

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович

Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет

Дата подписания: 28.10.2026 15:58:31

Уникальный программный код:

528682d78e671e5f36b0701fe3b3172f793de



**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» января 2026 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор института

С. Бакиров / Бакиров С.М. /

«11» февраля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина

**РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА
И АВТОМАТИЗАЦИЯ
ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

Направление подготовки

**13.03.02 Электроэнергетика
и электротехника**

Направленность (профиль)

Электроснабжение

Квалификация
выпускника

Бакалавр

Нормативный срок
обучения

4 года

Форма обучения

Заочная

Разработчик: к.т.н., доцент, Бахтеев С.В.

С. Бахтеев
(подпись)

Саратов 2026

1. Цель освоения дисциплины является

Формирование у обучающихся навыков выбирать и умений рассчитывать параметры традиционных и современных устройств релейной защиты и автоматизации электроэнергетических систем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника профиля подготовки «Электроснабжение» дисциплина «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем» относится к дисциплинам по выбору части, формируемая участниками образовательных отношений Блока 1.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами, практиками: «Математика», «Физика», «Информатика», «Приемники и потребители электрической энергии», «Основы электроэнергетики», «Теоретические основы электротехники», «Электротехнические материалы», «Основы построения и чтения схем электроустановок», «Монтаж электрооборудования и средств автоматизации», «Электрические измерения», «Переходные процессы в электроэнергетических системах», «Электроника», «Электрические машины», «Надежность электрооборудования», «Интеллектуальные и автоматизированные системы электроснабжения», «Электроэнергетические системы и сети», «Профилирующая практика (в мастерских)», «Ознакомительная практика (практика по получению первичных навыков с программным обеспечением)», «Эксплуатационная практика», «Технологическая практика».

Дисциплина «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем» является базовой для изучения дисциплин, практик: «Микропроцессорная техника и программное обеспечение», «Проектирование энергетической службы», «Испытание и наладка электрооборудования», «Проектирование систем электрификации», «Электрические станции и подстанции», «Преддипломная практика», «Технологическая (проектно-технологическая) практика», «Подготовка и защита выпускной квалификационной работы».

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

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных 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	ПК-4	Способен применять современные технические средства и программные комплексы в рамках направленности профессиональной деятельности	ПК-4.1 Применяет современные средства релейной защиты и автоматики в соответствии с направленностью профессиональной деятельности.	Понятия и определения, современные технологии по автоматическому управлению и релейной защите электроустановок и сетей, принципы действия основных устройств по релейной защите и автоматизации электроэнергетических систем.	Проводить расчет и выбирать устройства релейной защиты и автоматизации, настраивать и налаживать работу устройств релейной защиты и автоматизации после и вовремя монтажа, а также при эксплуатации электроустановок.	Навыками подбора систем релейной защиты и автоматизации, принципов действия релейной защиты и автоматизации для конкретных типов сетей и электрооборудования, навыками учета основных влияющих факторов при настройке и наладке релейной защиты и автоматизации, навыками разработки оптимальных схем включения релейной защиты и автоматизации электроэнергетических систем.

4. Объём, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часа.

Таблица 1

Объем дисциплины

	Количество часов					
	Всего	в т.ч. по годам				
		1	2	3	4	5
Контактная работа – всего, в т.ч.	144					144
аудиторная работа:	24,2					24,2
лекции	8					8
лабораторные	16					16
практические	–					–
промежуточная аттестация	0,2					0,2
контроль	8,8					8,8
Самостоятельная работа	111					111
Форма итогового контроля	Э					Э
Курсовой проект (работа)	КР					КР

Таблица 2

Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Тема занятия Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самостоятельная работа	Контроль знаний	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов	Количество часов	Вид	Форма
1	2	3	4	5	6	7	8	9
5 курс								
1.	Вводная лекция. Назначение релейной защиты и автоматики. Требования к релейной защите. Принципы построения релейной защиты электроэнергетических систем. Алгоритмы функционирования релейной защиты электроэнергетических систем. Измерительные преобразователи. Назначение. Особенности работы трансформаторов тока в схемах релейной защиты. Трансформаторы напряжения в схемах релейной защиты.		Л	В	2	18	ТК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Основные алгоритмы функционирования защит с относительной селективностью. Выбор видов релейной защиты с относительной селективностью. Максимальные токовые защиты. Схема включения трансформаторов тока и токовых реле.							
2.	Основные алгоритмы функционирования защит с относительной селективностью. Пример выполнения схемы максимальной токовой защиты. Расчет параметров максимальной токовой защиты. Токовые защиты. Токовая отсечка. Принцип действия токовой отсечки. Токовые ступенчатые защиты. Пример выполнения схемы токовой ступенчатой защиты		Л	В	2	18	ТК	УО
3.	Токовые защиты. Максимальные токовые направленные защиты. Варианты выполнения реле мощности. Варианты выполнения реле мощности. Расчет параметров. Схемы максимальных токовых направленных защит. Дистанционная защита. Принцип действия. Характеристики измерительных органов дистанционной защиты. Выполнение измерительных органов дистанционной защиты. Структурная схема дистанционной защиты. Принципы выполнения блокировки от качаний. Расчет параметров срабатывания дистанционной защиты.		Л	В	2	18	ТК	УО
4.	Основные алгоритмы функционирования защит с абсолютной селективностью. Продольная дифференциальная защита. Поперечная дифференциальная защита. Дифференциально-фазная высокочастотная защита Принципы построения автоматизации электроэнергетических систем. Автоматическое повторное включение (АПВ). Основные требования к схемам АПВ. Согласование работы устройств АПВ и релейной защиты. Согласование работы устройств АПВ и релейной защиты. Алгоритм работы схемы АПВ однократного действия с пуском от несоответствия положения ключа управления и выключателя. АПВ на линиях с двухсторонним питанием. Автоматическое включение резерва (АВР)		Л	В	2	18	ТК	УО
5.	Испытание измерительного реле тока (выполнение)		ЛЗ	М	2		ТК	УО
6.	Испытание измерительного реле тока (отчет)		ЛЗ	Т	2		ТК	УО
7.	Исследование токовой отсечки линии электропередачи (выполнение)		ЛЗ	М	2		ТК	УО
8.	Исследование токовой отсечки линии электропередачи (отчет)		ЛЗ	Т	2		ТК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
9.	Исследование максимальной токовой защиты линии электропередачи (выполнение)		ЛЗ	М	2		ТК	УО
10.	Исследование максимальной токовой защиты линии электропередачи (отчет)		ЛЗ	Т	2		ТК	УО
11.	Исследование дифференциальной защиты линии электропередачи (выполнение)		ЛЗ	М	2		ТК	УО
12.	Исследование дифференциальной защиты линии электропередачи (отчет)		ЛЗ	Т	2		ТК ТК	УО Р
13.	Курсовая работа					30,2		ЗР
14.	Выходной контроль				0,2	8,8	ВыхК	Э
Итого:					24,2	111		

Примечание:

Условные обозначения:

Виды контактной работы: Л – лекция, ЛЗ – лабораторное занятие.

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

Виды контроля: ТК – текущий контроль, ВыхК – выходной контроль.

Форма контроля: УО – устный опрос, Р – реферат, ЗР – защита курсовой работы, Э – экзамен.

5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем» проводится по следующим видам учебной работы: лекции, лабораторные занятия, курсовая работа, текущий контроль.

Реализация компетентного подхода в рамках направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехник 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.

Целью лабораторных занятий является получение навыков: работы с нормативной, технической и проектной документацией, принятия профессиональных решений в области релейной защиты и автоматизации; проектирования систем защиты электроэнергетических систем; осуществление надзора за внедрением и эксплуатацией устройств защиты; контроля технического состояния и работоспособности устройств релейной защиты и автоматизации.

Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – выполнение лабораторных заданий, так и интерактивные методы – групповая работа, моделирование, визуализация.

Групповая работа при моделировании и при выполнении лабораторных заданий в подгруппе, развивает способности проведения анализа и диагностики проблем. С помощью метода моделирования у обучающихся развиваются такие квалификационные качества, как умение четко формулировать и высказывать свою позицию, умение взаимодействовать, дискутировать, воспринимать и оценивать информацию, поступающую в вербальной форме.

Метод анализа конкретной ситуации 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.

Моделирование конкретной производственной ситуации развивает способности самостоятельного принятия решения в условиях смоделированной ситуации. Обучающийся приобретает готовность к решению задачи независимо от ситуации.

Визуализация формирует ход решения задачи путем представления и прогнозирования отдельных событий в сложившейся ситуации, что способствует комплексному формированию общепрофессиональной компетенции.

Курсовая работа является индивидуальной самостоятельно выполненной работой обучающегося. Основная цель выполнения курсовой работы – получение навыков проведения расчета устройств защиты электроэнергетических систем.

Выполнение курсовой работы представляет собой самостоятельное решение обучающимся под руководством преподавателя какой-либо частной задачи из области релейной защиты и автоматизации, завершающееся защитой полученных результатов.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса, выполнение расчетных работ, анализ конкретных ситуаций и подготовку презентаций.

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 выходного контроля.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература (библиотека Вавиловского университета)

№ п/п	Наименование, ссылка электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, Издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4, таб. 3)
1	Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие. Режим доступа: https://znanium.ru/catalog/document?id=469778	С.А. Горемыкин	Москва : ИНФРА-М, 2025. – 191 с.	Все разделы дисциплины
2	Современная релейная защита и автоматика электроэнергетических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие – 3-е изд., перераб. и доп. Режим доступа: https://znanium.ru/catalog/document?id=470241	А.И. Агафонов, Т.Ю. Бростилова, Н.Б. Джазовский	Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2025. – 300 с.	Все разделы дисциплины

б) дополнительная литература

№ п/п	Наименование, ссылка электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, Издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4, таб. 3)
1	Основы релейной защиты и автоматики интеллектуальной электрической сети [Электронный ресурс]: монография. Режим доступа: https://znanium.com/read?id=433432	В.И. Антонов и др.	Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. – 324 с.	Все разделы дисциплины
2	Основы эксплуатации релейной защиты и автоматики [Электронный ресурс]: учебное пособие. Режим доступа: https://znanium.ru/read?id=446067	Е.Г. Дорохин	Москва : ИНФРА-М, 2024. – 410 с.	Все разделы дисциплины
3	Микропроцессорные релейные защиты блока генератор-трансформатор http://znanium.com/bookread2.php?book=549103	Глазырин В.Е.	Новосиб.: НГТУ, 2014	Все разделы дисциплины
4	Релейная защита и автоматика электрических систем: учебное пособие https://e.lanbook.com/reader/book/156460/#2	А.Н. Козлов, В.А. Козлов, Ю.П. Мясоедов	Благовещенск : Изд-во АмГУ «ЭНАС», 2017.	Все разделы дисциплины
5	Электрические реле: устройство, принцип действия и применения: учебное пособие https://znanium.com/read?id=369885	В.И. Гуревич	Москва: СОЛОН-Пресс, 2019	Все разделы дисциплины
6	Надежность электроснабжения. Учебное пособие. https://znanium.com/read?id=358006	В.Я. Хорольский, М.А. Таранов	Москва : ФОРУМ, ИНФРА-М, 2020. – 127 с	Все разделы дисциплины

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

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

- официальный сайт университета: режим доступа – <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://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	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
3	Все темы дисциплины	Учебный комплект программного обеспечения КОМПАС-3D v21 на 250 мест (Обновление КОМПАС-3D до v21 и v21). Лицензиат – ООО «Солярис Технолоджис», г. Саратов. Сублицензионный договор № 6-449/2023/223-360 от 17.05.2023 г. Срок действия договора: бессрочно	Вспомогательное программное обеспечение
4	Все темы дисциплины	Справочная Правовая Система КонсультантПлюс Исполнитель: ООО «Принцип», г. Саратов Договор адаптации и сопровождения экземпляров систем КОНСУЛЬТАНТ ПЛЮС № 26-162/223-019 от 28.01.2026 г. Срок действия договора: 01 января – 30 июня 2026 года.	Вспомогательное программное обеспечение
5	Все темы дисциплины	Предоставление экземпляров текущих ежедневных выпусков еженедельных версий специальных информационных массивов электронного периодического справочника «Система ГАРАНТ». Исполнитель – ООО «Сервисная Компания «Гарант-Саратов», г. Саратов. Договор об оказании информационных услуг № С-4485/223-018 от 28.01.2026 г. Срок действия договора: 01 января – 30 июня 2026 года.	Вспомогательное программное обеспечение

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения лекций и лабораторных 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 имеется лаборатория №200, оснащенная комплектом обучающих плакатов, цифровыми микросхемами (в достаточном количестве), лабораторными стендами.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся – аудитория №413, №216, №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 «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем» 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 представлен в приложении 2 к рабочей программе по дисциплине «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем».

10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем»

Методические указания по изучению дисциплины «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем» включают в себя:

1. Краткий курс лекций по дисциплине «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем».
2. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем».
3. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем».

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