

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности

_____ А.М. Патрусова

_____ 13 мая _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.12 Релейная защита и автоматика

Закреплена за кафедрой **Управления в технических системах**

Учебный план b270304_25_УТС.plx
27.03.04 Управление в технических системах

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Экзамен 7, Контрольная работа 7

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
Неделя	17			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Лабораторные	51	51	51	51
В том числе инт.	12	12	12	12
В том числе в форме практ.подготовки	51	51	51	51
Итого ауд.	85	85	85	85
Контактная работа	85	85	85	85
Сам. работа	95	95	95	95
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	216	216	216	216

Программу составил(и):

б.с., ст.пр., Шуманский Э.К. _____

Рабочая программа дисциплины

Релейная защита и автоматика

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (приказ Минобрнауки России от 31.07.2020 г. № 871)

составлена на основании учебного плана:

27.03.04 Управление в технических системах
утвержденного приказом ректора от 31.01.2025 № 61.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Управления в технических системах

Протокол от 17 апреля 2025 г. № 9

Срок действия программы: 4 года

И.о зав. кафедрой Федяев П.А.

Председатель МКФ

старший преподаватель Латушкина С.В. _____ 28 апреля 2025 г. № 8

Ответственный за реализацию ОПОП _____ Федяев П.А.

Директор библиотеки _____ Сотник Т.Ф.

№ регистрации _____ 43

Визирование РПД для исполнения в учебном году

Председатель МКФ

_____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 20__ -20__ учебном году на заседании кафедры

Управления в технических системах

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 20__ г. № _____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Формирование знаний о принципах организации и технической реализации релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В.12
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Теория автоматического управления	
2.1.2	Физика	
2.1.3	Электротехника и электроника	
2.1.4	Метрология, средства контроля и диагностики данных	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Автоматизированные информационно - управляющие системы	
2.2.2	Автоматизация технологических процессов и производств	
2.2.3	Надежность систем управления	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-3: Способен к подготовке выпуска проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами

ПК-3.1: Формирует электронные и текстовые экземпляры проектной документации автоматизированной системы управления технологическими процессами

Знать: принципы устройства и работы релейной защиты; технические средства и модели; принципы настройки релейных защит различного типа, используемых в АСУТП;

Уметь: работать с элементами и схемами релейной защиты и автоматики;

Владеть: навыками работы с реальными техническими средствами релейной защиты и автоматики; методами управления и настройки устройств релейной защиты и автоматики;

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Индикаторы	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Элементы релейной защиты и автоматики						
1.1	Лек	Общее понятие релейной защиты	7	2	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1	1	Лекция-беседа
1.2	Лек	Электромеханические реле	7	3	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1	0	
1.3	Лек	Реле с использованием полупроводников	7	2	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1	0	
1.4	Лаб	Схемы соединения измерительных трансформаторов тока и напряжения	7	5	ПК-3.1	Л2.4 Э1	0	Работа в малых группах
1.5	Лаб	Исследование электромеханических и электронных реле	7	4	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1	0	Работа в малых группах
1.6	Контр.ра б.	Проектирование устройств релейной защиты объектов системы электроснабжения промышленного предприятия	7	24	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1	0	
1.7	Ср		7	12	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1	0	

1.8	Экзамен		7	9	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1	0	
	Раздел	Раздел 2. Защиты линий и сетей						
2.1	Лек	Токовые защиты	7	2	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1	1	Лекция-беседа
2.2	Лек	Дифференциальная защита ЛЭП	7	2	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1	0	
2.3	Лек	Дистанционные защиты ЛЭП	7	2	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1	0	
2.4	Лек	Высоочастотные защиты ЛЭП	7	2	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1	0	
2.5	Лаб	Исследование токовых защит линий электропередачи с односторонним питанием	7	4	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1	1	Работа в малых группах
2.6	Лаб	Моделирование токовых защит на основе программируемого контроллера	7	5	ПК-3.1	Э1	1	Работа в малых группах
2.7	Лаб	Продольная дифференциальная защита линии электропередачи	7	4	ПК-3.1	Л2.4 Э1	0	Работа в малых группах
2.8	Лаб	Неселективная сигнализация от замыканий на землю в сети с малым током замыкания на землю	7	4	ПК-3.1	Л2.4 Э1	0	Работа в малых группах
2.9	Ср	Выбор и расчет параметров защит элементов системы электроснабжения промышленного предприятия	7	1	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2Л2.3Л3.1 Э1	0	
2.10	Ср		7	19	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1	0	
2.11	Экзамен		7	9	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1	0	
	Раздел	Раздел 3. Защиты машин и аппаратов						
3.1	Лек	Защита силовых трансформаторов	7	2	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1	1	Лекция-беседа
3.2	Лек	Защиты электродвигателей	7	2	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1	1	Лекция-беседа
3.3	Лек	Защиты синхронных генераторов	7	2	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1	0	
3.4	Лек	Защита и автоматика специальных электроустановок	7	2	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1	0	
3.5	Лаб	Исследование защит силового трансформатора	7	4	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1	1	Работа в малых группах
3.6	Лаб	Устройство резервирования отказов выключателей	7	5	ПК-3.1	Л2.4 Э1	1	Работа в малых группах

3.7	Лаб	Токовая отсечка сборных шин	7	4	ПК-3.1	Л2.4 Э1	0	Работа в малых группах
3.8	Ср	Выбор и расчет параметров защит элементов системы электроснабжения промышленного предприятия	7	20	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2Л2.3Л3.1 Э1	0	
3.9	Экзамен		7	9	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1	0	
	Раздел	Раздел 4. Автоматика в системах электроснабжения						
4.1	Лек	Автоматика повторного включения	7	2	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Э1	1	Лекция-беседа
4.2	Лек	Автоматика включения резерва	7	2	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Э1	1	Лекция-беседа
4.3	Лек	Автоматическая частотная разгрузка	7	4	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Э1	0	
4.4	Лек	Автоматика регулирования напряжения	7	3	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Э1	0	
4.5	Лаб	Исследование автоматики повторного включения и автоматики включения резервного питания	7	6	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	1	Работа в малых группах
4.6	Лаб	Моделирование АПВ и АВР на основе программируемого контроллера	7	6	ПК-3.1	Э1	1	Работа в малых группах
4.7	Ср		7	19	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Э1	0	
4.8	Экзамен		7	9	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Э1	0	

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Технология коллективного взаимодействия (работа в малых группах) (самостоятельное изучение обучающимися нового материала посредством сотрудничества в малых группах, дает возможность всем участникам участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения)

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция – беседа)

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Текущий контроль

Текущим контролем успеваемости обучающихся является межсессионная аттестация – единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам/практикам.

Порядок проведения, содержание и особенности текущего контроля успеваемости представлены в разработанном Фонде оценочных средств для данной дисциплины.

6.2. Темы письменных работ

Контрольная работа "Проектирование устройств релейной защиты объектов системы электроснабжения промышленного предприятия"

6.3. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Порядок проведения, содержание и критерии оценивания итоговой промежуточной аттестации представлены в Фонде оценочных средств для данной дисциплины.

6.4. Перечень видов оценочных средств

ЛР, тестовые задания, экзаменационные вопросы

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛП. 1	Андреев В.А.	Релейная защита и автоматика систем электроснабжения: Учебник для вузов	Москва: Высшая школа, 2006	19	
ЛП. 2	Попик В.А., Булатов Ю.Н.	Релейная защита и автоматика: учебное пособие	Братск: БрГУ, 2014	64	

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛП. 1	Булатов Ю.Н.	Релейная защита и автоматика: Лабораторный практикум	Братск: БрГУ, 2009	115	
ЛП. 2	Курбачкий В.Г., Попик В.А.	Автоматика электроэнергетических систем: Учебное пособие	Братск: БрГТУ, 2004	62	
ЛП. 3	Федосеев А.М.	Релейная защита электроэнергетических систем: Релейная защита сетей: Учебное пособие для вузов	Москва: Энергоатомиздат, 1984	16	
ЛП. 4	Булатов Ю.Н., Шуманский Э.К.	Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем: лабораторный практикум: учебно-методическое пособие	Братск: БрГУ, 2021	1	https://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Энергетика%20-%20Автоматика/Булатов%20Ю.Н.Релейная%20защита%20и%20автоматика%20электроэнергетических%20сетей.ЛП.2021.pdf

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛП. 1	Булатов Ю.Н.	Релейная защита и автоматика электрических систем: Методические указания по выполнению контрольной работы	Братск: БрГУ, 2009	64	

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронная библиотека БрГУ	http://ecat.brstu.ru/catalog
----	-----------------------------	---

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level
7.3.1.2	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level
7.3.1.3	Adobe Acrobat Reader DC
7.3.1.4	«Дистанционная защита (Distance v.1.00)»

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.2	Электронная библиотека БрГУ
7.3.2.3	Электронный каталог библиотеки БрГУ
7.3.2.4	«Университетская библиотека online»
7.3.2.5	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение аудитории	Вид занятия
1108	Лаборатория релейной защиты	Основное оборудование: Системный блок - 2 шт.; Монитор TFT 17 LG; Монитор Philips LCD; Стенд ЭЭ1-ЗА-С-К (Электроэнергетика) – 1 шт.; Стенд ЭЭ3-РЗАЭС-С-К; Стенд РЗА-СЭС-Р1-С-Р; Стенд РЗАЭС-Н-Р	Лаб

		(Релейная защита и автоматика); Стенд РЗАСЭС1-С-К (Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения на базе микроконтроллера Сименс); Стенд РЗАСЭСК1-С-К (Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения на базе микроконтроллера Сименс); Ноутбуки HP -2 шт; Испытательный прибор для электрооборудования РЕТОМ-21 – 2 компл; Интерактивная доска SMART с ноутбуком ASUS; комплект лабораторного оборудования «Электроэнергетика-Переходные процессы в электроэнергетических системах». Дополнительно: Маркерная доска - 1 шт. Учебная мебель: Комплект мебели (посадочных мест) - 18 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.	
2201	читальный зал №1	Комплект мебели (посадочных мест) Стеллажи Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря Выставочные шкафы ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.); принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)	Ср
A1210	Учебная аудитория (мультимедийный класс/ дисплейный класс)	Основное оборудование: -Интерактивная доска SMART Board X885ix со встроенным проектором UX60 (Персональный компьютер i5-2500/H67/4Gb /500 Gb. Монитор TFT19 Samsung E 1920NR; акустическая система Jb-118) -системный блок Гермес ПроМ1 (25штук); -монитор HIPER EasyViewFN2402 (25 штук) Дополнительно: - маркерная доска – 1 шт. Учебная мебель: -комплект мебели (посадочных мест/ARM) – 24/25 шт. -комплект мебели (посадочных мест/APM) для преподавателя – 3/1 шт.	Лек
A1210	Учебная аудитория (мультимедийный класс/ дисплейный класс)	Основное оборудование: -Интерактивная доска SMART Board X885ix со встроенным проектором UX60 (Персональный компьютер i5-2500/H67/4Gb /500 Gb. Монитор TFT19 Samsung E 1920NR; акустическая система Jb-118) -системный блок Гермес ПроМ1 (25штук); -монитор HIPER EasyViewFN2402 (25 штук) Дополнительно: - маркерная доска – 1 шт. Учебная мебель: -комплект мебели (посадочных мест/ARM) – 24/25 шт. -комплект мебели (посадочных мест/APM) для преподавателя – 3/1 шт.	Экзамен

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лабораторные работы реализуются в форме практической подготовки при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов заданий, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы.

Организация самостоятельной работы обучающихся зависит от вида учебных занятий

- лекции

В процессе формирования конспекта лекций, обучающийся должен кратко, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.

Самостоятельно осуществлять проверку терминов с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, лабораторном или практическом занятии.

- лабораторные работы

При подготовке к лабораторным работам обучающийся должен осуществлять работу с конспектом лекций (обобщение, систематизация, углубление и конкретизация полученных теоретических знаний), разработать план проведения работ и быть готовым к его реализации на практике.

- контрольная работа

При выполнении контрольной работы, обучающийся в полной мере должен работать с нормативной базой, учебной и методической литературой и другим источниками информации для обобщения, систематизации, углубления и конкретизации

полученных теоретических знаний. Обучающийся должен быть способен к применению полученных теоретических знаний и навыков на практике.

- самостоятельная работа обучающихся

Проработка основной и дополнительной литературы, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в тематическом разделе. Конспектирование прочитанных литературных источников. Проработка материалов по изучаемому вопросу, с использованием рекомендуемых ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет». Выполнение заданий преподавателя, необходимых для подготовки к участию в интерактивной, активной, инновационных формах обучения по изучаемой теме.

- подготовка к экзамену

При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, использовать рекомендуемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».