, применяемых на АЭС</b>	Условия работы конструкционных материалов и требования к ним. Область применения низколегированных сталей. Характеристика сталей перлитного класса, их физические и конструкционные свойства. Основные легирующие элементы хром и молибден. Область применения высоколегированных сталей. Сопротивление ползучести и окислению. Технические и механические характеристики аустенитных сталей.	2	1

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся.	Объем часов	Уровень освоения
	Аустенитные стали на основе никеля и титана. Циркониевые сплавы.		
<b>Тема 3.2 Материалы теплоэнергетических установок</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	<b>1</b>
	<p>Условия работы трубных пучков конденсатора. Коррозионная стойкость и износостойчивость.</p> <p>Применение медно-никелевых сплавов, нержавеющей сталей для трубных пучков конденсатора паровой турбины.</p> <p>Виды латуней, применяемых для трубных пучков конденсатора в зависимости от коррозионной агрессивности охлаждающей воды.</p> <p>Требования, предъявляемые к антифрикционным материалам. Бронзы и баббиты на оловянной основе.</p> <p>Материалы турбинных установок и вспомогательного оборудования. Материалы главных паропроводов и паровой арматуры. Материалы трубопроводов питательного тракта и арматуры питательной воды</p>		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы (по вопросам к параграфам, главам, составленным преподавателем).		
<b>Тема 3.3 Радиационная стойкость и поглощающая способность металлов</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Радиационная стойкость. Изменение механических характеристик и структуры металла под действием ионизирующего излучения. Понятие о трансмутации в материалах. Характеристики поглощающих свойств материалов. Понятие о сечении поглощения. Радиационное упрочнение и радиационное охрупчивание конструкционных материалов под воздействием ионизирующего излучения. Влияние излучения на коррозионные процессы.	<b>2</b>	<b>1</b>
<b>Тема 3.4 Материалы активной зоны реактора</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Материалы тепловыделяющих элементов (ТВЭЛов), ядерных реакторов: требования, предъявляемые к ним. Материалы стержней системы управления и защиты реактора, требования, предъявляемые к ним. Свойства графита. Трубопроводы с биметаллическими стенками.	<b>2</b>	<b>1</b>
<b>Тема 3.5 Материалы первого контура реакторной установки</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Условия работы материалов в оборудовании и трубопроводах радиоактивных контуров одноконтурных и двухконтурных АЭС. Материалы корпусов и поверхностей трубчатки парогенераторов.	<b>2</b>	<b>1</b>

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся.	Объем часов	Уровень освоения
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы (по вопросам к параграфам, главам, составленным преподавателем).	<b>3</b>	
	<b>Итого:</b>	<b>90</b>	

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 кабинета Материаловедения.

Оборудование учебного кабинета:

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

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, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
<b>Умения:</b>	
определять свойства и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления;	Контрольная работа, защита лабораторно-практических работ, выполнение индивидуальных заданий
определять твердость материалов;	Защита лабораторных работ
проводить исследования и испытания материалов;	Защита лабораторных работ
определять режимы отжига, закалки и отпуска стали;	Контрольная работа, защита практических работ, выполнение индивидуальных заданий
подбирать конструкционные материалы по их назначению и условиям эксплуатации;	Контрольная работа, защита практических работ
подбирать способы и режимы обработки металлов (литьем, давлением, сваркой, резанием) для изготовления различных деталей.	Контрольная работа, выполнение индивидуальных заданий
<b>Знания:</b>	
виды механической, химической и термической обработки металлов и сплавов;	Контрольная работа, защита практических работ, выполнение индивидуальных заданий
виды прокладочных и уплотнительных материалов;	Контрольная работа, выполнение индивидуальных заданий
закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, защиты от коррозии;	Контрольная работа, защита практических работ, выполнение индивидуальных заданий
классификацию, основные виды, маркировку, область применения и виды обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначе-	Контрольная работа, защита практических работ, выполнение индивидуальных заданий

нии и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве;	
методы измерения параметров и определения свойств материалов;	Контрольная работа, защита лабораторных работ, выполнение индивидуальных заданий
основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов, о технологии их производства;	Контрольная работа, выполнение индивидуальных заданий, защита практических работ
основные свойства полимеров и их использование;	Контрольная работа, выполнение индивидуальных заданий
особенности строения металлов и сплавов;	Контрольная работа, защита практической работы
способы получения композиционных материалов;	Контрольная работа
свойства смазочных и абразивных материалов;	Контрольная работа
сущность технологических процессов литья, сварки, обработки металлов давлением и резанием;	Контрольная работа, выполнение индивидуальных заданий
- классификацию, основные виды, область материалов, применяемых в теплоэнергоустановках и атомных установках на АЭС, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве.	Контрольная работа