

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 «Электроснабжение»

Луганск – 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехнические и конструкционные материалы» по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям) - 25 с.

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)

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.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Физика», «Химия» и служит основой для освоения дисциплин «Электрическая часть станций и подстанций», «Техника высоких напряжений», «Проектирование систем электроснабжения».

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 концепции управления информационными системами и технологиями; основные возможности и тенденции развития информационных технологий и систем; современные требования к команде исполнителей, способы организации эффективного взаимодействия и мотивации участников. Уметь: решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом ос-

	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. Демонстрирует умение разрабатывать программы воспитания, в том числе адаптивные совместно с соответствующими специалистами	новых требований информационной безопасности; формировать организационную культуру. Владеть: методами и инструментальными средствами поддержки процессов планирования и отслеживания деятельности в специализированных программных продуктах.
ПК-1 - Способен организовать и контролировать работы бригады (на объекте) по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи	ПК 1.1 – Обеспечивает подготовку бригады к выполнению работ по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи ПК 1.2 – Осуществляет руководство работой бригады по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий	Знать: цели, принципы, содержание и задачи профессиональной деятельности; технические характеристики и устройство обслуживаемого объекта; психологические принципы организации и контроля работы коллектива. Уметь: организовывать эффективное взаимодействие в коллективе (бригаде), анализировать психологические условия, обеспечивающие успешность выполнения работы на объекте по техническому обслуживанию и ремонту воздушных и кабельных линий электропередачи. Владеть: технологиями, методами профилактики и разрешения конфликтов, способами и приемами повышения работоспособности (бригады) в профессиональной деятельности.
ПК-2 – Способен обеспечить производство работ по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей напряжением до 35 кВ включительно	ПК 2.1 – Осуществляет выполнение вспомогательных и подготовительных работ по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей напряжением до 35 кВ включительно ПК 2.2 – Обеспечивает ремонт оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей напряжением до 35 кВ	Знать: перечень и технологию работ по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей напряжением до 35 кВ включительно. Уметь: обеспечить ремонт оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей напряжением до 35 кВ включительно.

	включительно ПК 2.3 – Анализирует и обеспечивает учет первичных данных по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей ПК 2.4 – Осуществляет ведение документации по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	Владеть: навыком ведения документации по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей.
--	---	--

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.)
Обязательная контактная работа (всего) в том числе:	34		10
Лекции	18	-	4
Семинарские занятия	-	-	-
Практические занятия	18	--	6
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	-	
5	Электропроводность диэлектриков	4	-	1
6	Пробой диэлектриков.	4	-	1
7	Полупроводниковые материалы.	2	-	
Итого:		18	-	4

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	-	2
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	-	6

4.5. Лабораторные занятия – не предусмотрены учебным планом.

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.	Проработка учебников и конспекта лекций, самостоятель-	5	-	8

	Строение и дефекты твердых тел	ный поиск источников информации. Подготовка к лабораторным работам			
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 электропроводность полупроводников. Полупроводниковые терморезисторы.	Проработка учебников и конспекта лекций, самостоятельный поиск источников информации. Подготовка к лабораторным работам	5	--	9
Итого:			36	-	62

4.7. Курсовые работы/проекты - не предусмотрены учебным планом.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: объяснительно-иллюстративного обучения (технология поддерживающего обучения, технология проведения учебной дискуссии), информационных технологий (презентационные материалы), развивающих и инновационных образовательных технологий.

Практические занятия проводятся с использованием развивающих, проблемных, проектных, информационных (использование электронных) образовательных ресурсов (электронный конспект) образовательных технологий.

6. Формы контроля освоения дисциплины

Форма 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	Шкала оценивания
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 образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

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

Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

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

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

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

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

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

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

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

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Лекционные занятия: комплект электронных презентаций/слайдов, видеофайлов; аудитория, оснащенная презентационной техникой (компьютер), набор таблиц и плакатов и т.п.

Освоение дисциплины 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 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5	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	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	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	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4	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 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5	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), разрабатывать программы воспитания, в том числе адаптивные совместно с соответствующими специалистами Владеть: методами и инструментальными средствами поддержки процессов планирования и отслеживания деятельности в специализированных программных продуктах.	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6. Тема 7.	Устный опрос, вопросы и задания к практическим занятиям, вопросы к зачету
2	ПК-1 Способен организовать и контролировать работы бригады (на объекте) по техническому обслуживанию и ремонту воздушных	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Знать: цели, принципы, содержание и задачи профессиональной деятельности; технические характеристики и устройство обслуживаемого объекта; психологические принципы организации	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6. Тема 7.	Устный опрос, вопросы и задания к практическим занятиям, вопросы к зачету

	линий электропередачи		и контроля работы коллектива. Уметь: организовывать эффективное взаимодействие в коллективе (бригаде), анализировать психологические условия, обеспечивающие успешность выполнения работы на объекте по техническому обслуживанию и ремонту воздушных и кабельных линий электропередачи. Владеть: технологиями, методами профилактики и разрешения конфликтов, способами и приемами повышения работоспособности (бригады) в профессиональной деятельности.		
	ПК-2 Способен обеспечить производство работ по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей напряжением до 35 кВ включительно	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4	Знать: перечень и технологию работ по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей напряжением до 35 кВ включительно. Уметь: обеспечить ремонт оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей напряжением до 35 кВ включительно. Владеть: навыком ведения документации по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей.	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6. Тема 7.	Устный опрос, вопросы и задания к практическим занятиям, вопросы к зачету

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 электроматериалов 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.)

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству
«контрольная работа»

Шкала оценивания	Критерий оценивания
------------------	---------------------

(интервал баллов)	
5	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3	Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «реферат»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Реферат представлен на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.). Оформлен в соответствии с требованиями предъявляемыми к данному виду работ.
4	Реферат представлен на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.). В оформлении допущены некоторые неточности в соответствии с требованиями предъявляемыми к данному виду работ.
3	Реферат представлен на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.). В оформлении допущены ошибки в соответствии с требованиями предъявляемыми к данному виду работ.
2	Реферат представлен на неудовлетворительном уровне или не представлен (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, латекс).
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 перемангничивания 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)