

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

14.02.01 Атомные электрические станции и установки

Рабочая программа дисциплины ОП.05 Материаловедение разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 14.02.01 Атомные электрические станции и установки, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 25.08.2021 г. № 602, зарегистрированного в Минюсте России (рег. № 65024 от 16 сентября 2021 года), и Примерной основной образовательной программы СПО ППСЗ специальности 14.02.01 Атомные электрические станции и установки.

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	6
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 программы подготовки специалистов среднего звена (далее ППСЗ) в соответствии с ФГОС по специальности СПО 14.02.01 Атомные электрические станции и установки 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 14.02.01 Атомные электрические станции и установки. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК:

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.

Содержание учебной дисциплины ориентировано на подготовку студентов к освоению профессиональных модулей ППСЗ по специальности 14.02.01 Атомные электрические станции и установки и овладению профессиональной компетенцией:

ПК 2.2 Выявлять и определять причины отклонений от технологических режимов.

1.2 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01 - ОК 05; ПК 2.2	<ul style="list-style-type: none"> - определять свойства конструкционных и сырьевых материалов, применяемых в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их; - определять твердость материалов; - определять режимы отжига, закалки и отпуска стали; - подбирать конструкционные материалы по их назначению и условиям эксплуатации; - подбирать способы и режимы обработки металлов (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, на АЭС; - 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

Рабочая программа дисциплины предполагает формирование личностных результатов:

Код личностных результатов	Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные отраслевыми требованиями к деловым качествам личности
ЛР 14	Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности
	Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные ключевыми работодателями
ЛР 22	Готовый соответствовать ожиданиям работодателей и умеющий быстро

	адаптироваться на рабочем месте, самостоятельный и ответственный в принятии решений в профессиональной сфере
--	--

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы	72
в том числе:	
теоретическое обучение (лекции)	52
лабораторные занятия	4
практические занятия	16
Консультации	-
Самостоятельная работа	-
Промежуточная аттестация в форме <i>зачета</i> с оценкой	

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, формированию которых способствует элемент программы
Введение	Содержание учебного материала	2	ОК 01- ОК 05; ПК 2.2 ЛР 14, ЛР 22
	Значение и содержание учебной дисциплины «Материаловедение» и связь его с другими дисциплинами общепрофессионального и специального циклов дисциплин. Значение материаловедения в решении важнейших технологических проблем, снижении материалоемкости изделий, повышении прочности, надежности и долговечности механизмов и приборов.		
Раздел 1 Физико-химические закономерности формирования структуры материалов			
Тема 1.1 Строение и свойства материалов	Содержание учебного материала	6	ОК 01- ОК 05; ПК 2.2 ЛР 14, ЛР 22
	Атомно-кристаллическая структура металлов и сплавов. Типы решёток. Дефекты кристаллического строения.		
	Свойства материалов. Методы их испытаний и приборы для исследования механических свойств.		
	В том числе, лабораторных работ	2	
	Лабораторная работа №1 Определение твёрдости металлов и сплавов по методу Бринелля		
Тема 1.2 Формирование структуры литых материалов	Содержание учебного материала	4	ОК 01- ОК 05; ПК 2.2 ЛР 14, ЛР 22
	Кристаллизация металлов и сплавов. Форма кристаллов и строение слитков. Аллотропия металлов.		
	Основные методы исследования строения металлов и сплавов. Металлографические методы	2	
	В том числе, лабораторных работ		
	Лабораторная работа №2 Микроскопический анализ. Ознакомление с устройством и работой металлографического микроскопа		
Тема 1.3 Основы теории сплавов	Содержание учебного материала	4	ОК 01- ОК 05; ПК 2.2 ЛР 14, ЛР 22
	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		
	Практическое занятие №1 Анализ сплавов определенной концентрации углерода по диаграмме «железо – цементит» с описанием процессов, происходящих при медленном охлаждении.		
Тема 1.4 Основы термической и химико-термической обработки металлов и сплавов	Содержание учебного материала	6	ОК 01- ОК 05; ПК 2.2 ЛР 14, ЛР 22
	Определение и виды термической обработки. Превращения в металлах и сплавов при нагреве и охлаждении.		
	Виды термической обработки стали: отжиг, нормализация, закалка, отпуск закаленных сталей.		
	Поверхностная закалка сталей. Виды химико-термической обработки		
	В том числе, практических занятий	2	
Практическое занятие №2 Анализ видов термической и химико-термической обработок сплавов			
Раздел 2 Материалы, применяемые в машино- и приборостроении			
Тема 2.1 Конструкционные материалы	Содержание учебного материала	10	ОК 01- ОК 05; ПК 2.2 ЛР 14, ЛР 22
	Общие требования, предъявляемые к конструкционным материалам. Методы повышения конструктивной прочности материалов и их технические характеристики, критерии прочности, надежности, долговечности, экономической целесообразности. Эксплуатационные свойства материалов, применяемых на АЭС		
	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. Группы конструкционных сталей, их свойства, состав, маркировка, применение.		
	Виды коррозии и коррозионных разрушений. Химическая и электрохимическая коррозия оборудования, деталей машин и конструкций. Основные методы защиты сталей от коррозии. Коррозионно-стойкие материалы, коррозионно-стойкие покрытия. Коррозия основных конструкционных материалов систем и контуров АЭС.		
	Жаростойкие материалы. Жаропрочные материалы. Хладостойкие материалы.		
	В том числе, практических занятий	2	
Практическое занятие №3 Определение механических, химических, термических характеристик сталей по их маркировке			
Тема 2.2 Сплавы цветных	Содержание учебного материала	6	ОК 01- ОК 05; ПК 2.2
	Сплавы на алюминиевой основе (деформируемые, литейные). Состав, свойства и назначение.		

металлов	Маркировка по ГОСТ.		ЛР 14, ЛР 22
	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.		
	Титан и сплавы на его основе: свойства титана, общая характеристика и классификация титановых сплавов, особенности обработки.	2	
	В том числе, практических занятий		
	Практическое занятие №4 Определение сплавов цветных металлов		
Тема 2.3 Износостойкие материалы	Содержание учебного материала	2	ОК 01- ОК 05; ПК 2.2 ЛР 14, ЛР 22
	Материалы с высокой твердостью поверхности. Антифрикционные материалы: металлические и неметаллические, комбинированные, минералы		
Тема 2.5 Неметаллические материалы	Содержание учебного материала	2	ОК 01- ОК 05; ПК 2.2 ЛР 14, ЛР 22
	Неметаллические материалы, их классификация, свойства, достоинства и недостатки, применение в промышленности. Пластмассы простые, сложные. Материалы на основе резины. Виды прокладочных и уплотнительных материалов, их область применения. Основные свойства смазочных материалов		
Раздел 4 Инструментальные материалы			
Тема 4.1 Материалы для режущих и измерительных инструментов	Содержание учебного материала	2	ОК 01- ОК 05; ПК 2.2 ЛР 14, ЛР 22
	Материалы для режущих инструментов: углеродистые стали, быстрорежущие стали, спеченные твердые стали, сверхтвердые материалы стали для измерительных инструментов		
Раздел 5 Порошковые и композиционные материалы			
Тема 5.1 Порошковые материалы	Содержание учебного материала	2	ОК 01- ОК 05; ПК 2.2 ЛР 14, ЛР 22
	Получение изделий из порошков. Метод порошковой металлургии. Свойства и применение порошковых материалов в промышленности		
Тема 5.2 Композиционные материалы	Содержание учебного материала Принципы создания и основные типы композиционных материалов. Перспективы развития композиционных материалов	2	ОК 01- ОК 05; ПК 2.2 ЛР 14, ЛР 22
Раздел 6 Основные способы обработки материалов			
Тема 6.1 Основы литейного производства	Содержание учебного материала	4	ОК 01- ОК 05; ПК 2.2 ЛР 14, ЛР 22
	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		
	В том числе, практических занятий	2	
	Практическое занятие №5 Технологические процессы различных видов литья		
Тема 6.2 Обработка металлов давлением	Содержание учебного материала	4	ОК 01- ОК 05; ПК 2.2 ЛР 14, ЛР 22
	Физико-механические основы обработки металлов давлением. Сущность обработки металлов давлением. Прокатное производство. Волочение и прессование. Ковка. Объёмная штамповка		
	В том числе, практических занятий	2	
	Практическое занятие №6 Способы и режимы обработки металлов давлением		
Тема 6.3 Сварка и пайка	Содержание учебного материала	4	ОК 01- ОК 05; ПК 2.2 ЛР 14, ЛР 22
	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.		
	В том числе, практических занятий	2	
	Практическое занятие №7 Технологические процессы различных видов сварки		
Тема 6.4 Размерная обработка материалов	Содержание учебного материала	4	ОК 01- ОК 05; ПК 2.2 ЛР 14, ЛР 22
	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.		
	В том числе, практических занятий	2	
	Практическое занятие №8 Способы и режимы обработки металлов резанием		
Раздел 7 Конструкционные материалы, применяемые в оборудовании АЭС			
Тема 7.1 Материалы теплоэнергетических установок	Содержание учебного материала	2	ОК 01- ОК 05; ПК 2.2 ЛР 14, ЛР 22
	Условия работы трубных пучков конденсатора Коррозионная стойкость и износостойчивость. Применение медно-никелевых сплавов, нержавеющей сталей для трубных пучков конденсатора паровой турбины. Виды латуней, применяемых для трубных пучков конденсатора в зависимости от коррозионной		

	агрессивности охлаждающей воды. Материалы турбинных установок и вспомогательного оборудования. Материалы главных паропроводов и паровой арматуры. Материалы трубопроводов питательного тракта и арматуры питательной воды		
Тема 7.2 Радиационная стойкость и поглощающая способность металлов	Содержание учебного материала	2	ОК 01- ОК 05; ПК 2.2 ЛР 14, ЛР 22
	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.		
Тема 7.3 Материалы активной зоны реактора	Содержание учебного материала	2	ОК 01- ОК 05; ПК 2.2 ЛР 14, ЛР 22
	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.		
Тема 7.4 Материалы первого контура реакторной установки	Содержание учебного материала	2	ОК 01- ОК 05; ПК 2.2 ЛР 14, ЛР 22
	Условия работы материалов в оборудовании и трубопроводах радиоактивных контуров одноконтурных и двухконтурных АЭС. Материалы корпусов и поверхностей трубчатки парогенераторов.		
Всего:		72	

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия кабинета и лаборатории Материаловедения.

Кабинет «Материаловедение», оснащенный оборудованием:

- рабочее место преподавателя;
- рабочие места по количеству обучающихся;
- наглядные пособия (образцы материалов, плакаты, таблицы);
- образцы микрошлифов;
- альбомы микроструктур металлов;
- электрифицированный стенд «Электронно-справочная диаграмма железо-цементит»;
- комплекты презентаций «Материаловедение», «Технология конструкционных материалов»;
- методические материалы по организации и проведению практических занятий.

Лаборатория Материаловедения, оснащенная оборудованием:

- рабочее место преподавателя;
- рабочие места по количеству обучающихся;
- комплект рабочих инструментов;
- верстак слесарный;
- тиски слесарные;
- набор контрольно-измерительных и разметочных инструментов по металлу;
- микроскопы металлографические;
- образцы микрошлифов;
- образцы материалов (стали, чугуна, цветных металлов и сплавов, неметаллических материалов).
- типовой комплект учебного оборудования «Определение твердости стали и сплавов по методам Бринелля, Роквелла и Виккерса».

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. 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.
2. 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. Черепяхин А.А., Колтунов И.И., Кузнецов В.А. Материаловедение. Учебник для СПО. – М.: Издательство Кнорус, 2020. – 238 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. Филиков В.А. Электротехнические и конструкционные материалы / В.А. Филиков, В.Н. Бородулин, А.С. Воробьев. – М.: Академия, 2018. – 304 с..
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. <http://1000v.info> – информационный энергетический портал

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
- определять свойства конструкционных и сырьевых материалов, применяемых в производстве, по маркировки, внешнему виду, происхождению, свойствам и составу вещества, назначению и способу приготовления и классифицировать их;	- защита лабораторных и практических занятий. Контроль за выполнением практического задания
определять твердость материала;	- практические занятия
определять режимы отжига, закалки, отпуска стали;	- самостоятельные работы практические занятия,
подбирать конструкционные материалы по их назначению и условиям эксплуатации;	- защита лабораторных и практических занятий оценка результатов выполнения лабораторно-практических работ
подбирать способы и режимы обработки металлов(литьем, давлением, сваркой, резанием) для изготовления различных деталей.	- защита лабораторных и практических занятий
Усвоенные знания:	
виды механической, химической и термической обработки металлов и сплавов;	- письменный опрос
виды прокладочных и уплотнительных материалов;	-контрольная работа,
закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, защита от коррозии;	- тестирование
классификация, основные виды, маркировку, область применения и виды обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве;	-контрольная работа,
методы измерения параметров и определения свойств материалов;	-тестирование по разделам
основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов;	-контрольная работа,

основные сведения о назначении и свойствах материалов и сплавов, о технологии их производства;	- тестирование
особенности свойств полимеров и их использование;	- письменный опрос
особенности строения металлов и сплавов;	-тестирование по разделам
свойства смазочных и абразивных материалов;	-контрольная работа,
способы получения композиционных материалов;	-контрольная работа,
сущность технологических процессов литья, сварки, обработки металлов давлением и резанием.	- письменный опрос