

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

Стахановский инженерно-педагогический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

Кафедра электромеханики и транспортных систем



УТВЕРЖДАЮ:

Директор СИПИ (филиала)
ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»
А.А. Авершин
(подпись)

« 21 » апреля 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ И КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ»

по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение
(по отраслям)
профиль «Горное дело. Электромеханическое оборудование, автоматизация
процессов добычи полезных ископаемых и руд»

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехнические и конструкционные материалы» по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям).

Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехнические и конструкционные материалы» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 февраля 2018 года № 124(с изменениями и дополнениями от 26 ноября 2020 г., 8 февраля 2021 г., 27 февраля 2023 г.)

СОСТАВИТЕЛИ:

канд.техн. наук, доцент Петров А.Г.

канд. психол. наук, доцент Авершин А.А.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры электромеханики и транспортных систем «18» апреля 2023 г., протокол № 9.

Заведующий кафедрой

электромеханики и транспортных систем

 А.Г. Петров

Переутверждена: «__» _____ 20__ г., протокол № _____.

Переутверждена: «__» _____ 20__ г., протокол № _____.

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии Стахановского инженерно-педагогического института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный университет имени Владимира Даля» «21» апреля 2023 г., протокол № 3.

Председатель учебно-методической комиссии

СИПИ (филиала) ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»  Н.В. Банник

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины – изучение свойств, областей применения, способов получения конструкционных и электротехнических материалов, применяемых в электротехнических устройствах.

Задачи: формирование знаний о физико-химических свойствах электротехнических и конструкционных материалов, изучение принципов их применения в электротехническом оборудовании и основных методов их расчета; приобретение навыков проведения аналитических и экспериментальных исследований электротехнических и конструкционных материалов; изучение основных свойства электротехнических и конструкционных материалов и методов их выбора, расчета и испытания.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Электротехнические и конструкционные материалы» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знания математики, физики, химии.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Физика», «Химия» и служит основой для освоения дисциплин «Основы эксплуатации горных машин», «Электроснабжение и электрификация», «Электрические машины».

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ОПК-2 Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)	ОПК-2.1. Демонстрирует знание основных компонентов основных и дополнительных образовательных программ ОПК-2.2. Осуществляет разработку программ отдельных учебных предметов, в том числе программ дополнительного образования (согласно освоенному профилю (профилям) подготовки) ОПК-2.3. Демонстрирует умение разрабатывать программу развития универсальных учебных действий средствами преподаваемой(ых) учебных дисциплин, в том числе с использованием ИКТ	Знать: основные компоненты основных и дополнительных образовательных программ Уметь: разрабатывать программу развития универсальных учебных действий средствами преподаваемой(ых) учебных дисциплин, в том числе с использованием ИКТ, разрабатывать планируемые результаты обучения и системы их оценивания, в том числе с использованием ИКТ (согласно освоенному профилю (профилям) подготовки). Владеть: навыками разработки программы воспитания, в том числе

	<p>ОПК-2.4. Демонстрирует умение разрабатывать планируемые результаты обучения и системы их оценивания, в том числе с использованием ИКТ (согласно освоенному профилю (профилям) подготовки)</p> <p>ОПК-2.5. Демонстрирует умение разрабатывать программы воспитания, в том числе адаптивные совместно с соответствующими специалистами</p>	адаптивные совместно с соответствующими специалистами
ПК-1. Способен выполнять работы, связанные с управлением стационарными установками	<p>ПК 1.1. – Выполняет работы по обслуживанию технологического комплекса оборудования поверхности шахт и рудников (вентиляторные, водоотливные, подъемные, компрессорные установки и установки кондиционирования воздуха)</p> <p>ПК 1.2. – Выполняет работы по обслуживанию подземных стационарных установок (компрессорные и водоотливные установки)</p> <p>ПК 1.3. – Выполняет работы по обслуживанию вспомогательных средств транспорта: опрокидывателей, питателей, толкателей, межвагонных перекрывателей, устройств для механической очистки вагонеток, скреперных и маневровых лебедок.</p> <p>ПК 1.4. Выполняет работы по обслуживанию конвейеров (скребковых, ленточных, перегружателей)</p>	<p>Знать: технологическое оборудование добычи полезных ископаемых; особенности эксплуатации подземного оборудования; санитарно-гигиенические нормативы и правила при эксплуатации подземного оборудования.</p> <p>Уметь: выполнять работы по обслуживанию и ремонту подземных стационарных установок (компрессорные, водоотливные и транспортные установки)</p> <p>Владеть: методикой выбора горного оборудования в соответствии с нормативной документацией; навыками разработки документов, регламентирующих порядок выполнения горных работ с учетом санитарно-гигиенических нормативов и правил.</p>
ПК-2. Способен выполнить специальные расчеты и составить схемы компоновки насосных станций систем водоснабжения и водоотведения	<p>ПК-2.1. – Производит расчеты и выбор оборудования и арматуры насосных станций систем водоснабжения и водоотведения</p> <p>ПК-2.2. – На основе анализа разрабатывает и составляет схемы компоновочных решений насосных станций</p>	<p>Знать: содержание основных этапов разработки проектной и технической документации при проектировании электромеханического горных машин и электромеханического оборудования; методы</p>

	систем водоснабжения и водоотведения	<p>анализа, закономерностей поведения, управления горными породами в процессах добычи полезных ископаемых.</p> <p>Уметь: выполнить специальные расчеты и составить схемы компоновки оборудования для добычного и проходческого участков угольных шахт; работать с нормативной документацией (правилами безопасности, нормами проектирования и др.), разрабатывать и оформлять в соответствии с ней технические проекты и отчеты.</p> <p>Владеть: навыками разработки и оформления проектной и технической документации на различных стадиях разработки и модернизации горных машин и электромеханического оборудования.</p>
--	--------------------------------------	---

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	72 (2 зач. ед.)	72 (2 зач. ед.)	72 (2 зач. ед.)
Обязательная контактная работа (всего) в том числе:	34	-	10
Лекции	18	-	6
Семинарские занятия	-	-	-
Практические занятия	18	--	4
Лабораторные работы		-	
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п.</i>)	-	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	36	-	62
Форма аттестации	зачет		зачет

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Общие сведения о строении вещества. Виды связи. Строение и дефекты твердых тел. Классификация веществ по электрическим свойствам. Классификация веществ по магнитным свойствам.

Тема 2. Магнитные материалы. Основные характеристики магнитных материалов. Классификация магнитных материалов. Электротехническая листовая сталь. Магнито - твердые материалы. Ферриты.

Тема 3. Проводниковые материалы. Свойства проводниковых материалов. Материалы высокой проводимости. Полупроводники и криопроводники.

Тема 4. Диэлектрики (изоляционные материалы). Свойства диэлектриков. Электрические характеристики диэлектриков. Тепловые свойства диэлектриков. Влажностные свойства

Тема 5. Электропроводность диэлектриков. Электропроводность газов. Электропроводность жидкостей. Электропроводность твердых тел. Поверхностная электропроводность твердых диэлектриков.

Тема 6. Пробой диэлектриков. Общая характеристика явления пробоя. Пробой газов. Пробой жидких диэлектриков. Пробой твердых диэлектриков.

Тема 7. Полупроводниковые материалы. Электрические свойства полупроводников. Собственная электропроводность полупроводников. Примесная электропроводность полупроводников. Полупроводниковые терморезисторы.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Общие сведения о строении вещества.	2	-	1
2	Магнитные материалы.	2	-	
3	Проводниковые материалы.	2	-	1
4	Диэлектрики (изоляционные материалы).	2	-	1
5	Электропроводность диэлектриков	4	-	1
6	Пробой диэлектриков.	4	-	1
7	Полупроводниковые материалы.	2	-	1
Итого:		18	-	6

4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Исследование температурных свойств проводниковых электроматериалов	4	-	2
2	Определение характеристик магнитных материалов с помощью электронного осциллографа	4	-	2

3	Исследование свойств р-п переходов в полупроводниковых диодах	4	-	
4	Выбор проводника (Cu, Al, Fe), для передачи энергии переменного тока $U=3$ кВ, с минимальными потерями, с использованием “омметра” и микрометра.	6	-	
Итого:		18	-	4

4.5. Лабораторные занятия – не предусмотрены.

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Общие сведения о строении вещества. Виды связи. Строение и дефекты твердых тел	Проработка учебников и конспекта лекций, самостоятельный поиск источников информации. Подготовка к лабораторным работам	5	-	8
2	Магнитные материалы. Основные характеристики магнитных материалов. Классификация магнитных материалов.	Проработка учебников и конспекта лекций, самостоятельный поиск источников информации. Подготовка к лабораторным работам	5	-	9
3	Проводниковые материалы. Свойства проводниковых материалов. Материалы высокой проводимости. Полупроводники и криопроводники.	Проработка учебников и конспекта лекций, самостоятельный поиск источников информации. Подготовка к лабораторным работам	5	--	9
4	Электрические характеристики диэлектриков. Тепловые свойства диэлектриков. Влажностные свойства	Проработка учебников и конспекта лекций, самостоятельный поиск источников информации. Подготовка к лабораторным работам	6	-	9
5	Электропроводность жидкостей. Электропроводность твердых тел. Поверхностная электропроводность твердых диэлектриков	Проработка учебников и конспекта лекций, самостоятельный поиск источников информации. Подготовка к лабораторным работам	5	-	9
6	Пробой диэлектриков. Общая характеристика явления пробоя. Пробой газов. Пробой жидких диэлектриков. Пробой твердых диэлектриков	Проработка учебников и конспекта лекций, самостоятельный поиск источников информации. Подготовка к лабораторным работам	5	-	9
7	Собственная электропроводность полупроводников. Примесная	Проработка учебников и конспекта лекций, самостоятельный поиск источников информации.	5	--	9

	электропроводность полупроводников. Полупроводниковые терморезисторы.	Подготовка к лабораторным работам			
Итого:			36	-	62

4.7. Курсовые работы/проекты - не предусмотрены.

5. Образовательные технологии

С целью формирования и развития профессиональных навыков, обучающихся необходимо использовать инновационные образовательные технологии при реализации различных видов аудиторной работы в сочетании с внеаудиторной. Используемые образовательные технологии и методы должны быть направлены на повышение качества подготовки путем развития у обучающихся способностей к самообразованию и нацелены на активизацию и реализацию личностного потенциала.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- аудиторные занятия – лекции и лабораторные работы в соответствии с учебным планом;

- информационные технологии – использование электронных образовательных ресурсов при подготовке к лекциям и лабораторным занятиям (электронный конспект, видеофайлы, размещенные во внутренней сети).

В рамках перечисленных технологий основными методами обучения являются:

- работа в команде: совместная работа студентов в группе при выполнении лабораторных работ;

- самостоятельная работа студентов: освоение теоретического материала, подготовка к выполнению лабораторных работ, защита выполненных работ, подготовка к зачету.

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущими практические занятия по дисциплине в следующих формах: вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений); контрольные работы.

Промежуточная аттестации: по результатам освоения дисциплины аттестация проходит в форме устного зачета (включает в себя ответы на теоретические вопросы). Студенты, выполнившие 75 % текущих и контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25 % на «хорошо», имеют право на получение итоговой отличной оценки.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов	Зачеты
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.	зачтено
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.	
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.	
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.	не зачтено

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Солнцев Ю.П., Специальные материалы в машиностроении: Учебник для вузов / Солнцев Ю.П., Пряхин Е.И., Пирайнен В.Ю. - изд. 3-е, стереотип. СПб.: ХИМИЗДАТ, 2017. - 640 с. - ISBN 978-5-93808-297-7 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785938082977.html>

2. Красько А.С., Электроматериаловедение: учеб. пособие / А.С. Красько, С.Н. Павлович, Е.Г. Пономаренко - Минск: РИПО, 2017. - 210 с. - ISBN 978-985-503-443-9 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант

студента": [сайт]. - URL:
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789855034439.html>

б) дополнительная литература:

1. Огоньков В.Г., Электроизоляционные материалы и системы изоляции для электрических машин / Огоньков В.Г. - М.: Издательский дом МЭИ, 2017. - ISBN 978-5-383-01201-7 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL:
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012017.html>

2. Бондаренко Г.Г., Основы материаловедения: учебник / Г.Г. Бондаренко, Т.А. Кабанова, В.В. Рыбалко; под ред. Г. Г. Бондаренко. - 2-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ, 2015. - 763 с. (Учебник для высшей школы) - ISBN 978-5-9963-2377-7 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996323777.html>

3. Герасимов В.Г., Электротехнический справочник: В 4 т. Т. 1. Общие вопросы. Электротехнические материалы / под общ. ред. профессоров МЭИ В.Г. Герасимова и др. (гл. ред. И.Н. Орлов) - 10-е изд., стер. - М.: Издательский дом МЭИ, 2007. - 440 с. - ISBN 978-5-383-00082-3 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL:
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383000823.html>

4. Целебровский Ю.В., Электротехническое материаловедение. Сборник практических заданий: учебное пособие / Целебровский Ю.В. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2016. - 148 с. - ISBN 978-5-7782-2895-5 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL:
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778228955.html>

5. Бялик А.Д., Материалы электронной техники. Полупроводники. Проводниковые материалы. Магнитные материалы: учебное пособие / Бялик А.Д. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2017. - 99 с. - ISBN 978-5-7782-3222-8 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL:
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778232228.html>

в) методические указания:

1. Конспект лекций по дисциплине «Электротехнические и конструкционные материалы» для студентов направления подготовки «Профессиональное обучение (по отраслям)»/ А.Г. Петров - Стаханов: изд-во ЛНУ им. В. Даля, 2020. – 92 с.

г) интернет-ресурсы:

Министерство науки и высшего образования РФ – <https://minobrnauki.gov.ru/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <https://obrnadzor.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <https://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <https://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <https://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <https://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

Электронная библиотека ФГБОУ ВО «ЮРГПУ (НПИ) имени М.И. Платова» «МегаПро» <https://libweb.srspu.ru/MegaProWeb/Web>.

Научная электронная библиотека Elibrary – Режим доступа: URL: <http://elibrary.ru/>

Справочная правовая система «Консультант Плюс» – Режим доступа: URL: <https://www.consultant.ru/sys/>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <https://biblio.dahluniver.ru/>

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Электротехнические и конструкционные материалы» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/

Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

9. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт

Оценочных средств по учебной дисциплине

«Электротехнические и конструкционные материалы»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ОПК-2	Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)	ОПК-2.1. Демонстрирует знание основных компонентов основных и дополнительных образовательных программ ОПК-2.2. Осуществляет разработку программ отдельных учебных предметов, в том числе программ дополнительного образования (согласно освоенному профилю (профилям) подготовки) ОПК-2.3. Демонстрирует умение разрабатывать программу развития универсальных учебных действий средствами преподаваемой(ых) учебных дисциплин, в том числе с использованием ИКТ ОПК-2.4. Демонстрирует умение разрабатывать планируемые результаты обучения и системы их оценивания, в том числе с использованием ИКТ (согласно освоенному профилю (профилям) подготовки) ОПК-2.5. Демонстрирует умение разрабатывать программы воспитания, в том числе адаптивные совместно с соответствующими специалистами	Тема 1. Тема 2.. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6.. Тема 7.	2

2	ПК-1	Способен организовать и контролировать работы бригады (на объекте) по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи	<p>ПК 1.1. – Выполняет работы по обслуживанию технологического комплекса оборудования поверхности шахт и рудников (вентиляторные, водоотливные, подъемные, компрессорные установки и установки кондиционирования воздуха)</p> <p>ПК 1.2. – Выполняет работы по обслуживанию подземных стационарных установок (компрессорные и водоотливные установки)</p> <p>ПК 1.3. – Выполняет работы по обслуживанию вспомогательных средств транспорта: опрокидывателей, питателей, толкателей, межвагонных перекрывателей, устройств для механической очистки вагонеток, скреперных и маневровых лебедок.</p> <p>ПК 1.4. Выполняет работы по обслуживанию конвейеров (скребковых, ленточных, перегружателей)</p>	Тема 1. Тема 2.. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6.. Тема 7.	2
3	ПК-2	Способен обеспечить производство работ по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей напряжением до 35 кВ включительно	<p>ПК-2.1. – Производит расчеты и выбор оборудования и арматуры насосных станций систем водоснабжения и водоотведения</p> <p>ПК2.2. – На основе анализа разрабатывает и составляет схемы компоновочных решений насосных станций систем водоснабжения и водоотведения</p>	Тема 1. Тема 2.. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6.. Тема 7.	2

**Показатели и критерии оценивания компетенций,
описание шкал оценивания**

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Показатель оценивания (знания, умения, навыки)	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	ОПК-2 Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)	ОПК-2.1 Демонстрирует знание основных компонентов основных и дополнительных образовательных программ ОПК-2.2. Осуществляет разработку программ отдельных учебных предметов, в том числе программ дополнительного образования (согласно освоенному профилю (профилям) подготовки) ОПК-2.3. Демонстрирует умение разрабатывать программу развития универсальных учебных действий средствами преподаваемой(ых) учебных дисциплин, в том числе с использованием ИКТ ОПК-2.4. Демонстрируем умение разрабатывать планируемые результаты обучения и системы их оценивания, в том числе с использованием ИКТ (согласно освоенному профилю (профилям) подготовки) ОПК-2.5.	Знать: основные компоненты основных и дополнительных образовательных программ Уметь: разрабатывать программу развития универсальных учебных действий средствами преподаваемых учебных дисциплин, в том числе с использованием ИКТ, разрабатывать планируемые результаты обучения и системы их оценивания, в том числе с использованием ИКТ (согласно освоенному профилю (профилям) подготовки), разрабатывать программы воспитания, в том числе адаптивные совместно с специалистами	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6. Тема 7.	Тестовые задания, разноуровневые контрольные работы и задания, практическое (прикладное) задание

		Демонстрирует умение разрабатывать программы воспитания, в том числе адаптивные совместно с соответствующими специалистами	Владеть: навыками разработки программы воспитания, в том числе адаптивные совместно с соответствующими специалистами		
2	ПК-1. Способен выполнять работы, связанные с управлением стационарными установками	<p>ПК 1.1. – Выполняет работы по обслуживанию технологического комплекса оборудования поверхности шахт и рудников (вентиляторные, водоотливные, подъемные, компрессорные установки и установки кондиционирования воздуха)</p> <p>ПК 1.2. – Выполняет работы по обслуживанию подземных стационарных установок (компрессорные и водоотливные установки)</p> <p>ПК 1.3. – Выполняет работы по обслуживанию вспомогательных средств транспорта: опрокидывателей, питателей, толкателей, межвагонных перекрывателей, устройств для механической очистки вагонеток, скреперных и маневровых лебедок.</p> <p>ПК 1.4. Выполняет работы по обслуживанию конвейеров (скребковых, ленточных,</p>	<p>Знать: технологическое оборудование добычи полезных ископаемых; особенности эксплуатации подземного оборудования; санитарно-гигиенические нормативы и правила при эксплуатации подземного оборудования.</p> <p>Уметь: выполнять работы по обслуживанию и ремонту подземных стационарных установок (компрессорные, водоотливные и транспортные установки)</p> <p>Владеть: методикой выбора горного оборудования в соответствии с нормативной документацией; навыками разработки документов, регламентирующих порядок выполнения горных работ с учетом санитарно-гигиенических нормативов и</p>	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6. Тема 7.	Тестовые задания, разноуровневые контрольные работы и задания, практическое (прикладное) задание

		перегрузателей)	правил.		
3	ПК-2. Способен выполнить специальные расчеты и составить схемы компоновки насосных станций систем водоснабжения и водоотведения	ПК-2.1. – Производит расчеты и выбор оборудования и арматуры насосных станций систем водоснабжения и водоотведения ПК2.2. – На основе анализа разрабатывает и составляет схемы компоновочных решений насосных станций систем водоснабжения и водоотведения	Знать: содержание основных этапов разработки проектной и технической документации при проектировании электромеханического горных машин и электромеханического оборудования; методы анализа, закономерностей поведения, управления горными породами в процессах добычи полезных ископаемых. Уметь: выполнить специальные расчеты и составить схемы компоновки оборудования для добычного и проходческого участков угольных шахт; работать с нормативной документацией (правилами безопасности, нормами проектирования и др.), разрабатывать и оформлять в соответствии с ней технические проекты и отчеты. Владеть: навыками разработки и оформления проектной и технической документации на различных стадиях разработки и модернизации горных машин и электромеханического оборудования.	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6. Тема 7.	Тестовые задания, разноуровневые контрольные работы и задания, практическое (прикладное) задание

Фонды оценочных средств по дисциплине «Электротехнические и конструкционные материалы»

Вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений)

1. Асбест и асбестовые материалы: классификация. Свойства.
2. Битумы: классификация, свойства, применение.
3. Бумага и картон: классификация, свойства, применение.
4. Явление сверхпроводимости.
5. Вещества с высокой проводимостью: свойства, применение.
6. Виды волокнистых материалов и их отличительные свойства.
7. Виды связи в веществах.
8. Влияние деформации на электропроводность полупроводников.
9. Влияние сильных электрических полей на электропроводность полупроводников.
10. Влияние тепловой энергии на электропроводность проводников.
11. Гибкие пленки и жидкие кристаллы: классификация. свойства, применение.
12. Высокочастотные диэлектрики.
13. Линейные и нелинейные диэлектрики.
14. Виды магнитных материалов. Их применение в электротехнике.
15. Виды поляризации твердых тел. Жидкостей и газов.
16. Основные требования к магнитотвердым материалам. Их применение.
17. Преимущества применения электроизоляционной керамики и стекол.
18. Физико-химические и механические свойства диэлектриков.
19. Параметры электропроводности диэлектриков.
20. Механизмы пробоя газов, жидкостей и твердых тел.
21. Классификация материалов с помощью зонной теории твердого тела и по магнитным свойствам.
22. Металлы: получение, классификация, свойства.
23. Методы определения типа электропроводности и параметров полупроводников.
24. Нефтяные электроизоляционные масла: классификация. свойства, применение.
25. Основные параметры. Определяющие свойства проводников электрического тока.
26. Виды поляризации, их особенности.
27. Примесные полупроводники: типы.
28. Поверхностная электропроводность твердых диэлектриков.

**Критерии и шкала оценивания по оценочному средству
«доклад, сообщение»**

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Доклад (сообщение) представлен(о) на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Доклад (сообщение) представлен(о) на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Доклад (сообщение) представлен(о) на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Доклад (сообщение) представлен(о) на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Задания к практическим занятиям

1. Установить зависимость свойств проводниковых электро материалов от температуры.
2. Ознакомиться с основными характеристиками магнитных материалов. Рассмотреть их применение в электрооборудовании.
3. Ознакомиться со свойствами р-п переходов и использованием его в полупроводниках. Рассмотреть зависимость параметров полупроводниковых диодов от температуры.
4. Произвести выбор проводника для передачи энергии переменного тока $U=3$ кВ, с минимальными потерями (Cu, Al, Fe).
5. Определить электрические характеристики диэлектриков.
6. Ознакомиться с тепловыми свойствами диэлектриков.
7. Ознакомиться с влажностными свойствами диэлектриков.
8. Изучить электропроводность газов.
9. Изучить электропроводность жидкостей.
10. Рассмотреть электропроводность твердых тел.
11. Изучить явление поверхностной электропроводности твердых диэлектриков.
12. Ознакомиться с явлением пробоя диэлектриков.
13. Изучить электрические свойства полупроводников.

Контрольные вопросы к практическим занятиям

1. На какие группы подразделяются проводниковые материалы?
2. Какие основные характеристики имеют проводниковые материалы?

3. Что такое термоэлектродвижущая сила?
4. Поясните причину роста электрического сопротивления проводников с ростом температуры.
5. На какие основные группы подразделяются ферромагнитные материалы?
6. Особенности и область использования ферромагнитных материалов.
7. Какие основные характеристики ферромагнитных материалов?
8. Виды потерь в ферромагнитных материалах.
9. От чего зависит величина потерь в ферромагнитных материалах?
10. Что называют граничной петлей гистерезиса?
11. Поясните, что такое кривая намагничивания ферромагнитных материалов?
12. Как при помощи осциллографа можно построить основную кривую намагничивания?
13. Что такое электронная проводимость?
14. Что такое дырочная проводимость?
15. Поясните влияние температуры на электрические характеристики полупроводников.
16. Какие основные параметры диодов существуют?
17. Дайте определения основных параметров диодов.
18. Сравните германиевые и кремниевые диоды.
19. Поясните вольтамперную характеристику диодов.
20. Назовите условия появления тока в газовой среде
21. Что такое самостоятельная электропроводность газов?
22. Чем может быть вызван ток в жидком диэлектрике?
23. Какие факторы повышают электропроводность жидкостей?
24. Чем обусловлена электропроводность твердых тел? Что такое поверхностная электропроводность твердого диэлектрика?
25. Назовите виды пробоя твердого диэлектрика.
26. Дайте понятие пробоя диэлектрика
27. Как возникает пробой газов?
28. Как влияют примеси на пробой жидкого диэлектрика?
29. Какие процессы протекают в диэлектрике, находящемся в электромагнитном поле?
30. Как определяется относительная диэлектрическая проницаемость диэлектриков и как она зависит от температуры?
31. Что понимают под тангенсом угла диэлектрических потерь?
32. Как определяются и от чего зависят потери мощности в изоляции?

33. Объясните физическую природу электропроводности газообразных жидких и твердых электроизоляционных материалов.
34. Чем вызвана поверхностная электропроводность твердых электроизоляционных материалов?
35. Почему удельная электрическая проводимость диэлектриков увеличивается с ростом температуры?
36. Опишите краткую технологию получения трансформаторного масла.
37. Назовите основные параметры трансформаторного масла и объясните, почему они нормируются.
38. Как осуществляется регенерация трансформаторного масла?
39. Как производится отбор проб масла из аппаратов для испытаний?
40. Какие факторы влияют на электрическую прочность трансформаторного масла?
41. Назовите другие виды жидких диэлектриков.
42. Дать определение электрического пробоя и электрической прочности диэлектрика.
43. Объяснить механизм пробоя газообразных, жидких и твердых диэлектриков.
44. Почему электрическая прочность в однородном поле выше, чем в неоднородном?
45. Как зависит электрическая прочность газообразных диэлектриков от давления?
- 46.5. Почему пропитанные твердые диэлектрики обладают более высокой прочностью, чем непропитанные?
47. Как влияют примеси на электрическую прочность?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству
«практическое занятие»

Шкала оценивания	Критерий оценивания
5	Задание выполнено на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Задание выполнено на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Задание выполнено на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)

2	Задание выполнено на неудовлетворительном уровне или не представлено (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)
---	---

Вопросы к зачету

1. Требования к электротехническим материалам.
2. Кристаллическое строение металлов и их сплавов.
3. Дефекты кристаллического строения металлов.
4. Механические свойства конструкционных материалов на основе цветных металлов и их сплавов.
5. Испытания на растяжение. Диаграмма растяжения пластичных материалов.
6. Показатели прочности цветных металлов и их сплавов.
7. Показатели пластичности конструкционных материалов из цветных металлов.
8. Механические испытания цветных металлов на твердость методами Бринелля, Виккерса и Роквелла.
9. Назначение, классификация и технические характеристики сплавов алюминия.
10. Назначение, технические характеристики латуни и бронзы в электротехнике.
11. Основные способы обработки цветных сплавов.
12. Физико-механические свойства цветных сплавов после обработки давлением.
13. Назначение, классификация и области применения диэлектрических материалов.
14. Назначение, классификация и области применения диэлектриков.
15. Характеристика электрофизических свойств диэлектрических материалов.
16. Требования к электроизоляционным материалам и их свойствам.
17. Образование энергетических зон и построение энергетической диаграммы твердых диэлектриков.
18. Особенности газообразного, жидкого и твердого состояния диэлектриков.
19. Значение и основные свойства электрической изоляции в электроустановках.
20. Образование сквозного тока утечки на участке твердой изоляции и его электрическая проводимость.
21. Удельная объемная и поверхностная электропроводимость диэлектриков.
22. Виды электропроводимости диэлектрических материалов.
23. Электронная проводимость диэлектриков в электрических полях.
24. Факторы, влияющие на электропроводимость газообразных диэлектриков в слабых электрических полях.

25. Зависимость плотности тока от напряженности в газообразных диэлектриках.
26. Природа электропроводимости жидких диэлектриках.
27. Зависимость удельной электропроводимости от температуры в диэлектриках.
28. Зависимость электропроводимости от температуры в твердых диэлектриках.
29. Поверхностная электропроводимость твердых диэлектриков.
30. Механизм изменения напряженности электрического поля плоского конденсатора, заполненного диэлектриком.
31. Понятие о диэлектрической проницаемости. Образование диполей в диэлектрике, помещенном в электрическое поле.
32. Понятие о поляризованности диэлектрика. Электрический момент поляризованной частицы.
33. Физическая природа поляризации диэлектриков. Виды микроскопических процессов, приводящих к возникновению поляризации.
34. Электронная упругая поляризация диэлектриков.
35. Ионная упругая поляризация в кристаллических диэлектриках.
36. Неупругие поляризации диэлектриков. Время релаксации диполя.
37. Характерные электрические свойства сегнетоэлектриков.
38. Виды поляризации сегнетоэлектриков.
39. Зависимость диэлектрического гистерезиса и проницаемости от напряженности электрического поля и температуры.
40. Виды потерь мощности в диэлектрических материалах.
41. Токи через диэлектрик при постоянном напряжении.
42. Векторная диаграмма токов, протекающих через конденсатор диэлектриком при переменном напряжении.
43. Угол диэлектрических потерь и удельные диэлектрические потери.
44. Диэлектрические потери в газообразных диэлектриках.
45. Диэлектрические потери в твердых диэлектриках.
46. Диэлектрические потери в жидких диэлектриках.
47. Пробой диэлектриков и его физическая природа.
48. Пробой газообразных, жидких и твердых диэлектриков.
49. Изменение электрической прочности диэлектриков при облучении.
50. Поверхностный пробой электроизоляционных материалов.
51. Механические свойства диэлектриков.
52. Термические свойства диэлектриков.
53. Физико-химические свойства диэлектриков.
54. Основные свойства газообразных диэлектриков.
55. Жидкие диэлектрики на основе нефтяных масел.
56. Синтетические жидкие диэлектрики.

57. Диэлектрики из кремнийорганических и фторорганических соединений.
58. Свойства линейных полярных и неполярных полимеров.
59. Свойства полимеров, получаемых поликонденсацией (смолы).
60. Свойства композиционных материалов (гетинакс, текстолит).
61. Свойства резины, применяемой при производстве кабельных изделий.
62. Свойства электроизоляционных лаков, эмалей, компаундов и клеев.
63. Свойства волокнистых материалов (дерево, бумага, картон, лакоткани).
64. Свойства слюды и слюдяных материалов.
65. Свойства стекла и электротехнической керамики.
66. Сведения о свойствах полупроводников, применяемых в электротехнике.
67. Электропроводимость полупроводников и её зависимость от ряда факторов.
68. Термоэлектрические явления (эффекты Зеебека и Томпсона).
69. Гальваномагнитные эффекты в полупроводниках (ЭДС Холла).
70. Свойства простых полупроводников (германий и кремний).
71. Назначение, классификация и электрические характеристики проводников.
72. Электрические характеристики проводниковых материалов. Удельная проводимость цветных металлов.
73. Удельное сопротивление цветных металлов и методы его определения.
74. Факторы, влияющие на удельное сопротивление проводниковых материалов.
75. Зависимость удельного сопротивления цветных металлов от температуры.
76. Характеристика термодвижущей силы и схема термопары.
77. Назначение и свойства проводниковых материалов и высокой проводимостью.
78. Назначение, состав и области применения серебра в электротехнике.
79. Технические свойства и электрические характеристики (графические и аналитические зависимости удельного сопротивления от температуры) меди.
80. Зависимость удельного сопротивления меди от температуры в области криогенных температур. Марки меди.
81. Назначение, свойства, марки и области применения алюминия.
82. Явление сверхпроводимости в металлах. Современная теория сверхпроводимости. Образование электронных пар.

83. Сверхпроводниковые материалы первого, второго и третьего порядка.
84. Свойства высокотемпературные сверхпроводники.
85. Криопроводниковые материалы на основе меди и алюминия.
86. Назначение, классификация и область применения контактных материалов.
87. Состав, свойства и величина термодвижущей силы сплавов для термопар.
88. Назначение, состав, классификация и области применения материалов с большим удельным сопротивлением.
89. Основные характеристики магнитных материалов, применяемых в электротехнике.
90. Процессы технического намагничивания и перемагничивания материалов.
91. Свойства технически чистого железа.
92. Магнитные свойства пермаллоев (железоникелевые сплавы).
93. Магнитные сплавы с особыми свойствами.
94. Свойства аморфных магнитных материалов.
95. Свойства магнитодиэлектриков и магнитомягких ферритов.
96. Ферриты с прямоугольной петлей гистерезиса.
97. Свойства магнитотвердых материалов.
98. Свойства литых высококоэрцитивных сплавов, применяемых в качестве магнитотвердых материалов.
99. Свойства металлокерамических и металлопластических магнитов.
100. Свойства магнитотвердых ферритов на основе бария и кобальта.
101. Свойства магнитов на основе редкоземельных металлов (кобальта и цезия, кобальта и самария).
102. Свойства традиционных магнитотвердых материалов (мартенситные стали и пластически деформируемые сплавы).

Критерии и шкала оценивания к промежуточной аттестации
«зачет»

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и

	категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)