

Приложение 2.2.14

**к ОПОП по профессии/специальности
специальность 21.02.03 Сооружение и эксплуатация
газонефтепроводов и газонефтехранилищ**

Рабочая программа дисциплины

«ОП.05 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	3
1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....	3
1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины	3
2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
2.1. Трудоемкость освоения дисциплины.....	5
3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ	9
3.1. Материально-техническое обеспечение	9
3.2. Учебно-методическое обеспечение	9
4. Контроль и оценка результатов освоения ДИСЦИПЛИНЫ.....	10

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Материаловедение» (наименование дисциплины)

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Материаловедение» – формирование у обучающихся системы знаний о материалах, используемых в электротехнических устройствах и системах, и умения осознанного выбора материалов, исходя из требований конкретных применений.

Дисциплина «Материаловедение» включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК.01	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части; определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; структуры плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте; методы работы в профессиональной и смежных сферах; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.	-
ОК.02	определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной	-

	необходимые источники информации; выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска; оценивать практическую значимость результатов поиска; применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач;	деятельности приемы структурирования информации формат оформления результатов поиска информации современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства	
ПК 1.1.	определять свойства конструкционных и сырьевых материалов, применяемых в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления; определять электрическую прочность и удельно сопротивление твердых диэлектрико определяют электрическую прочность изоляции кабеля	выявлять дефекты материалов при визуальном и инструментальном контроле; интерпретировать результаты контроля изоляции; анализировать результаты испытаний трансформаторного масла/газа; оценка степени старения масла и состояния внутренней изоляции; трансформатора/выключателя. выявление скрытых дефектов (частичные разряды, локальный перегрев) по анализу газов; обосновывать выбор материалов для ремонта.	проведение измерений: оценка состояния поверхностей: соблюдение требований к материалам при обслуживании: применение только рекомендованных смазок, очистителей, герметиков. предотвращение ускоренного старения или повреждения оборудования из-за применения несовместимых материалов. обеспечение экологической безопасности. документирование состояния материалов.
ПК 3.2	понимать фундаментальные физические принципы, определяющие электрофизические свойства основных классов материалов. классифицировать электротехнические материалы по составу, структуре, свойствам и назначению. объяснять взаимосвязь		

	между составом, структурой материала и его ключевыми эксплуатационными характеристиками.		
ПК 4.2.	анализировать влияние внешних факторов (температура, влажность, поле, напряжение) на свойства материалов и их работоспособность. обоснованно выбирать материалы для конкретных применений в электротехнике, электронике и энергетике, исходя из требований к электрическим, тепловым, механическим свойствам, надежности, технологичности и экономичности.		
ПК 5.2.	анализировать влияние внешних факторов (температура, влажность, поле, напряжение) на свойства материалов и их работоспособность. обоснованно выбирать материалы для конкретных применений в электротехнике, электронике и энергетике, исходя из требований к электрическим, тепловым, механическим свойствам, надежности, технологичности и экономичности.		

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	64	16

Курсовая работа (проект)	-	-
Самостоятельная работа	2	-
Консультация	2	-
Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)	2	-
Всего	70	16

1.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Классификация электротехнических материалов		2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 3.2, ПК 4.2, ПК 5.2
Тема 1.1. Общие сведения о строении вещества	Содержание	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 3.2, ПК 4.2, ПК 5.2
	Общие сведения о строении вещества. Классификация электротехнических материалов. Агрегатные состояния. Свойства и характеристики электроматериалов.	2	
Раздел 2. Проводниковые материалы		26	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 3.2, ПК 4.2, ПК 5.2
Тема 2.1. Классификация проводниковых материалов	Содержание	14	
	Классификация проводниковых материалов по механическим, электрическим, тепловым, физико-химическим свойствам. Материалы с высокой проводимостью. Материалы с высоким сопротивлением. Общие сведения. Материалы для термопар	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	12	
	Выполнение сравнительного анализа материалов с малым удельным сопротивлением	6	
	Выполнение сравнительного анализа материалов с высоким сопротивлением	6	
Тема 2.3. Проводниковые материалы и сплавы различного применения	Содержание	12	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 3.2, ПК 4.2, ПК 5.2
	Проводниковые материалы и сплавы различного применения. Основные свойства и характеристики. Область применения.	2	
	Выполнение сравнительного анализа жаростойких проводниковых материалов и благородных материалов	2	
	Изучение характеристик неметаллических проводниковых материалов	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	6	
	Изучение основных характеристик и области применения проводниковых изделий	6	
Раздел 3. Полупроводниковые материалы		6	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 3.2, ПК 4.2, ПК 5.2
	В том числе практических и лабораторных занятий	6	
	Изучение основных характеристик простых полупроводников	6	
Раздел 4. Диэлектрические материалы		26	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1,

Тема 4.1. Свойства диэлектриков. Общие сведения, классификация	Содержание	26/26	ПК 3.2, ПК 4.2, ПК 5.2
	Общие сведения. Основные свойства и характеристики. Агрегатные состояния. Твердые диэлектрики.	2	
	Органические и неорганические твердые диэлектрические материалы.	2	
	Основные свойства и характеристики: электрические, механические, тепловые, влажностные, физико-химические.	2	
	Жидкие и газообразные диэлектрики. Виды материалов. Основные характеристики и свойства. Область применения.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	18	
	Изучение характеристик твердых диэлектриков	6	
	Изучение основных свойств и характеристик лаков, эмалей	6	
	Изучение основных характеристик жидких и газообразных диэлектриков	6	
Раздел 5. Магнитные материалы		12	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 3.2, ПК 4.2, ПК 5.2
Тема 5.1. Магнитные материалы. Свойства, классификация	Содержание	4	
	Свойства магнитных материалов. Общие сведения. Магнитотвердые материалы. Магнитомягкие материалы. Основные характеристики и область применения магнитотвердых и магнитомягких материалов	4	
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	Изучение основных характеристик магнитотвердых материалов	4	
	Изучение основных характеристик магнитомягких материалов	4	
		2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 3.2, ПК 4.2, ПК 5.2
Промежуточная аттестация Дифференцированный зачет		2	
Всего		70	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Лаборатория материаловедения и технической механики оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Дроздов, В. Г. Электроматериаловедение : учебное пособие / В. Г. Дроздов. — Кострома : КГУ, 2020. — 70 с. — ISBN 978-5-8285-1092-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160078> (дата обращения: 02.07.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Радченко, М. В. Электротехническое материаловедение : учебник для спо / М. В. Радченко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 116 с. — ISBN 978-5-507-46507-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/310229> (дата обращения: 31.01.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
<i>Знает:</i> – актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; – структура плана для решения задач; – алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; – основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте; – методы работы в профессиональной и смежных сферах; – порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности. <i>Умеет:</i> – осуществлять наблюдение за эксплуатацией электрических и электронных систем; – осуществлять наблюдение за работой автоматических систем управления двигательной установки; – осуществлять наблюдение за работой автоматических систем управления вспомогательными механизмами.	– понимать фундаментальные физические принципы, определяющие электрофизические свойства основных классов материалов. – классифицировать электротехнические материалы по составу, структуре, свойствам и назначению. – объяснять взаимосвязь между составом, структурой материала и его ключевыми эксплуатационными характеристиками. – анализировать влияние внешних факторов (температура, влажность, поле, напряжение) на свойства материалов и их работоспособность. – обоснованно выбирать материалы для конкретных применений в электротехнике, электронике и энергетике, исходя из требований к электрическим, тепловым, механическим свойствам, надежности, технологичности и экономичности. – прогнозировать возможные виды деградации и отказов материалов в эксплуатации. – интерпретировать результаты стандартных испытаний электротехнических материалов. – применять полученные знания для анализа причин отказов электрооборудования, связанных с материалами.	Формы контроля: текущий контроль: – тестирование, опросы; – оценка за устный опрос; – фронтальный опрос; – оценка выполнения лабораторных работ; – оценка практических работ (решения качественных, расчетных, профессионально ориентированных задач, контрольных работ); промежуточная аттестация: – дифференцированный зачёт. Методы оценки: – наблюдение за ходом выполнения практических и лабораторных работ;

4.1 Примерные типовые задания для проведения аттестации¹

1. Что такое элементарная кристаллическая ячейка?

1 Тип кристаллической решетки, характерный для данного химического элемента.

2 Минимальный объем кристаллической решетки, при трансляции которого по

¹ Согласно Приказу Минпросвещения России от 6 ноября 2024 г. № 779 оценочные материалы – являются рабочим инструментом преподавателя и не являются составной частью рабочей программы.

координатным осям можно воспроизвести всю решетку.

3 Кристаллическая ячейка, содержащая один атом.

4 Бездефектная (за исключением точечных дефектов) область кристаллической решетки.

2. Что такое базис кристаллической решетки?

1 Минимальный объем кристаллической решетки, при трансляции которого по координатным осям можно воспроизвести всю решетку.

2 Расстояние между соседними одноименными кристаллическими плоскостями.

3 Число атомов, находящихся на наименьшем равном расстоянии от любого данного атома.

4 Совокупность значений координат всех атомов, входящих в элементарную ячейку.

3 Как называется характеристика кристаллической решетки, определяющая число атомов, находящихся на наименьшем равном расстоянии от любого данного атома?

1 Базис решетки.

2 Параметр решетки.

3 Коэффициент компактности.

4 Координационное число.

4. Какое из измерений характеристик кристаллической решетки приведет к росту плотности вещества?

1 Увеличение параметров решетки.

2 Уменьшение количества пор в элементарной ячейке.

3 Увеличение числа атомов в ячейке.

4 Увеличение координационного числа.

5 Как называется характеристика кристаллической решетки, определяющая отношение объема атомов, приходящихся на элементарную ячейку, к объему ячейки?

1 Коэффициент компактности.

2 Координационное число.

3 Базис решетки.

4 Параметр решетки.

6 Как называется явление, заключающееся в неоднородности свойств материала в различных кристаллографических направлениях?

1 Изотропность.

2 Анизотропия.

3 Текстура.

4 Полиморфизм.

7 Какую группу дефектов представляют собой искажения, охватывающие области в радиусе 6 ... 7 периодов кристаллической решетки?

1 Поверхностные.

2 Объемные.

3 Точечные.

4 Линейные.

5 Межузельный атом.

9 Какого рода дефект кристаллической структуры представлен на рис.?

1 Примесный атом внедрения.

2 Межузельный атом.

3 Примесный атом замещения.

4 Вакансия.

10 Как называются дефекты, измеряемые в двух направлениях несколькими периодами, а в третьем – десятками и сотнями тысяч периодов кристаллической решетки?

1 Межузельные атомы.

2 Поверхностные дефекты.

3 Дислокации.

4 Микротрещины.