

Приложение

к программе СПО 13.02.13 Эксплуатация
и обслуживание электрического и
электромеханического оборудования (по
отраслям)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«БОГДАНОВИЧСКИЙ ПОЛИТЕХНИКУМ»**



УТВЕРЖДАЮ

Директор ГАПОУ СО «БПТ»

 В.Д. Тришевский
« 20 » июня 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ОП.05 Материаловедение

Специальность 13.02.13

**«Эксплуатация и обслуживание
электрического и
электромеханического оборудования
(по отраслям)»**

Форма обучения заочная

Срок обучения 3 года 10 месяцев

Программа рассмотрена на заседании
ПШ
ГАП
Пр
от 2025 г.

Пр
цикловой комиссии
/ Е.В. Снежкова

Программа учебной дисциплины «ОП.05 Материаловедение»
разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта
среднего профессионального образования по специальности 13.02.13 Эксплуатация
и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по
отвержденному приказом Минпросвещения России от 27 октября 2023 г.
№ 12 – ФГОС СПО), примерной основной образовательной программы по
специальности, зарегистрированной в государственном реестре
основных образовательных программ, рег. № 47/2024 (Приказ ФГБОУ
ДП от 16.12.2024 № 01-09-1329/2024), и с учетом запросов регионального
государственного

автор(ы)-разработчик(и):

Самое главное автономное профессиональное образовательное учреждение
Самое главное области «Богдановичский политехникум»

Государственный, преподаватель высшей квалификационной категории ГАПОУ СО
«Богдановичский политехникум»

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.05 Материаловедение»

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «ОП.05 Материаловедение» является обязательной частью общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям).

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 3.1, ПК 3.2.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 3.1, ПК 3.2	– определять свойства и классифицировать конструкционные материалы; – определять твердость материалов; – определять режимы отжига, закалки и отпуска стали; – подбирать конструкционные материалы по их назначению и условиям эксплуатации; – различать и классифицировать электротехнические материалы и изделия из них. – подбирать электротехнические материалы по заданным свойствам. – пользоваться справочной документацией для выбора электротехнических материалов.	– виды механической, химической и термической обработки металлов и сплавов; – закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов; – классификацию, основные виды, маркировку, область применения и виды обработки конструкционных материалов, – методы измерения параметров и определения свойств материалов; – особенности строения металлов и сплавов; – основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов, технология их производства; – основные сведения о композиционных материалах; – классификацию, основные виды, маркировку и область применения электротехнических материалов, принципы их выбора для применения в производстве; – технологии получения, переработки, эксплуатации, утилизации, контроля и измерения параметров электротехнических материалов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы учебной дисциплины	60
в т.ч. в форме практической подготовки	6
в т. ч.:	
теоретическое обучение	6
лабораторные работы	4
практические занятия	2
<i>Самостоятельная работа</i>	42
<i>Консультации</i>	2
Промежуточная аттестация в форме экзамена	6

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Физико-химические закономерности формирования структуры металлов		2/2	
Тема 1.1. Введение. Кристаллизация металлов и сплавов. Методы исследования металлов.	Самостоятельная работа 1. Значение и содержание дисциплины «Материаловедение», новейшие достижения и перспективы развития в области материаловедения. Современные требования к материалам, применяемым в электротехнике, энергетике. Классификация материалов по применению, по химическому составу, по техническим требованиям. Металлы, особенности атомно-кристаллического строения. Основные типы кристаллических решеток. Понятие об изотропии и анизотропии. Аллотропия или полиморфные превращения. Магнитные превращения. 2. Строение реальных металлов. Дефекты кристаллического строения: точечные дефекты, линейные дефекты, простейшие виды дислокаций – краевые и винтовые. Механизм и закономерности кристаллизации металлов. Изменение свободной энергии в зависимости от температуры. Условия получения мелкозернистой структуры. Строение металлического слитка. 3. Методы исследования металлов: структурные и физические. Определение химического состава. Изучение структуры. Описание полимеров. Физические методы исследования: термический анализ, dilatометрический метод, магнитный анализ. 4. Понятие о сплавах и методах их получения. Основные понятия теории сплавов. Особенности строения, кристаллизации и свойств сплавов: механических смесей, твердых растворов, химических соединений. Классификация твердых растворов. 5. Кристаллизация сплавов. Её закономерности. Перекристаллизация в твёрдом состоянии. Диаграммы состояния. Диаграммы состояния двухкомпонентных сплавов.	10	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9. ПК 1.1, ПК 3.1, ПК 3.2
Тема 1.2.	Содержание учебного материала	4	ОК 1, ОК 2, ОК

Нагрузки, напряжения и деформации. Механические, технологические и эксплуатационные свойства.	1. Деформации и напряжения. Физическая природа деформации металлов. Природа пластической деформации. Дислокационный механизм пластической деформации. Разрушение металлов: хрупкое, вязкое, транскристаллитное. Механические свойства (прочность, упругость, вязкость, твердость, усталостная прочность) и способы определения их количественных характеристик. Технологические свойства: литейные, способность металла к обработке давлением, свариваемость, способность к обработке резанием. Эксплуатационные свойства: износостойкость, коррозионная стойкость, жаростойкость, жаропрочность, хладостойкость, антифрикционные свойства. Конструкционная прочность материалов		5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 3.1, ПК 3.2
	В том числе лабораторных занятий	2	
	<i>1. Лабораторное занятие 1. Определение механических свойств материалов</i>	2	
	Самостоятельная работа	4	
Тема 1.3 Железоуглеродистые сплавы. Диаграмма состояния железо – углерод.	1. Диаграмма состояния железо – цементит. Структуры железоуглеродистых сплавов. Компоненты и фазы железоуглеродистых сплавов. Процессы при структурообразовании железоуглеродистых сплавов. 2. Железоуглеродистые сплавы: стали и чугуны. Кристаллизация сплавов системы железо-углерод. Фазы диаграммы железо-углерод. Фазовые переходы. Исследование диаграммы состояния железо-цементит		ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 3.1, ПК 3.2
Раздел 2. Материалы, применяемые в машиностроении и способы их обработки.		-/2	
Тема 2.1.	Самостоятельная работа	6	ОК 1, ОК 2, ОК

Стали. Классификация и маркировка сталей.	1. Влияние углерода и примесей на свойства сталей. Назначение легирующих элементов. Распределение легирующих элементов в стали. Классификация и маркировка сталей. Маркировка сталей. Марнировка сталей. Углеродистые стали. Легированные стали. Качественные и маркерные стали. Легированные конструкционные стали. Быстрорежущие инструментальные стали. 2. Шарикоподшипниковые стали. Влияние элементов на полиморфизм железа. Влияние легирующих элементов на превращения в стали. Влияние легирующих элементов на превращения при отпуске. Классификация легированных сталей. Высокопрочные, пружинные, шарикоподшипниковые, износостойкие и автоматные стали. Коррозионностойкие стали и сплавы. 3. Инструментальные стали и сплавы. Стали для режущего инструмента. Стали для измерительных инструментов. Штамповые стали. Стали для штампов холодного деформирования. Стали для штампов горячего деформирования. Твердые сплавы. Алмаз как материал для изготовления инструментов. Осуществление классификации и маркировка углеродистых и легированных сталей по химическому составу, назначению и качеству.		5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 3.1, ПК 3.2
Тема 2.2. Чугуны. Диаграмма состояния железо – графит. Строение, свойства, классификация и маркировка чугунов.	Самостоятельная работа 1. Классификация чугунов. Диаграмма состояния железо – графит. Процесс графитизации. Строение, свойства, классификация и маркировка серых чугунов. Влияние состава чугуна на процесс графитизации. Влияние графита на механические свойства отливок. Положительные стороны наличия графита. 2. Серый чугун. Высокопрочный чугун с шаровидным графитом. Ковкий чугун. Отбеленные и другие чугуны.	4	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 3.1, ПК 3.2
Тема 2.3.	Самостоятельная работа	8	ОК 1, ОК 2, ОК

Виды термической обработки стали. Химико-термическая обработка стали.	1. Виды термической обработки металлов: отжиг, закалка, отпуск. Превращения, протекающие в структуре стали при нагреве и охлаждении. Обработка стали холодом. Упрочнение методом пластической деформации. 4. Химико-термическая обработка стали. Назначение и технология видов химико-термической обработки: цементации, азотирования, нитроцементации и диффузионной металлизации. Цементация. Цементация в твердом карбюризаторе. Газовая цементация. Структура цементованного слоя. Термическая обработка после цементации. Азотирование. Цианирование и нитроцементация. Диффузионная металлизация. Микроанализ химико-термически обработанных углеродистых и легированных сталей		5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 3.1, ПК 3.2
Тема 2.4 Цветные металлы и сплавы на их основе. Титан и его сплавы. Алюминий и его сплавы. Магний и его сплавы. Медь и ее сплавы.	В том числе практических занятий 1. Медь и ее сплавы. Классификация и маркировка цветных металлов и сплавов.	2 2	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 3.1, ПК 3.2
Раздел 3. Материалы с особыми физическими свойствами		4/2	
Тема 3.1. Материалы с особыми тепловыми, магнитными, электрическими свойствами.	Содержание учебного материала <i>1. Общие сведения и классификация полупроводников. Электропроводность полупроводников и ее зависимость от различных факторов. Фотопроводимость полупроводников. Термоэлектрические явления в полупроводниках. Гальваномагнитные эффекты в полупроводниках. Электронно-дырочный переход (p-n-переход). Простые полупроводники: германий, кремний, селен, карбид кремния. Бинарные соединения.</i>	6	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 3.1, ПК 3.2

2. Общие сведения о диэлектриках. Электропроводность диэлектриков. Физическая природа электропроводности диэлектриков. Электропроводность газообразных диэлектриков. Электропроводность жидких диэлектриков. Электропроводность твердых диэлектриков. Изменение электрической прочности при облучении. Поверхностный пробой. Механические, термические и физико-химические свойства диэлектриков. Газообразные диэлектрики. Вольт-амперная характеристика газообразных диэлектриков. Электропроводность газообразных диэлектриков. Пробой газообразного диэлектрика в неоднородном электрическом поле. Жидкие диэлектрики: нефтяные масла, статистические, на основе кремнийорганических соединений, на основе фторорганических соединений. Электроизоляционные пластмассы.	
В том числе лабораторных занятий	2
1. Лабораторное занятие № 2 Диэлектрики	2
Самостоятельная работа	10
1. Природные смолы. Полимеры, получаемые полимеризацией: полиэтилен, полистирол, полиизобутилен, фторопласт-4, поливинилхлорид, фторопласт-3. Полимеры, получаемые поликонденсацией: феноло-формальдегидные полимеры (смолы), композиционные материалы (гетинакс, текстолит, стеклотекстолит). 2. Резины. Лаки, эмали, компаунды, клеи. Волокнистые материалы. Слюда и слюдяные материалы. 3. Стекло и керамика. Физико-химические, электрические свойства стекла. Электротехническая керамика. Активные диэлектрики. 4. Сплавы с заданным температурным коэффициентом линейного расширения. Сплавы с заданным температурным коэффициентом модуля упругости. Парамагнетики, диамагнетики, ферромагнетики, ферримагнетики. Объяснение магнитных свойств внутренним строением магнитных материалов; кривая намагничивания, индукция насыщения, коэрцитивная сила, петля гистерезиса, понятия о магнитных потерях. 5. Магнитно-мягкие материалы. Низкочастотные магнитно-мягкие материалы. Высокочастотные магнитно-мягкие материалы. Материалы со специальными магнитными свойствами. Магнитно-твердые материалы. Материалы высокой электрической проводимости: электрические свойства проводниковых материалов,	

Консультации	проводниковые материалы.		
--------------	--------------------------	--	--

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрено следующее оборудование:

- 1. Кабинет «Материаловедения», оснащенный оборудованием:
 - а) учебный кабинет;
 - б) учебный кабинет на ножках;
 - в) преподавателя;
 - г) преподавателя на колесиках;
 - д) для хранения учебных пособий;
 - е) меловая (магнитная);
 - ж) компьютеризированное рабочее место преподавателя;
 - з) монитор портативный;
 - и) проекционный рулонный;
 - к) экран;
 - л) комплект учебного наглядного материала по темам программы;
 - м) комплект учебно-методических материалов.

Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в учебном процессе

Основные печатные издания

- 1. Тимощев, В.П. Технология конструкционных материалов : учебное пособие / В.П. Тимощев, В.Б. Фёдоров, А.А. Светлов ; под общ. ред. В.Л. Тимофеева. - 3-е изд., переработанное. - Москва : ИИФРА-М, 2020. - 272 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-15263-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1021172>
- 2. Сироткин, О. С. Основы современного материаловедения : учебник / О.С. Сироткин. — Москва : ИИФРА-М, 2020. — 364 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-014909-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1010665>
- 3. Черепяхин, А. А. Материаловедение : учебник / А. А. Черепяхин. — Москва : КУРС : ИИФРА-М, 2022. — 336 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-18-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1865718>
- 4. Черепяхин, А. А. Основы материаловедения : учебник / А.А. Черепяхин. — Москва : ИИФРА-М, 2022. — 240 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-17-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1725080>

Основные электронные издания

- 1. Черепяхин А.А., Иголкин А. Ф. Материаловедение: ЭУМК — URL: <https://academicheskaya-biblioteka.ru/5411/413489/>

Дополнительные источники

- 1. Эксперт: электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://cntd.ru/>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Обучения		Критерии оценки	Методы оценки
Зн		«отлично»: обучающийся показывает	Текущий контроль:
—	механической.	глубокое и полное знание и	экспертная оценка
	и	понимание всего объёма	выполнения практических
	обработки	программного материала; полное	заданий.
	явлений;	понимание сущности рассматриваемых	Промежуточная
—	ти	понятий, явлений и закономерностей,	аттестация
1.		теорий, взаимосвязей; умеет составить	
к	ин и	полный и правильный ответ на	
с	разования	основе изученного материала;	
	плавов;	выделять главные положения,	
—	но.	самостоятельно подтверждать ответ	
	виды.	конкретными примерами, фактами;	
	область	самостоятельно и аргументировано	
1.	и виды	делать анализ, обобщения, выводы.	
о		«хорошо»: обучающийся показывает	
е	иных	знания всего изученного программного	
		материала. Даёт полный и правильный	
—	измерения	ответ на основе изученных теорий;	
	и	незначительные ошибки и недочёты при	
	свойств	воспроизведении изученного материала,	
а		определения понятий дал неполные,	
—	строения	небольшие неточности при	
м	плавов;	использовании научных терминов или	
—	свидения о	в выводах и обобщениях из	
	и свойствах	наблюдений и опытов; материал	
	и сплавов.	излагает в определенной логической	
	их	последовательности, при этом	
1.		допускает одну негрубую ошибку или	
—	редения о	не более двух недочетов и может их	
е	ных	исправить самостоятельно при	
	и, основные	требовании или при небольшой помощи	
—	ировку и	преподавателя; в основном усвоил	
	применения	учебный материал; подтверждает	
	ических	ответ конкретными примерами;	
а	принципы их	правильно отвечает на дополнительные	
с	применения в	вопросы; умеет самостоятельно	
г	и	выделять главные положения в	
—	получения.	изученном материале; на основании	
		фактов и примеров обобщать, делать	
а	контроля и	выводы, устанавливать	
в	параметров	внутрипредметные связи.	
з	ических	«удовлетворительно»: обучающийся	
		показывает освоение содержания	

¹ И могут быть учтены личностные результаты.

		учебного материала, но имеет пробелы в усвоении материала, материал излагает несистематизированно, фрагментарно, не всегда последовательно; показывает недостаточную сформированность отдельных знаний; выводы и обобщения аргументирует слабо, допускает в них ошибки, обучающийся допустил ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определения понятий дал недостаточно четкие; «неудовлетворительно»: обучающийся не усвоил и не раскрыл основное содержание материала; не делает выводов и обобщений, не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов или допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить.	
Умения	свойства и характеризовать материалы	«отлично»: обучающийся показывает глубокое и полное понимание всего объема программного материала для демонстрации конкретных умений; «хорошо»: обучающийся показывает понимание всего изученного программного материала, однако допускает незначительные ошибки и недочёты при демонстрации умений, но может их исправить самостоятельно при требовании или при небольшой помощи преподавателя; «удовлетворительно»: обучающийся показывает освоение содержания учебного материала, но имеет проблемы при демонстрации умений, может исправить ошибки только при помощи преподавателя; «неудовлетворительно»: обучающийся не усвоил основное содержание материала, не может продемонстрировать конкретные умения или допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить.	Текущий контроль: экспертная оценка выполнения практических заданий. Промежуточная аттестация: экзамен.
–	твердость		
–	режимы		
–	ошибки и		
–	иные		
–	по их		
–	и условиям		
–	и		
–	характеристика		
–	технические изделия из		
–	технические		
–	по заданным		
–	справочной		
–	и для		
–	технических		