ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Бычков А. Е.
Пользователь: bychkovae
Дата подписания: 26.06.2024

А. Е. Бычков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.19 Электротехническое и конструкционное материаловедение
для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Электрические станции, сети и системы электроснабжения

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., доц.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Горожанкин А. Н.
Пользователь: gorozhankinan
Дата подписания: 26.06.2024

А. Н. Горожанкин

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Прокудин А. В.
Пользователь: prokudinav
Дата подписания: 26.06.2024

А. В. Прокудин

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Цели: - рассмотрение электрофизических процессов при производстве и эксплуатации электротехнических материалов; - изучение свойств электротехнических и конструкционных материалов; - рассмотрение современных проблем материаловедения Задачи: - формирование у бакалавров-электроэнергетиков знаний, навыков и умений в области применения электротехнических материалов в электротехнических установках; - получение практического опыта испытаний электротехнических и конструкционных материалов при эксплуатации электрооборудования, применение знаний в практической деятельности.

Краткое содержание дисциплины

1 Строение вещества. 2 Диэлектрики. 2.1 Поляризация диэлектриков. 2.2 Электропроводность диэлектриков. 2.3 Диэлектрические потери. 2.4 Пробой диэлектриков. 2.5 Диэлектрические материалы (электротехнические газы, жидкие диэлектрики, твердые диэлектрики). 3 Полупроводники (собственные и примесные полупроводники и приборы на их основе). 4. Проводники (материалы высокой проводимости, материалы высокого сопротивления, сверхпроводники). 5 Магнитные материалы (намагничивание ферромагнетиков, потери в магнитных материалов, применение магнитных материалов).

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-5 Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	Знает: Методы математического описания физических и электрофизических процессов в материалах, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при производстве и эксплуатации материалов Умеет: Применять полученные знания об методах математического описания физических и электрофизических процессов в материалах, методах анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при производстве и эксплуатации материалов Имеет практический опыт: Математического описания физических и электрофизических процессов в материалах, методами анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при производстве и эксплуатации материалов в электроэнергетике и электроприводе

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин,	Перечень последующих дисциплин,

видов работ учебного плана	видов работ
Нет	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		4
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	48	48
Лекции (Л)	24	24
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	24	24
Самостоятельная работа (СРС)	53,75	53,75
Подготовка к лабораторным работам (текущий контроль, коллоквиум) - Изучение электрофизических процессов в электротехнических материалах	20	20
Подготовка к зачету (ПА)	23,75	23.75
Подготовка к защите отчетов по лабораторным работам и изучение дополнительного материала	5	5
Выполнение отчетов по лабораторным работам	5	5
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение. Строение вещества	2	2	0	0
2	Диэлектрики.	32	16	0	16
3	Полупроводники	4	2	0	2
4	Проводники	4	2	0	2
5	Магнитные материалы	6	2	0	4

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во

			часов
1	1	Введение. Строение вещества. 1.1 Строение атома 1.2. Зонная теория электропроводности 1.3 Химические связи 1.4 Классификация веществ	2
2	2	Диэлектрики. Поляризация диэлектриков 2.1 Характеристики процесса поляризации 2.2 Упругие виды поляризации: электронная и ионная	2
3	2	Диэлектрики. Поляризация диэлектриков 2.3 Релаксационные виды поляризации: диопольно-релаксационная, ионно-релаксационная, миграционная, электронно-релаксационная и спонтанная 2.4 Резонансная поляризация	2
4	2	Электропроводность диэлектриков 3.1. Причины появления электропроводности у диэлектриков. Характеристики явления электропроводности 3.2. Электропроводность газов 3.3. Электропроводность жидких диэлектриков 3.4. Электропроводность твердых диэлектриков	2
5	2	Диэлектрические потери 4.1 Характеристики явления "диэлектрические потери" 4.2 Виды диэлектрических потерь 4.3 Диэлектрические потери в газах 4.4 Диэлектрические потери в жидкостях 4.5 Диэлектрические потери в твердых диэлектриках	2
6	2	Пробой диэлектриков 5.1 Явление пробоя диэлектрика. Характеристики электрической прочности диэлектрика и изоляции 5.2 Электротепловой пробой 5.3 Электрохимический пробой	2
7	2	Пробой диэлектриков 5.4 Электрический пробой	2
8	2	Диэлектрические материалы 6.1 Электротехнические газы 6.2 Электротехнические жидкости	2
9	2	Диэлектрические материалы 6.3 Твердые изоляционные материалы	2
10	3	Полупроводники 7.1 Природа полупроводников 7.2 Влияние внешних факторов на электропроводность полупроводников 7.3 Примесные полупроводники 7.4 Применение полупроводников	2
11	4	Проводники 8.1 Классификация проводников 8.2 Влияние факторов на электропроводность металлов и сплавов 8.3 Эффекты в проводниках 8.4 Сверхпроводники 8.5 Проводниковые материалы и х применение	2
12	5	Магнитные материалы 9.1 Классификация веществ по магнитным свойтствам 9.2 Ферромагнетики: намагничивание, явления, свойства 9.3 Ферриты и ферримагнетики 9.4 Потери в магнитных материалах	2

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Лабораторная работа №1. Исследование температурной зависимости относительной диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь твердых диэлектриков от температуры	4
2	2	Лабораторная работа №3. Определение электрической прочности трансформаторного масла	4
3	2	Лабораторная работа №4. Исследование зависимости диэлектрической проницаемости твердых диэлектриков от частоты электрического поля	4
4	2	Лабораторная работа №6. Исследование электрической прочности твердых диэлектриков	4
5	3	Лабораторная работа №2. Исследование температурных зависимостей	2

		резисторов. Полупроводники	
6	4	Лабораторная работа №2. Исследование температурных зависимостей резисторов. Проводники (металлы).	2
7	5	Лабораторная работа №5. Определение магнитных характеристик различных видов ферромагнетиков	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к лабораторным работам (текущий контроль, коллоквиум) - Изучение электрофизических процессов в электротехнических материалах	ПУМД Богородицкий Н. П., Пасынков В. В., Тареев Б. М. Электротехнические материалы: Учебник для вузов. — 7-е изд., перераб. и доп.—Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. отд-ние, 1985. — 304 с, ил. Гл.1: §1.1–1.7, с. 16–30, Гл.2: §2.1–2.5, с. 30–43, Гл.3: §3.1–3.5, с. 43–58, Гл.4: §4.1–4.5, с. 58–73, Гл.5: §5.1–5.4, с. 73–88, Гл.6: §6.1–6.20, с. 88–186, Гл.7: §7.1–7.5, с. 186–229, Гл.8: §8.1–8.5, с. 229–275, Гл.9: §9.1–9.4, с. 275–298; Лаб. работа №1 – Гл. 1,2,3,6. Лаб. работа №2 – Гл. 7,8. Лаб. работы №3 и №6 – Гл. 1,2,3,4,6. Лаб. работа №4 – Гл. 1,2,3, Лаб. работа №5 – Гл. 9 ПУМД Базуткин, В. В. Техника высоких напряжений. Изоляция и перенапряжения в электрических системах Учебник Под общ. ред. Ларионова В. П. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1986. - 464 с. ил.. Лаб. работы №1 и № 4: Гл. 2 §2.1-2.3 с. 30-37, Гл. 3 §3.1-3.3 с. 37-45. Лаб. работы №3 и №6: Гл. 1 §1.1-1.3 с. 12-30, Гл. 5 §5.1-5.2 с. 56-69, Гл. 11 §11.1 с. 110-114, 11.3 с. 114-118. ЭУМД Дудкин, А. Н. Электротехническое материаловедение : учебное пособие / А. Н. Дудкин, В. С. Ким. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 200 с. — ISBN 978-5-8114-5296-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/139259 Лаб. работа №1: Гл.11, §11.1–11.3 с. 98-152, Гл. 12 с. 169-185, Гл. 13 с. 185-192; лаб. работа №2: Гл.3 с. 33-34, Гл. 4 §4.1-4.7 с. 34-44, Гл. 5 § 5.1-5.3 с. 44-52, Гл. 6–10 с. 53-95; лаб. работы №3 и №6 Гл. 11 §11.4 с. 152-169; лаб. работа №5 Гл. 1 §1.1-1.2 с. 10-20, Гл. 2 §2.1-2.5 с. 20-29 ЭУМД Соловьев, И. И. Основы техники высоких напряжений : учебное пособие / И. И. Соловьев. — Архангельск : САФУ, 2019	4	20

	— Часть 1 — 2019. — 110 с. — ISBN 978-5-261-01401-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/161905 Лаб. работы №3 и №6: Гл. 2: § 2.1–2.8, с. 12-22. ЭУМД Соловьев, И. И. Основы техники высоких напряжений : учебное пособие / И. И. Соловьев. — Архангельск : САФУ, 2019 — Часть 1 — 2019. — 110 с. — ISBN 978-5-261-01401-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/161905 Лаб. работы №3 и №6 Гл. 2 §2.1-2.8 с. 12-22 ЭУМД Мороз, Н. К. Электротехническое материаловедение / Н. К. Мороз. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 148 с. — ISBN 978-5-9729-0390-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/148374 Гл. 1 §1.1-1.3 с. 8-52		
Подготовка к зачету (ПА)	ПУМД Богородицкий Н. П., Пасынков В. В., Тареев Б. М. Электротехнические материалы: Учебник для вузов. — 7-е изд., перераб. и доп.—Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. отд-ние, 1985. — 304 с, ил. Гл.1: §1.1–1.7, с. 16–30, Гл.2: §2.1–2.5, с. 30–43, Гл.3: §3.1–3.5, с. 43–58, Гл.4: §4.1–4.5, с. 58–73, Гл.5: §5.1–5.4, с. 73–88, Гл.6: §6.1–6.20, с. 88–186, Гл.7: §7.1–7.5, с. 186–229, Гл.8: §8.1–8.5, с. 229–275, Гл.9: §9.1–9.4, с. 275–298; Лаб. работа №1 – Гл. 1,2,3,6. Лаб. работа №2 – Гл. 7,8. Лаб. работы №3 и №6 – Гл. 1,2,3,4,6. Лаб. работа №4 – Гл. 1,2,3, Лаб. работа №5 – Гл. 9 ПУМД Базуткин, В. В. Техника высоких напряжений. Изоляция и перенапряжения в электрических системах Учебник Под общ. ред. Ларионова В. П. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1986. - 464 с. ил.. Лаб. работы №1 и № 4: Гл. 2 §2.1-2.3 с. 30-37, Гл. 3 §3.1-3.3 с. 37-45. Лаб. работы №3 и №6: Гл. 1 §1.1-1.3 с. 12-30, Гл. 5 §5.1-5.2 с. 56-69, Гл. 11 §11.1 с. 110-114, 11.3 с. 114-118. ЭУМД Дудкин, А. Н. Электротехническое материаловедение : учебное пособие / А. Н. Дудкин, В. С. Ким. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 200 с. — ISBN 978-5-8114-5296-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/139259 Лаб. работа №1: Гл.11, §11.1–11.3 с. 98-152, Гл.	4	23,75

	12 с. 169-185, Гл. 13 с. 185-192; лаб. работа №2: Гл.3 с. 33-34, Гл. 4 §4.1-4.7 с. 34-44, Гл. 5 § 5.1-5.3 с. 44-52, Гл. 6–10 с. 53-95; лаб. работы №3 и №6 Гл. 11 §11.4 с. 152-169; лаб. работа №5 Гл. 1 §1.1-1.2 с. 10-20, Гл. 2 §2.1-2.5 с. 20-29 ЭУМД Соловьев, И. И. Основы техники высоких напряжений : учебное пособие / И. И. Соловьев. — Архангельск : САФУ, 2019 — Часть 1 — 2019. — 110 с. — ISBN 978-5-261-01401-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/161905 Лаб. работы №3 и №6: Гл. 2: § 2.1–2.8, с. 12-22. ЭУМД Соловьев, И. И. Основы техники высоких напряжений : учебное пособие / И. И. Соловьев. — Архангельск : САФУ, 2019 — Часть 1 — 2019. — 110 с. — ISBN 978-5-261-01401-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/161905 Лаб. работы №3 и №6 Гл. 2 §2.1-2.8 с. 12-22 ЭУМД Мороз, Н. К. Электротехническое материаловедение / Н. К. Мороз. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 148 с. — ISBN 978-5-9729-0390-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/148374 Гл. 1 §1.1-1.3 с. 8-52		
Подготовка к защите отчетов по лабораторным работам и изучение дополнительного материала	ПУМД Богородицкий Н. П., Пасынков В. В., Тареев Б. М. Электротехнические материалы: Учебник для вузов. — 7-е изд., перераб. и доп.—Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. отд-ние, 1985. — 304 с, ил. Гл.1: §1.1–1.7, с. 16–30, Гл.2: §2.1–2.5, с. 30–43, Гл.3: §3.1–3.5, с. 43–58, Гл.4: §4.1–4.5, с. 58–73, Гл.5: §5.1–5.4, с. 73–88, Гл.6: §6.1–6.20, с. 88–186, Гл.7: §7.1–7.5, с. 186–229, Гл.8: §8.1–8.5, с. 229–275, Гл.9: §9.1–9.4, с. 275–298; Лаб. работа №1 – Гл. 1,2,3,6. Лаб. работа №2 – Гл. 7,8. Лаб. работы №3 и №6 – Гл. 1,2,3,4,6. Лаб. работа №4 – Гл. 1,2,3, Лаб. работа №5 – Гл. 9 ПУМД Базуткин, В. В. Техника высоких напряжений. Изоляция и перенапряжения в электрических системах Учебник Под общ. ред. Ларионова В. П. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1986. - 464 с. ил.. Лаб. работы №1 и № 4: Гл. 2 §2.1-2.3 с. 30-37, Гл. 3 §3.1-3.3 с. 37-45. Лаб. работы №3 и №6: Гл. 1 §1.1-1.3 с. 12-30, Гл. 5 §5.1-5.2 с. 56-69, Гл. 11 §11.1 с. 110-114, 11.3 с. 114-118. ЭУМД Дудкин, А. Н.	4	5

	Электротехническое материаловедение : учебное пособие / А. Н. Дудкин, В. С. Ким. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 200 с. — ISBN 978-5-8114-5296-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/139259 Лаб. работа №1: Гл.11, §11.1–11.3 с. 98-152, Гл. 12 с. 169-185, Гл. 13 с. 185-192; лаб. работа №2: Гл.3 с. 33-34, Гл. 4 §4.1-4.7 с. 34-44, Гл. 5 § 5.1-5.3 с. 44-52, Гл. 6–10 с. 53-95; лаб. работы №3 и №6 Гл. 11 §11.4 с. 152-169; лаб. работа №5 Гл. 1 §1.1-1.2 с. 10-20, Гл. 2 §2.1-2.5 с. 20-29 ЭУМД Соловьев, И. И. Основы техники высоких напряжений : учебное пособие / И. И. Соловьев. — Архангельск : САФУ, 2019 — Часть 1 — 2019. — 110 с. — ISBN 978-5-261-01401-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/161905 Лаб. работы №3 и №6: Гл. 2: § 2.1–2.8, с. 12-22. ЭУМД Мороз, Н. К. Электротехническое материаловедение / Н. К. Мороз. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 148 с. — ISBN 978-5-9729-0390-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/148374 Гл. 1 §1.1-1.3 с. 8-52 ЭУМД Соловьев, И. И. Основы техники высоких напряжений : учебное пособие / И. И. Соловьев. — Архангельск : САФУ, 2019 — Часть 1 — 2019. — 110 с. — ISBN 978-5-261-01401-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/161905 Лаб. работы №3 и №6 Гл. 2 §2.1-2.8 с. 12-22		
Выполнение отчетов по лабораторным работам	ЭУМД Прокудин, А.В., Электротехническое и конструкционное материаловедение: учебное пособие к лабораторным работам / А.В. Прокудин, Ю.В.Коровин; под ред. Ю.В. Коровина. – Челябинск: Издательский центрЮУрГУ, 2015. – 56 с. (разделы во соответствии с наименованием лаб. работ) ПУМД Богородицкий Н. П., Пасынков В. В., Тареев Б. М. Электротехнические материалы: Учебник для вузов. — 7-е изд., перераб. и доп.—Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. отд-ние, 1985. — 304 с, ил. Гл.1: §1.1–1.7, с. 16–30, Гл.2: §2.1–2.5, с. 30–43, Гл.3: §3.1–3.5, с. 43–58, Гл.4: §4.1–4.5, с. 58–73, Гл.5: §5.1–5.4, с.	4	5

	73–88, Гл.6: §6.1–6.20, с. 88–186, Гл.7: §7.1–7.5, с. 186–229, Гл.8: §8.1–8.5, с. 229–275, Гл.9: §9.1–9.4, с. 275–298; Лаб. работа №1 – Гл. 1,2,3,6. Лаб. работа №2 – Гл. 7,8. Лаб. работы №3 и №6 – Гл. 1,2,3,4,6. Лаб. работа №4 – Гл. 1,2,3, Лаб. работа №5 – Гл. 9		

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	4	Текущий контроль	Лабораторная работа №1	1	15	Выполнение лабораторной работы состоит из трех этапов, за каждый из которых начисляются баллы: - контроль теоретических знаний (коллоквиум) - 5 баллов максимум; - выполнение работы - 5 баллов максимум; - защита отчета по лабораторной работе - 5 баллов максимум. Методика оценки теоретических знаний: Студенту задается 5 вопросов. Мероприятие считается полностью выполнено если студент верно ответил на все 5 вопросов (3 балла и выше) 0 баллов - знания по тематике работы отсутствуют. Студент не ответил ни на один из заданных вопросов. 1 балл - неудовлетворительный уровень знаний. Студент смог ответить максимум на один заданный вопрос не полностью и только с дополнительной помощью (наводящие вопросы, подсказки) 2 балла - плохой уровень знаний. Студент отвечает на 2-3 заданных вопроса только с дополнительной помощью (наводящие вопросы, подсказки) 3 балла - удовлетворительный уровень знаний. Студент смог удовлетворительно ответить на все заданные вопросы не полностью и с дополнительной помощью. 4 балла - хороший уровень знаний. Студент смог ответить на все заданные вопросы полностью с дополнительной помощью.	зачет

						5 баллов - отличный уровень знаний. Студент быстро и полно отвечает на заданные вопросы, показывает высокую эрудицию по теме вопроса. Методика оценки работы студента: В процессе работы на лабораторном оборудовании студенту начисляются баллы: - работа оператором +1 балл; - ведение протокола работы/фиксация результатов измерений в отчете +1 балл; - ответ на поясняющий вопрос по ходу работы +1 балл; - участие в обсуждении хода работы/результатов измерений +1 балл; - работа с источниками информации/справочниками/учебниками +1 балл; - самостоятельная организация работы, позволяющая ускорить получение результата +1 балл; - обработка текущих результатов эксперимента +1 балл. В ходе работы студенту могут быть начислены штрафные баллы, понижающие итоговую оценку: - нарушение Правил техники безопасности –4 балла; - отступление от методики выполнения лабораторной работы –1 балл; - нарушение Правил внутреннего распорядка Университета –2 балла; - преднамеренная порча имущества Университета –4 балла; - студент не находится на рабочем месте и мешает другим обучающимся –1 балл Методика начисления баллов при защите отчета - аналогично методике при сдаче коллоквиума.	
2	4	Текущий контроль	Лабораторная работа №2	1	15	Выполнение лабораторной работы состоит из трех этапов, за каждый из которых начисляются баллы: - контроль теоретических знаний (коллоквиум) - 5 баллов максимум; - выполнение работы - 5 баллов максимум; - защита отчета по лабораторной работе - 5 баллов максимум. Методика оценки теоретических знаний: Студенту задается 5 вопросов. Мероприятие считается полностью выполнено если студент верно ответил на все 5 вопросов (3 балла и выше) 0 баллов - знания по тематике работы отсутствуют. Студент не ответил ни на один	зачет

						из заданных вопросов. 1 балл - неудовлетворительный уровень знаний. Студент смог ответить максимум на один заданный вопрос не полностью и только с дополнительной помощью (наводящие вопросы, подсказки) 2 балла - плохой уровень знаний. Студент отвечает на 2-3 заданных вопроса только с дополнительной помощью (наводящие вопросы, подсказки) 3 балла - удовлетворительный уровень знаний. Студент смог удовлетворительно ответить на все заданные вопросы не полностью и с дополнительной помощью. 4 балла - хороший уровень знаний. Студент смог ответить на все заданные вопросы полностью с дополнительной помощью. 5 баллов - отличный уровень знаний. Студент быстро и полно отвечает на заданные вопросы, показывает высокую эрудицию по теме вопроса. Методика оценки работы студента: В процессе работы на лабораторном оборудовании студенту начисляются баллы: - работа оператором +1 балл; - ведение протокола работы/фиксация результатов измерений в отчете +1 балл; - ответ на поясняющий вопрос по ходу работы +1 балл; - участие в обсуждении хода работы/результатов измерений +1 балл; - работа с источниками информации/справочниками/учебниками +1 балл; - самостоятельная организация работы, позволяющая ускорить получение результата +1 балл; - обработка текущих результатов эксперимента +1 балл. В ходе работы студенту могут быть начислены штрафные баллы, понижающие итоговую оценку: - нарушение Правил техники безопасности –4 балла; - отступление от методики выполнения лабораторной работы –1 балл; - нарушение Правил внутреннего распорядка Университета –2 балла; - преднамеренная порча имущества Университета –4 балла; - студент не находится на рабочем месте и мешает другим обучающимся –1 балл Методика начисления баллов при защите отчета - аналогично методике при сдаче	

						коллоквиума.	
3	4	Текущий контроль	Лабораторная работа №3	1	15	Выполнение лабораторной работы состоит из трех этапов, за каждый из которых начисляются баллы: - контроль теоретических знаний (коллоквиум) - 5 баллов максимум; - выполнение работы - 5 баллов максимум; - защита отчета по лабораторной работе - 5 баллов максимум. Методика оценки теоретических знаний: Студенту задается 5 вопросов. Мероприятие считается полностью выполнено если студент верно ответил на все 5 вопросов (3 балла и выше) 0 баллов - знания по тематике работы отсутствуют. Студент не ответил ни на один из заданных вопросов. 1 балл - неудовлетворительный уровень знаний. Студент смог ответить максимум на один заданный вопрос не полностью и только с дополнительной помощью (наводящие вопросы, подсказки) 2 балла - плохой уровень знаний. Студент отвечает на 2-3 заданных вопроса только с дополнительной помощью (наводящие вопросы, подсказки) 3 балла - удовлетворительный уровень знаний. Студент смог удовлетворительно ответить на все заданные вопросы не полностью и с дополнительной помощью. 4 балла - хороший уровень знаний. Студент смог ответить на все заданные вопросы полностью с дополнительной помощью. 5 баллов - отличный уровень знаний. Студент быстро и полно отвечает на заданные вопросы, показывает высокую эрудицию по теме вопроса. Методика оценки работы студента: В процессе работы на лабораторном оборудовании студенту начисляются баллы: - работа оператором +1 балл; - ведение протокола работы/фиксация результатов измерений в отчете +1 балл; - ответ на поясняющий вопрос по ходу работы +1 балл; - участие в обсуждении хода работы/результатов измерений +1 балл; - работа с источниками информации/справочниками/учебниками +1 балл; - самостоятельная организация работы, позволяющая ускорить получение результата +1 балл; - обработка текущих результатов	зачет

						эксперимента +1 балл. В ходе работы студенту могут быть начислены штрафные баллы, понижающие итоговую оценку: - нарушение Правил техники безопасности –4 балла; - отступление от методики выполнения лабораторной работы –1 балл; - нарушение Правил внутреннего распорядка Университета –2 балла; - преднамеренная порча имущества Университета –4 балла; - студент не находится на рабочем месте и мешает другим обучающимся –1 балл Методика начисления баллов при защите отчета - аналогично методике при сдаче коллоквиума.	
4	4	Текущий контроль	Лабораторная работа №4	1	15	Выполнение лабораторной работы состоит из трех этапов, за каждый из которых начисляются баллы: - контроль теоретических знаний (коллоквиум) - 5 баллов максимум; - выполнение работы - 5 баллов максимум; - защита отчета по лабораторной работе - 5 баллов максимум. Методика оценки теоретических знаний: Студенту задается 5 вопросов. Мероприятие считается полностью выполнено если студент верно ответил на все 5 вопросов (3 балла и выше) 0 баллов - знания по тематике работы отсутствуют. Студент не ответил ни на один из заданных вопросов. 1 балл - неудовлетворительный уровень знаний. Студент смог ответить максимум на один заданный вопрос не полностью и только с дополнительной помощью (наводящие вопросы, подсказки) 2 балла - плохой уровень знаний. Студент отвечает на 2-3 заданных вопроса только с дополнительной помощью (наводящие вопросы, подсказки) 3 балла - удовлетворительный уровень знаний. Студент смог удовлетворительно ответить на все заданные вопросы не полностью и с дополнительной помощью. 4 балла - хороший уровень знаний. Студент смог ответить на все заданные вопросы полностью с дополнительной помощью. 5 баллов - отличный уровень знаний. Студент быстро и полно отвечает на заданные вопросы, показывает высокую эрудицию по теме вопроса.	зачет

						Методика оценки работы студента: В процессе работы на лабораторном оборудовании студенту начисляются баллы: - работа оператором +1 балл; - ведение протокола работы/фиксация результатов измерений в отчете +1 балл; - ответ на поясняющий вопрос по ходу работы +1 балл; - участие в обсуждении хода работы/результатов измерений +1 балл; - работа с источниками информации/справочниками/учебниками +1 балл; - самостоятельная организация работы, позволяющая ускорить получение результата +1 балл; - обработка текущих результатов эксперимента +1 балл. В ходе работы студенту могут быть начислены штрафные баллы, понижающие итоговую оценку: - нарушение Правил техники безопасности –4 балла; - отступление от методики выполнения лабораторной работы –1 балл; - нарушение Правил внутреннего распорядка Университета –2 балла; - преднамеренная порча имущества Университета –4 балла; - студент не находится на рабочем месте и мешает другим обучающимся –1 балл Методика начисления баллов при защите отчета - аналогично методике при сдаче коллоквиума.	
5	4	Текущий контроль	Лабораторная работа №5	1	15	Выполнение лабораторной работы состоит из трех этапов, за каждый из которых начисляются баллы: - контроль теоретических знаний (коллоквиум) - 5 баллов максимум; - выполнение работы - 5 баллов максимум; - защита отчета по лабораторной работе - 5 баллов максимум. Методика оценки теоретических знаний: Студенту задается 5 вопросов. Мероприятие считается полностью выполнено если студент верно ответил на все 5 вопросов (3 балла и выше) 0 баллов - знания по тематике работы отсутствуют. Студент не ответил ни на один из заданных вопросов. 1 балл - неудовлетворительный уровень знаний. Студент смог ответить максимум на один заданный вопрос не полностью и только с дополнительной помощью	зачет

						(наводящие вопросы, подсказки) 2 балла - плохой уровень знаний. Студент отвечает на 2-3 заданных вопроса только с дополнительной помощью (наводящие вопросы, подсказки) 3 балла - удовлетворительный уровень знаний. Студент смог удовлетворительно ответить на все заданные вопросы не полностью и с дополнительной помощью. 4 балла - хороший уровень знаний. Студент смог ответить на все заданные вопросы полностью с дополнительной помощью. 5 баллов - отличный уровень знаний. Студент быстро и полно отвечает на заданные вопросы, показывает высокую эрудицию по теме вопроса. Методика оценки работы студента: В процессе работы на лабораторном оборудовании студенту начисляются баллы: - работа оператором +1 балл; - ведение протокола работы/фиксация результатов измерений в отчете +1 балл; - ответ на поясняющий вопрос по ходу работы +1 балл; - участие в обсуждении хода работы/результатов измерений +1 балл; - работа с источниками информации/справочниками/учебниками +1 балл; - самостоятельная организация работы, позволяющая ускорить получение результата +1 балл; - обработка текущих результатов эксперимента +1 балл. В ходе работы студенту могут быть начислены штрафные баллы, понижающие итоговую оценку: - нарушение Правил техники безопасности –4 балла; - отступление от методики выполнения лабораторной работы –1 балл; - нарушение Правил внутреннего распорядка Университета –2 балла; - преднамеренная порча имущества Университета –4 балла; - студент не находится на рабочем месте и мешает другим обучающимся –1 балл Методика начисления баллов при защите отчета - аналогично методике при сдаче коллоквиума.	
6	4	Текущий контроль	Лабораторная работа №6	1	15	Выполнение лабораторной работы состоит из трех этапов, за каждый из которых начисляются баллы: - контроль теоретических знаний	зачет

						(коллоквиум) - 5 баллов максимум; - выполнение работы - 5 баллов максимум; - защита отчета по лабораторной работе - 5 баллов максимум. Методика оценки теоретических знаний: Студенту задается 5 вопросов. Мероприятие считается полностью выполнено если студент верно ответил на все 5 вопросов (3 балла и выше) 0 баллов - знания по тематике работы отсутствуют. Студент не ответил ни на один из заданных вопросов. 1 балл - неудовлетворительный уровень знаний. Студент смог ответить максимум на один заданный вопрос не полностью и только с дополнительной помощью (наводящие вопросы, подсказки) 2 балла - плохой уровень знаний. Студент отвечает на 2-3 заданных вопроса только с дополнительной помощью (наводящие вопросы, подсказки) 3 балла - удовлетворительный уровень знаний. Студент смог удовлетворительно ответить на все заданные вопросы не полностью и с дополнительной помощью. 4 балла - хороший уровень знаний. Студент смог ответить на все заданные вопросы полностью с дополнительной помощью. 5 баллов - отличный уровень знаний. Студент быстро и полно отвечает на заданные вопросы, показывает высокую эрудицию по теме вопроса. Методика оценки работы студента: В процессе работы на лабораторном оборудовании студенту начисляются баллы: - работа оператором +1 балл; - ведение протокола работы/фиксация результатов измерений в отчете +1 балл; - ответ на поясняющий вопрос по ходу работы +1 балл; - участие в обсуждении хода работы/результатов измерений +1 балл; - работа с источниками информации/справочниками/учебниками +1 балл; - самостоятельная организация работы, позволяющая ускорить получение результата +1 балл; - обработка текущих результатов эксперимента +1 балл. В ходе работы студенту могут быть начислены штрафные баллы, понижающие итоговую оценку: - нарушение Правил техники безопасности	

						–4 балла; - отступление от методики выполнения лабораторной работы –1 балл; - нарушение Правил внутреннего распорядка Университета –2 балла; - преднамеренная порча имущества Университета –4 балла; - студент не находится на рабочем месте и мешает другим обучающимся –1 балл Методика начисления баллов при защите отчета - аналогично методике при сдаче коллоквиума.	
7	4	Проме-жуточная аттестация	Аттестационный тест	-	40	Аттестационный тест содержит 40 вопросов, случайным образом выбранных из списка. Тест считается пройденным при 80 и более процентов правильных ответов (32 балла и выше)	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Аттестационное мероприятие: Тест. 40 вопросов. 1 час 20 мин времени. Проводится в компьютерном классе. Тест считается успешно пройденным при 32 и более правильных ответов (32 балла из 40). Зачет ставится также по результатам текущего контроля. Освоение дисциплины признается успешным при рейтинге 60% и более и ставится оценка "зачтено". При рейтинге ниже 60% ставится оценка "Не зачтено".	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ						
		1	2	3	4	5	6	7
ОПК-5	Знает: Методы математического описания физических и электрофизических процессов в материалах, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при производстве и эксплуатации материалов	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-5	Умеет: Применять полученные знания об методах математического описания физических и электрофизических процессов в материалах, методах анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при производстве и эксплуатации материалов	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-5	Имеет практический опыт: Математического описания физических и электрофизических процессов в материалах, методами анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при производстве и эксплуатации материалов в электроэнергетике и электроприводе	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Богородицкий, Н. П. Электротехнические материалы Учеб. для электротехн. и энерг. спец. вузов. - 7-е изд., перераб. и доп. - Л.: Энергоатомиздат. Ленинградское отделение, 1985. - 304 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Базуткин, В. В. Техника высоких напряжений. Изоляция и перенапряжения в электрических системах Учебник Под общ. ред. Ларионова В. П. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1986. - 464 с. ил.
2. Электротехнический справочник [Текст] Т. 1 Общие вопросы. Электротехнические материалы в 3 т. под общ. ред. В. Г. Герасимова, И. Н. Орлова (гл. ред.) и др.; подгот. П. Г. Грудинский и др. - 7-е изд., испр. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1985. - 488 с. ил.
3. Электротехнический справочник [Текст] Т. 3 : в 2 кн. Производство и распределение электрической энергии кн. 1 в 3 т. под общ. ред. В. Г. Герасимова, И. Н. Орлова (гл. ред.) и др.; подгот. В. А. Веников и др. - 7-е изд., испр. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1988. - 878, [2] с. ил.
4. Электротехнический справочник [Текст] Т. 2 Электротехнические изделия и устройства в 3-х т. подгот. И. Б. Пешков и др.; под общ. ред. В. Г. Герасимова, И. Н. Орлова (гл. ред.) и др. - 7-е изд., испр. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1986. - 711 с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Прокудин, А.В., Электротехническое и конструкционное материаловедение: учебное пособие к лабораторным работам / А.В. Прокудин, Ю.В.Коровин; под ред. Ю.В. Коровина. – Челябинск: Издательский центрЮУрГУ, 2015. – 56 с.
2. Прокудин, А.В., Электротехническое и конструкционное материаловедение: учебное пособие к лабораторным работам / А.В. Прокудин, Ю.В.Коровин; под ред. Ю.В. Коровина. – Челябинск: Издательский центрЮУрГУ, 2015. – 56 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Прокудин, А.В., Электротехническое и конструкционное материаловедение: учебное пособие к лабораторным работам / А.В. Прокудин, Ю.В.Коровин; под ред. Ю.В. Коровина. – Челябинск: Издательский центрЮУрГУ, 2015. – 56 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная	Электронно-	Дудкин, А. Н. Электротехническое материаловедение :

	литература	библиотечная система издательства Лань	учебное пособие / А. Н. Дудкин, В. С. Ким. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 200 с. — ISBN 978-5-8114-5296-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/139259 (дата обращения: 19.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Мороз, Н. К. Электротехническое материаловедение / Н. К. Мороз. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 148 с. — ISBN 978-5-9729-0390-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/148374 (дата обращения: 19.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Соловьев, И. И. Основы техники высоких напряжений : учебное пособие / И. И. Соловьев. — Архангельск : САФУ, 2019 — Часть 1 — 2019. — 110 с. — ISBN 978-5-261-01401-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/161905 (дата обращения: 20.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -LibreOffice(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	449 (1)	Стенды лабораторные - 6 шт., мультимедийная система, демонстрационные материалы.