

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 20.07.2026 16:30:54
Уникальный программный код:
528682d78e671e5b93b076c1fe13d1172f79e



**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

**СОВРЕМЕННЫЕ УСТРОЙСТВА
РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ
ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

Направление подготовки

**13.04.02 Электроэнергетика
и электротехника**

Направленность (профиль)

Электроснабжение

Квалификация
выпускника

Магистр

Нормативный срок
обучения

2 года

Форма обучения

Очная

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 автоматики электроэнергетических систем и электрооборудования технологических процессов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника профиля подготовки «Электроснабжение» дисциплина «Современные устройства релейной защиты и автоматики 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: Методология и методы проведения научных исследований в электроэнергетике и электротехнике, Теория и практика инженерного исследования, Математическое моделирование и анализ данных, Оценка эффективности инвестиционных проектов в электроэнергетике, Современные программные продукты в электроэнергетике, Надежность электрических систем, Технические средства управления, Микропроцессорные системы защиты, Система энергообеспечения предприятий, Технологическая (проектно-технологическая) практика, Эксплуатационная практика, Производственная практика: научно-исследовательская работа.

Дисциплина «Современные устройства релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем» является базовой для выполнения преддипломной практики, а также для подготовки 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-5	Способен контролировать работу микропроцессорных и релейных устройств защиты и управления	ПК-5.2 Планирует использование и техническое сопровождение работы устройства релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем.	Основные понятия и определения, передовые технологии по автоматическому управлению и релейной защите электроустановок и сетей, принципы действия основных устройств по релейной защите и автоматики.	Рассчитать данные по выбору релейной защиты и автоматики, выполнить выбор устройств, настраивать и налаживать работу устройств релейной защиты и автоматики после и вовремя монтажа, а также при эксплуатации электроустановок.	Навыками подбора систем релейной защиты и автоматики, принципов действия релейной защиты и автоматики для конкретных типов сетей и электрооборудования, навыками учета основных влияющих факторов при настройке и наладке релейной защиты и автоматики, навыками разработки оптимальных схем включения релейной защиты и автоматики.

4. Объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часа.

Таблица 1

Объем дисциплины

	Количество часов				
	Всего	в т.ч. по семестрам			
		1	2	3	4
Контактная работа – всего, в т.ч.	48,1			48,1	
<i>аудиторная работа:</i>					
лекции	12			12	
лабораторные	24			24	
практические	12			12	
<i>промежуточная аттестация</i>	0,1			0,1	
<i>контроль</i>	-			-	
Самостоятельная работа	59,9			59,9	
Форма итогового контроля	х			За	
Курсовой проект (работа)	-			-	

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
3 семестр								
1.	Л1. Основные понятия и определения релейной защиты и автоматики. Конструктивные особенности релейной защиты и автоматики. Цель, задачи, структура курса. Назначение релейной защиты и электроавтоматики. Основные требования к релейной защите. Органы релейной защиты. Назначение и принцип действия технологической электроавтоматики.	1	Л	В	2	8	ТК	УО
2.	Изучение программ и решение задач по расчету токов короткого замыкания. Построение векторных диаграмм токов и напряжения	2	ПЗ	Т	2		ВК ТК	ПО УО
3.	Исследование контакторов постоянного и переменного тока (выполнение)	2	ЛЗ	М	2		ТК	УО
4.	Исследование контакторов постоянного и переменного тока (отчет)	2	ЛЗ	Т	2		ТК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5.	Л2. Релейная защита и автоматика сетей. Некоторые сведения о сетях переменного тока. Векторные диаграммы.	3	Л	В	2	8	ТК	УО
6.	Решение задач по выбору релейной защиты и автоматики в конкретных условиях действия	4	ПЗ	Т	2		ТК	ТР
7.	Исследование электромагнитного реле времени (выполнение)	4	ЛЗ	М	2		ТК	УО
8.	Исследование электромагнитного реле времени (отчет)	4	ЛЗ	Т	2		ТК	УО
9.	Л3. Расчет токов короткого замыкания. Расчет трехфазного короткого замыкания. Методика расчета токов короткого замыкания в сетях 6-35 кВ. Понятие о симметричных составляющих. Использование ПЭВМ для расчета коротких замыканий.	5	Л	В	2	8	ТК	УО
10.	Изучение устройств защиты АПВ, АВР, АЧР, АРН. Определение мест повреждений на линиях	6	ПЗ	Т	2		ТК	ТР
11.	Испытание максимальной токовой защиты с применением индукционного токового реле (выполнение)	6	ЛЗ	М	2		ТК	УО
12.	Испытание максимальной токовой защиты с применением индукционного токового реле (отчет)	6	ЛЗ	Т	2		ТК	УО
13.	Л4. Устройства РЗА на микроэлектронной элементной базе. Общие принципы построения защит. Особенности работы на микроэлектронной элементной базе.	7	Л	В	2	8	ТК	УО
14.	Изучение свойств защиты электродвигателей	8	ПЗ	Т	2		ТК	ТР
15.	Изучение принципа действия, монтажа и эксплуатации автоматического ввода резерва (выполнение)	8	ЛЗ	М	2		ТК	УО
16.	Изучение принципа действия, монтажа и эксплуатации автоматического ввода резерва (отчет)	8	ЛЗ	Т	2		ТК	УО
17.	Л5. Трансформаторы тока и напряжения. Трансформаторы тока. Трансформаторы напряжения.	9	Л	В	2	8	ТК	УО
18.	Релейная защита силовых трансформаторов	10	ПЗ	Т	2		ТК	ТР
19.	Испытание релейной защиты понижающего трансформатора (выполнение)	10	ЛЗ	М	2		ТК	УО
20.	Испытание релейной защиты понижающего трансформатора (отчет)	10	ЛЗ	Т	2		ТК	УО
21.	Л6. Релейная защита и автоматика электрооборудования производственных участков. Общие положения. Некоторые свойства асинхронных электродвигателей. Защита двигателей от междуфазных КЗ. Защита электродвигателей от перегрузки. Защита двигателей от замыкания на землю. Защита электродвигателей напряжением ниже 1000 В. Шкафы релейной защиты и автоматики. Конструкция шкафов. Специальные технические данные шкафов. Номенклатура шкафов ШЗА.	11	Л	В	2	8	ТК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
22.	Расчет токов к.з. с учетом РПН трансформатора	12	ПЗ	Т	2		РК ТК	ПО ТР
23.	Исследование реле максимального тока (выполнение)	12	ЛЗ	М	2		ТК	УО
24.	Исследование реле максимального тока (отчет)	12	ЛЗ	Т	2		ТК ТК	УО Р
25.	Выходной контроль				0,1	11,9	ВыхК	З
Итого:					48,1	59,9		

Примечание:

Условные обозначения:

Виды контактной 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, ТР – типовой расчет, Р – реферат, З – зачет.

5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Современные устройства релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем» проводится по следующим видам учебной работы: лекции, лабораторные занятия, практические занятия, текущий контроль.

Реализация компетентного подхода в рамках направления подготовки 13.04.02 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 и практических занятий является получение навыков: работы с нормативной, технической и проектной документацией, принятия профессиональных решений в области релейной защиты и автоматики; проектирования систем защиты электроэнергетических систем; осуществление надзора за внедрением и эксплуатацией устройств защиты; контроля технического состояния и работоспособности устройств релейной защиты и автоматики.

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

Групповая работа при моделировании и при выполнении практических 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. Практические занятия проводятся в специальных аудиториях, оборудованных необходимыми наглядными материалами.

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.

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	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
2	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

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	Релейная защита в системах электроснабжения напряжением 0,38-110 кВ. Учебное пособие для практических расчетов. https://znanium.com/read?id=361712	А.М. Ершов	Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. – 608 с.	Все разделы
2	Электрические реле: устройство, принцип действия и применения: учебное пособие https://znanium.com/read?id=369885	В. И. Гуревич	Москва: СОЛОН-Пресс, 2019	Все разделы

3	Микропроцессорные релейные защиты блока генератор-трансформатор http://znanium.com/bookread2.php?book=549103	Глазырин В.Е.	Новосиб.: НГТУ, 2014	Все разделы
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
5	Релейная защита. В 2-х частях. Часть 1. Основы релейной защиты https://e.lanbook.com/book/59256	Е.П. Фигурнов	Москва : УМЦ ЖДТ, 2009	Все разделы
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

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	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	Вспомогательное программное обеспечение

		учреждений.	
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 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 и проведения практических занятий имеются лаборатории №200, оснащенные 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 «Современные устройства релейной защиты и автоматики 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 «Современные устройства релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем».

10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Современные устройства релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем»

Методические указания по изучению дисциплины «Современные устройства релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем» включают в себя:

1. Краткий курс лекций по дисциплине «Современные устройства релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем».
2. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Современные устройства релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем».
3. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Современные устройства релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем».

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