

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович

Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет

Дата подписания: 28.10.2026 15:50:17

Уникальный программный идентификатор

528682478e671e56bab67501fa0a21727753a11



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии
и инженерии имени Н. И. Вавилова»**

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

С. Бахтеев /Бахтеев С.В./
« 20 » 2026 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор института

С. Бакиров /Бакиров С.М./
« 10 » 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Направление подготовки

**13.03.02 Электроэнергетика и
электротехника**

Направленность (профиль)

Электроснабжение

Квалификация
выпускника

Бакалавр

Нормативный срок
обучения

4 года

Форма обучения

Очная

Разработчик: к.т.н., доцент, Логачёва О.В.

О.В. Логачёва
(подпись)

Саратов 2026

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся знаний и практических навыков выбора электротехнических материалов и применение их в своей профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника дисциплина «Электротехнические материалы» относится к обязательной части Блока 1.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами, практиками: «Физика», «Химия», «Материаловедение и технология конструкционных материалов», «Монтаж электрооборудования и средств автоматизации», «Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)», «Профилирующая практика (в мастерских)».

Дисциплина «Электротехнические материалы» является базовой для изучения дисциплин, практик: «Электроника», «Электрические машины», «Техника высоких напряжений», «Надежность электрооборудования», «Технология ремонта электрооборудования», «Организация безопасной эксплуатации электроустановок», «Эксплуатация электрооборудования и средств автоматизации», «Испытание и наладка электрооборудования», «Проектирование систем электрификации», «Эксплуатационная практика», «Технологическая практика», «Преддипломная практика», «Технологическая (проектно-технологическая) практика», а также для выполнения и защиты выпускной квалификационной работы.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенции, представленной в табл. 1

Таблица 1

Требования к результатам освоения дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы достижения компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7
1	ОПК-5	Способен использовать свойства конструктивных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	ОПК-5.2 Использует свойства электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	классификацию основных видов электроизоляционных материалов, их назначение и свойства; основные характеристики, преимущества и недостатки	правильно выбирать электротехнические материалы; представлять возможные области применения материалов; находить эффективные решения по повышению надежности электрооборудования с учетом свойств и характеристик электротехнических материалов	информацией о последних достижениях в области электротехнических материалов; методами правильного выбора электротехнических материалов и их замены на более эффективные в условиях эксплуатации электрооборудования

4. Объём, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 2

Объем дисциплины

	Количество часов								
	Всего	в т.ч. по семестрам							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Контактная работа – всего, в т.ч.	50,2				50,2				
<i>аудиторная работа:</i>									
лекции	16				16				
лабораторные	16				16				
практические	18				18				
<i>промежуточная аттестация</i>	0,2				0,2				
<i>контроль</i>	17,8				17,8				
Самостоятельная работа	40				40				
Форма итогового контроля	Экз				Экз				
Курсовой проект (работа)	-				-				

Таблица 3

Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Тема занятия Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самостоятельная работа	Контроль	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов	Количество часов	Вид	Форма
1	2	3	4	5	6	7	8	9
4 семестр								
1.	Лекция №1: Электротехнические материалы. Классификация электротехнических материалов. Классификация электроизоляционных материалов (диэлектриков).	1	Л	В	2	10	ТК	УО
2.	Исследование физических и электрических свойств жидких диэлектриков (выполнение)	2	ЛЗ	М	2		ВК ТК	ПО УО
3.	Электроизоляционные материалы	2	ПЗ	Т	2		ТК	УО
4.	Лекция №2: Физические процессы в диэлектриках. Поляризация диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость. Влияние агрегатного состояния и температуры на диэлектрическую проницаемость.	3	Л	В	2		ТК	УО
5.	Исследование физических и электрических свойств жидких диэлектриков (отчет)	4	ЛЗ	Т	2		ТК	УО
6.	Электроизоляционные материалы (отчет)	4	ПЗ	Т	2		ТК	УО
7.	Лекция №3: Электропроводность в диэлектриках. Электропроводность в твердых диэлектриках. Диэлектрические потери. Электропроводность в жидких диэлектриках. Электропроводность в газообразных диэлектриках.	5	Л	В	2		ТК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
8.	Измерение тангенса угла диэлектрических потерь ($tg \delta$) изоляционных конструкций (выполнение)	6	ЛЗ	М	2		ТК	УО
9.	Свойства, маркировка и применение магнитных материалов.	6	ПЗ	Т	2		ТК РК1	УО ПО
10.	Лекция №4: Пробой диэлектриков. Пробой твердых диэлектриков. Электрический пробой. Тепловой пробой. Электрохимический пробой диэлектриков. Пробой газообразных диэлектриков. Пробой жидких диэлектриков.	7	Л	В	2	10	ТК	УО
11.	Измерение тангенса угла диэлектрических потерь ($tg \delta$) изоляционных конструкций (отчет)	8	ЛЗ	Т	2		ТК	УО
12.	Свойства, маркировка и применение магнитных материалов (отчет)	8	ПЗ	Т	2		ТК	УО
13.	Лекция № 5: Физико-химические свойства диэлектриков. Механические и физико-химические свойства диэлектриков. Механические свойства диэлектриков. Физико-химические свойства диэлектриков. Краткие сведения о конкретных диэлектриках. Твёрдые диэлектрики. Газообразные диэлектрики. Жидкие диэлектрики.	9	Л	В	2		ТК	УО
14.	Определение электрической прочности диэлектрических материалов (выполнение)	10	ЛЗ	М	2		ТК	УО
15.	Проводниковые материалы и сплавы	10	ПЗ	Т	2		ТК РК2	УО ПО
16.	Лекция №6: Магнитные материалы. Физические процессы в магнитных материалах. Магнитные свойства вещества под действием внешнего магнитного поля. Основные характеристики магнитных материалов. Краткие сведения о конкретных магнитных материалах.	11	Л	В	2	10	ТК	УО
17.	Определение электрической прочности диэлектрических материалов (отчет)	12	ЛЗ	Т	2		ТК	УО
18.	Проводниковые материалы и сплавы (отчет)	12	ПЗ	Т	2		ТК	УО
19.	Лекция №7: Свойства проводниковых материалов. Удельное электрическое сопротивление. Температурный коэффициент теплового, линейного расширения. Коэффициент теплопроводности. Термоэлектродвижущая сила. Предел прочности при растяжении. Относительное удлинение.	13	Л	В	2		ТК	УО
20.	Исследование электрических свойств проводниковых материалов (выполнение)	14	ЛЗ	Т	2		ТК	УО
21.	Основы пайки	14	ПЗ	Т	2		ТК	УО
22.	Лекция №8: Краткие сведения о конкретных проводниковых материалах. Проводниковые материалы с малым сопротивлением. Проводниковые материалы высокого сопротивления. Обмоточные и установочные провода.	15	Л	В	2	10	ТК	УО
23.	Исследование электрических свойств проводниковых материалов (отчет)	16	ЛЗ	Т	2		ТК	УО
24.	Основы пайки (отчет)	16	ПЗ	Т	2		ТК РК3	УО ПО
25.	Основы пайки (пайка микросхем)	17	ПЗ	Т	2		ТК	УО
	Выходной контроль				0,2	17,8	Вых.К	Э
Итого: 3 ZET					50,2	40		

Примечание:

Условные обозначения:

Виды аудиторной работы: Л – лекция, ЛЗ – лабораторное занятие, ПЗ – практическое занятие.

Формы проведения занятий: В – лекция-визуализация, Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме, М – моделирование.

Виды контроля: ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль, РК – рубежный контроль, ВыхК – выходной контроль.

Форма контроля: УО – устный опрос, ПО – письменный опрос, З – зачет.

5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Электротехнические материалы» проводится по видам учебной работы: лекции, лабораторные занятия, практические занятия и текущий контроль.

Реализация компетентного подхода в рамках направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением конспекта (контролируется).

Целью лабораторных занятий является выработка умения наблюдать, сравнивать, сопоставлять, анализировать, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследования, пользоваться различными приемами. Одновременно у обучающихся формируются профессиональные умения и навыки выбора, обращения с приборами, аппаратурой и другими техническими средствами для проведения опытов, измерений и испытаний. В соответствии с дидактическими целями определяется содержание лабораторных работ: изучение явлений различной природы, их качественных характеристик и количественных показателей.

Целью практических занятий является закрепление методик выбора и анализа параметров, осуществление расчетов на основе фактических данных. В соответствии с дидактическими целями определяется содержание практических работ: изучение явлений различной природы, их качественных характеристик и количественных показателей.

Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – решение инженерных задач, так и интерактивные методы – групповая работа, анализ конкретных ситуаций.

Решение задач позволяет овладевать методами построения систем учета и требований нормативно-технической документации. В процессе решения задач обучающиеся сталкиваются с ситуациями вызова и достижения, данный методический прием способствует в определенной мере повышению у обучающихся мотивации как непосредственно к учебе, так и к будущей профессиональной деятельности.

Метод моделирования в наибольшей степени соответствует задачам высшего образования. Он более, чем другие методы, способствует развитию у

обучающихся изобретательности, умения решать проблемы с учетом конкретных условий и при наличии фактической информации.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса, проведение расчетов, анализ конкретных ситуаций, а также предоставление добытой информации.

Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном и групповом формате. Самостоятельная работа выполняется обучающимися на основе учебно-методических материалов дисциплины (приложение 2). Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в вопросы рубежного контроля.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература (библиотека Вавиловского университета)

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4, таб. 3)
1	2	3	4	5
1.	Электротехнические материалы: учебно-методическое пособие https://reader.lanbook.com/book/513303#2	Д. В. Кирдищев	Брянск: Брянский ГАУ, 2025	Все разделы
2.	Электротехнические материалы: учебное пособие https://reader.lanbook.com/book/455519#5	С. Ф. Вольвак, А.Г. Пастухов, Д.Н. Бахарев, М.А. Куликова, М.В. Щербатюк, В.Ю. Страхов, И.А. Тарутин	Белгород: БелГАУ им. В.Я. Горина, 2024	Все разделы
3.	Электротехнические материалы и технологии: учебник https://znanium.ru/read?id=453230	А.Б. Вольский	Москва; Вологда; Инфра-Инженерия, 2024	Все разделы

б) дополнительная литература

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4, таб. 3)
1	2	3	4	5
1.	Электротехнические материалы: методич. указания. https://reader.lanbook.com/book/222230#2	С.И. Васильев	Кинель: ИБЦ Самарского ГАУ, 2021	Все разделы
2.	Электротехнические материалы методические указания https://reader.lanbook.com/book/296756#2	М.Ю. Николаев, Г.В. Мальгин, А.В. Щекочихин, М.В. Шкаруба	Нижевартовск: изд-во НВГУ, 2022	Все разделы
3.	Испытания электротехнических изделий https://znanium.ru/read?id=433161	О.Г. Захаров	Москва; Вологда; Инфра-Инженерия, 2023	Все разделы

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Для освоения дисциплины рекомендуются следующие сайты информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- Официальный сайт ФГБОУ ВО Вавиловский университет – <https://www.vavilovsar.ru/>;
- Министерство энергетики Российской Федерации: режим доступа – <http://minenergo.gov.ru/node/421>
- публичное акционерное общество «Межрегиональная распределительная сетевая компания Волги»: режим доступа – <https://www.rossetivolga.ru/>

г) периодические издания

- аграрный научный журнал;
- механизация и электрификация сельского хозяйства;
- электричество;
- электроэнергетика.

д) информационные справочные системы и профессиональные базы данных

Для пользования стандартами и нормативными документами рекомендуется применять информационные справочные системы и профессиональные базы данных, доступ к которым организован библиотекой университета через локальную вычислительную сеть.

Для пользования электронными изданиями рекомендуется использовать следующие информационные справочные системы и профессиональные базы данных:

1. Научная библиотека университета <https://www.vavilovsar.ru/biblioteka>

Базы данных содержат сведения обо всех видах литературы, поступающей в фонд библиотеки. Более 1400 полнотекстовых документов (учебники, учебные пособия и т.п.). (доступ: с любого компьютера, подключенного к сети Internet).

2. Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>

Электронная библиотека издательства «Лань» – ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань», так и коллекции полнотекстовых файлов других российских издательств (доступ: после регистрации с компьютера университета с любого компьютера, подключенного к сети Internet).

3. ЭБС IPR SMART <https://iprbookshop.ru>

ЭБС обеспечивает возможность работы с постоянно пополняемой базой лицензионных изданий (более 40000) по широкому спектру дисциплин – учебные, научные издания и периодика, представленные более 600 федеральными, региональными и вузовскими издательствами, научно-исследовательскими институтами и ведущими авторскими коллективами (доступ: после регистрации с компьютера университета с любого компьютера, подключенного к сети Internet).

4. ЭБС Znanium <https://znanium.com>

Фонд ЭБС Znanium постоянно пополняется электронными версиями изданий, публикуемых Научно-исследовательским центром ИНФРА-М, коллекциями книг и журналов других российских издательств, а также

произведениями отдельных авторов (доступ: с любого компьютера, подключенного к сети Internet; свободная регистрация).

5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru>

Российский информационный портал в области науки, медицины, технологии и образования. На платформе аккумулируются полные тексты и рефераты научных статей и публикаций (доступ: с любого компьютера, подключенного к сети Internet; свободная регистрация).

е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:

К информационным технологиям, используемым при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, относятся:

- персональные компьютеры, посредством которых осуществляется доступ к информационным ресурсам и оформляются результаты самостоятельной работы;
- проекторы и экраны для демонстрации слайдов мультимедийных лекций;
- активное использование средств коммуникаций (электронная почта, тематические сообщества в социальных сетях и т.п.).

• программное обеспечение:

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы
1	2	3	4
1	Все темы дисциплины	«Р7-Офис» Предоставление неисключительных прав на программное обеспечение «Р7-Офис». Лицензиат – ООО «Солярис Техно-лоджис», г. Саратов. Договор № ЦЗ-1К-033 от 21.12.2022 г. Срок действия договора: с 01.01.2023 г. Лицензия на 3 года с правом последующего бессрочного использования, для образовательных учреждений.	Вспомогательное программное обеспечение
2	Все темы дисциплины	Kaspersky Endpoint Security (антивирусное программное обеспечение). Лицензиат – ООО «Солярис Технолоджис», г. Саратов. Сублицензионный договор № 6-441/2025/КСП-170 от 22.12.2025 г. Срок действия договора: 01.01.2026 – 31.12.2026 г.	Вспомогательное программное обеспечение

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации имеются учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащенных необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Для выполнения лабораторных работ и практических занятий имеется учебная аудитория №300 оснащенная комплектом обучающих плакатов, лабораторными установками.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся – аудитория № 413, № 529, оснащена компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8. Оценочные материалы

Оценочные материалы, сформированные для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Электротехнические материалы» разработан на основании следующих документов:

- Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
- приказа Минобрнауки РФ от 06.04.2021 № 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Оценочные материалы представлены в приложении 1 к рабочей программе дисциплины и включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы представлено в приложении 2 к рабочей программе по дисциплине «Электротехнические материалы».

10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Электротехнические материалы»

Методические указания по изучению дисциплины «Электротехнические материалы» включают в себя:

1. Краткий курс лекций.
2. Методические указания по выполнению лабораторных работ.
3. Методические указания для практических занятий.

*Рассмотрено и утверждено на заседании
кафедры «Электрооборудование,
энергообеспечение и роботизация»
«20» января 2026 года (протокол № 8).*