

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности

_____ А.М. Патрусова

_____ 23 мая _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01.04 Микропроцессорная релейная защита и автоматика

Закреплена за кафедрой **Энергетики**

Учебный план g130402_25_ЭСиС.plx

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и
электротехника

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Экзамен 2, Курсовая работа 2

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.&b><Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
Неделя	17			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
В том числе инт.	22	22	22	22
В том числе в форме практ.подготовки	34	34	34	34
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	66	66	66	66
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.т.н., зав.каф., Булатов Ю.Н. _____

Рабочая программа дисциплины

Микропроцессорная релейная защита и автоматика

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 147)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
утвержденного приказом ректора от 04.02.2025 № 67.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Энергетики

Протокол от "21" апреля 2025 г. №09

Срок действия программы: 2 года

Зав. кафедрой Булатов Ю. Н.

Председатель НМС ФМП

декан, доцент, к.т.н., Видищева Е.А.

"25" апреля 2025 г. №07

Ответственный за реализацию ОПОП _____ Булатов Ю.Н.

Директор библиотеки _____ Сотник Т.Ф.

№ регистрации _____ 10 _____

Визирование РПД для исполнения в учебном году

Председатель НМС

_____ 20__ г.

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

Энергетики

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 20__ г. № _____
Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Формирование знаний об устройствах и принципах действия микропроцессорной релейной защиты оборудования электростанций и подстанций; освоение методов расчета уставок, настройки и проверки микропроцессорной релейной защиты электростанций и подстанций; изучение вопросов надёжности отдельных функциональных узлов микропроцессорной релейной защиты, а также вопросов электромагнитных воздействий на микропроцессорную релейную защиту электростанций и подстанций.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В.01.04
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Расчет и оптимизация режимов работы электроэнергетических систем	
2.1.2	Автоматизированные системы управления технологическими процессами в энергетике	
2.1.3	Технологическая практика	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работе	
2.2.2	Эксплуатационная практика	
2.2.3	Преддипломная практика	

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

ПК-1: Способен выполнять расчеты режимов работы электроэнергетических систем и выбирать параметры настройки и алгоритмы функционирования устройств релейной защиты и автоматики

ПК-1.1: Выполняет расчеты электрических параметров аварийных и ненормальных режимов электрооборудования и электроэнергетических систем

Знать: методы расчета электрических параметров нормальных и аварийных режимов, а также методы расчета уставок устройств релейной защиты и автоматики;

Уметь: рассчитывать уставки микропроцессорной релейной защиты и автоматики;

Владеть: навыками расчета электрических параметров нормальных и аварийных режимов электроэнергетических систем;

ПК-1.2: Выполняет расчет параметров настройки и выбор алгоритмов функционирования устройств релейной защиты и автоматики

Знать: устройство и принцип действия микропроцессорной релейной защиты оборудования электростанций и подстанций;

Уметь: выполнять настройку и проверку микропроцессорной релейной защиты и автоматики электростанций и подстанций;

Владеть: навыками расчета уставок микропроцессорной релейной защиты и автоматики, а также навыками программирования и проверки микропроцессорного терминала 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. Элементная база микропроцессорной релейной защиты						
1.1	Лек	Общие принципы построения защит	2	0,5	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.4	0,5	Лекция-беседа
1.2	Лек	Микроэлектронная элементная база	2	1	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5	1	Лекция-беседа
1.3	Лек	Цифровая и импульсная электроника	2	1,5	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5	1	Лекция-беседа
1.4	Пр	Изучение и испытание микропроцессора	2	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4	1	Работа с малой группой
1.5	Ср	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, экзамену	2	17	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4	0	
1.6	Экзамен		2	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4	0	

	Раздел	Раздел 2. Устройство микропроцессорной релейной защиты						
2.1	Лек	Общая структура и конструктивное исполнение микропроцессорной релейной защиты и автоматики	2	0,5	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4	0,5	Лекция-беседа
2.2	Лек	Основные узлы микропроцессорной релейной защиты и автоматики	2	2,5	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4	1	Лекция-беседа
2.3	Лек	Программное обеспечение микропроцессорной защиты	2	0,5	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4	0	
2.4	Лек	Интерфейсы цифровых устройств	2	0,5	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.4	0,5	Лекция-беседа
2.5	Лек	Фильтрация входных сигналов в МП РЗА	2	1	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.4	0	
2.6	Лек	Особенности обработки информации в МП РЗА	2	0,5	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.4	0	
2.7	Лек	Принципы выполнения измерительных устройств на цифровых элементах	2	1	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4	0	
2.8	Лаб	Изучение интерфейса и программного обеспечения микропроцессорного устройства РЕТОМ-61	2	3	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.4	3	Работа с малой группой
2.9	Лаб	Изучение главного меню и программного обеспечения микропроцессорных терминалов защит линии 220 кВ на примере MiCOM P443 и БЭ2704 (ЭКРА)	2	4	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.4	4	Работа с малой группой
2.10	Пр	Изучение главного меню и программного обеспечения микропроцессорного терминала защит блока генератор-трансформатор ABB REG-670	2	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.4	0,5	Работа с малой группой
2.11	Пр	Изучение главного меню и программного обеспечения микропроцессорного терминала MiCOM P123	2	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.4	0,5	Работа с малой группой
2.12	Пр	Изучение главного меню и программного обеспечения микропроцессорного терминала защит трансформатора MiCOM P632	2	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.4	1	Работа с малой группой
2.13	Ср		2	17	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4	0	
2.14	КР	Расчет параметров микропроцессорной релейной защиты для элементов электростанций и подстанций	2	4	ПК-1.1 ПК-1.2	Л3.1	0	
2.15	Экзамен		2	4	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4	0	

	Раздел	Раздел 3. Микропроцессорная релейная защита оборудования электростанций и подстанций						
3.1	Лек	Технические возможности и особенности эксплуатации терминалов МП РЗА	2	0,5	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.4	0,5	Лекция-беседа
3.2	Лек	Микропроцессорная защита воздушных линий в сетях напряжением 110 кВ и выше	2	1	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.4	0	
3.3	Лек	Микропроцессорная защита трансформаторов	2	1	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.4Л3.1	0	
3.4	Лек	Микропроцессорная защита генераторов	2	1	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.4	0	
3.5	Пр	Расчет токов короткого замыкания в исследуемой электрической сети	2	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.4	1	Работа с малой группой
3.6	Пр	Сравнение, выбор и описание микропроцессорных терминалов защит для линии и трансформатора	2	1	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.4Л3.1	1	Работа с малой группой
3.7	Пр	Расчет уставок микропроцессорных терминалов защит линии и трансформатора.	2	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.4Л3.1	1	Работа с малой группой
3.8	Пр	Составление схемы подключения микропроцессорных терминалов защит линии и трансформатора.	2	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.4	1	Работа с малой группой
3.9	КР	Расчет параметров микропроцессорной релейной защиты для элементов электростанций и подстанций	2	10	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.4Л3.1	0	
3.10	Лаб	Проверка и испытание микропроцессорного терминала защит линии 220 кВ	2	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.4	1	Работа с малой группой
3.11	Лаб	Проверка и испытание микропроцессорного терминала защит трансформатора	2	4	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.4	0	
3.12	Лаб	Проверка и испытание микропроцессорного терминала защит блока генератор-трансформатор	2	4	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.4	0	
3.13	Ср	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, экзамену	2	17	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.4Л3.1	0	
3.14	Экзамен		2	3	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.4Л3.1	0	
	Раздел	Раздел 4. Надежность микропроцессорной релейной защиты						
4.1	Лек	Общая информация по обеспечению надежности МП РЗА	2	0,5	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.4	0	

4.2	Лек	Требования и параметры оценки надежности МП РЗА	2	1	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.4	0	
4.3	Лек	Способы повышения надежности МП РЗА	2	0,5	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.4	0,5	Лекция-беседа
4.4	Пр	Расчет параметров надежности защит с использованием микропроцессорных терминалов	2	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.4	1	Работа с малой группой
4.5	Ср	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, экзамену	2	10	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.4	0	
4.6	Экзамен		2	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.4	0	
	Раздел	Раздел 5. Электромагнитная совместимость микропроцессорной релейной защиты						
5.1	Лек	Основные определения	2	0,5	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.4	0	
5.2	Лек	Виды связи между источником и приемником помех. Виды помех	2	1	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.5	0	
5.3	Лек	Защитные мероприятия	2	0,5	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.5	0,5	Лекция-беседа
5.4	Ср	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, экзамену	2	5	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.5	0	
5.5	Экзамен		2	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.5	0	

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

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

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)

Технология дистанционного обучения (получение образовательных услуг без посещения университета, с помощью современных систем телекомму-никации (электронная почта, Интернет и др.))

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Текущий контроль

Текущий контроль успеваемости обучающихся имеет комплексный характер. Система оценки результатов учитывает активность обучающегося на занятиях во время контактной работы с преподавателем, своевременность и качество выполнения заданий в ходе самостоятельной работы, участие в научно-исследовательской работе и др. Текущим контролем успеваемости обучающихся является межсессионная аттестация - единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам. Порядок проведения, содержание и особенности текущего контроля успеваемости представлены в Фонде оценочных средств для данной дисциплины.

6.2. Темы письменных работ

Тема курсовой работы "Расчет параметров микропроцессорной релейной защиты для элементов электростанций и подстанций"

6.3. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

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

6.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы к экзамену, курсовая работа

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**7.1. Рекомендуемая литература****7.1.1. Основная литература**

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1. 1	Андреев В.А.	Релейная защита и автоматика систем электроснабжения: Учебник для вузов	Москва: Высшая школа, 2006	19	
Л1. 2	Дьяков А.Ф., Овчаренко Н.И.	Микропроцессорная автоматика и релейная защита электроэнергетических систем: учебное пособие для вузов	Москва: МЭИ, 2010	10	

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Овчаренко Н.И.	Аппаратные и программные элементы автоматических устройств энергосистем: учебное пособие	Москва: НЦ ЭНАС, 2004	5	
Л2. 2	Гусев В.Г., Гусев Ю.М.	Электроника и микропроцессорная техника: Учебник для вузов	Москва: Высшая школа, 2008	25	
Л2. 3	Попик В.А., Булатов Ю.Н.	Автоматизированные системы управления технологическими процессами электрических станций и подстанций: учебное пособие	Братск: БрГУ, 2013	80	
Л2. 4	Попик В.А., Булатов Ю.Н.	Релейная защита и автоматика: учебное пособие	Братск: БрГУ, 2014	64	
Л2. 5	Гуревич В. И.	Защита оборудования подстанций от электромагнитного импульса: учебно-практическое пособие	Москва: Инфра-Инженерия, 2016	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444165

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л3. 1	Попик В.А.	Защита силовых трансформаторов с использованием цифровых комплексов (основные принципы, пример расчета): методические указания	Братск: БрГУ, 2008	49	

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

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система
7.3.2.2	«Университетская библиотека online»
7.3.2.3	Электронный каталог библиотеки БрГУ
7.3.2.4	Электронная библиотека БрГУ

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение аудитории	Вид занятия
1109	Лаборатория релейной защиты на микропроцессорах	Основное оборудование: Испытательный комплекс для релейной защиты РЕТОМ-61 – 2 компл.; Шкаф защиты линии и автоматики ШЭ2607 016; Устройство защиты генератора Relion REG – 670; Лабораторный стенд «Шаговый электропривод»; Конструктив Rital TS8 с испытательными блоками – 2 шт.; Терминал универсальной диф. защиты трансформатора Micom P632 SE; Терминал дистанционной защиты линии высокого напряжения Micom P443; Терминал токовой защиты Micom P123; Шкаф основной высокочастотной защиты линии типа ШЭ 0607 081 – 2 шт.; Приемо-передатчик высокочастотной защиты ПВЗУ-Е(ВЧ) – 2 шт.; Стенд «	Пр

		Микроконтроллеры и микропроцессорная техника» (Зарница); Стенд «Промышленная автоматика – программируемое реле ZEN» (Зарница); Магазин затуханий ВЧА-75М; Ноутбук Lenovo (процессор Intel core i3) – 2 шт.; Ноутбук Acer; Стенд «Программируемое реле ОВЕН ПН 110»; Контроллер программируемый логический ПЛК150-220.А-М - 2шт.; Контроллер для телеметрии и диспетчеризации ПЛК110-220.30-ТЛ – 2шт.; Программируемое реле ПР100-230.0804.01.1 – 2шт.; Программируемое реле ПР200-230.3.1.0 – 2шт.; Программируемое реле ПР103-230.1610.01.1.0 – 2шт.; Модуль расширения дискретного ввода/вывода PPM220.1 – 2шт.; Интерактивная доска Smart Board. Дополнительно: Маркерная доска - 1 шт. Учебная мебель: Комплект мебели (посадочных мест) - 14 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.	
1109	Лаборатория релейной защиты на микропроцессорах	Основное оборудование: Испытательный комплекс для релейной защиты РЕТОМ-61 – 2 компл.; Шкаф защиты линии и автоматики ШЭ2607 016; Устройство защиты генератора Relion REG – 670; Лабораторный стенд «Шаговый электропривод»; Конструктив Rital TS8 с испытательными блоками – 2 шт.; Терминал универсальной диф. защиты трансформатора Micom P632 SE; Терминал дистанционной защиты линии высокого напряжения Micom P443; Терминал токовой защиты Micom P123; Шкаф основной высокочастотной защиты линии типа ШЭ 0607 081 – 2 шт.; Приемо-передатчик высокочастотной защиты ПВЗУ-Е(ВЧ) – 2 шт.; Стенд «Микроконтроллеры и микропроцессорная техника» (Зарница); Стенд «Промышленная автоматика – программируемое реле ZEN» (Зарница); Магазин затуханий ВЧА-75М; Ноутбук Lenovo (процессор Intel core i3) – 2 шт.; Ноутбук Acer; Стенд «Программируемое реле ОВЕН ПН 110»; Контроллер программируемый логический ПЛК150-220.А-М - 2шт.; Контроллер для телеметрии и диспетчеризации ПЛК110-220.30-ТЛ – 2шт.; Программируемое реле ПР100-230.0804.01.1 – 2шт.; Программируемое реле ПР200-230.3.1.0 – 2шт.; Программируемое реле ПР103-230.1610.01.1.0 – 2шт.; Модуль расширения дискретного ввода/вывода PPM220.1 – 2шт.; Интерактивная доска Smart Board. Дополнительно: Маркерная доска - 1 шт. Учебная мебель: Комплект мебели (посадочных мест) - 14 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.	Лек
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
1109	Лаборатория релейной защиты на микропроцессорах	Основное оборудование: Испытательный комплекс для релейной защиты РЕТОМ-61 – 2 компл.; Шкаф защиты линии и автоматики ШЭ2607 016; Устройство защиты генератора Relion REG – 670; Лабораторный стенд «Шаговый электропривод»; Конструктив Rital TS8 с испытательными блоками – 2 шт.; Терминал универсальной диф. защиты трансформатора Micom P632 SE; Терминал дистанционной защиты линии высокого напряжения Micom P443; Терминал токовой защиты Micom P123; Шкаф основной высокочастотной защиты линии типа ШЭ 0607 081 – 2 шт.; Приемо-передатчик высокочастотной защиты ПВЗУ-Е(ВЧ) – 2 шт.; Стенд «Микроконтроллеры и микропроцессорная техника» (Зарница); Стенд «Промышленная автоматика – программируемое реле ZEN» (Зарница); Магазин затуханий ВЧА-75М; Ноутбук Lenovo (процессор Intel core i3) – 2 шт.; Ноутбук Acer; Стенд «Программируемое реле ОВЕН ПН 110»; Контроллер программируемый логический ПЛК150-220.А-М - 2шт.; Контроллер для телеметрии и диспетчеризации ПЛК110-220.30-ТЛ	КР

		– 2шт.; Программируемое реле ПР100-230.0804.01.1 – 2шт.; Программируемое реле ПР200-230.3.1.0 – 2шт.; Программируемое реле ПР103-230.1610.01.1.0 – 2шт.; Модуль расширения дискретного ввода/вывода ПРМ220.1 – 2шт.; Интерактивная доска Smart Board. Дополнительно: Маркерная доска - 1 шт. Учебная мебель: Комплект мебели (посадочных мест) - 14 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.	
1109	Лаборатория релейной защиты на микропроцессорах	Основное оборудование: Испытательный комплекс для релейной защиты РЕТОМ-61 – 2 компл.; Шкаф защиты линии и автоматики ШЭ2607 016; Устройство защиты генератора Relion REG – 670; Лабораторный стенд «Шаговый электропривод»; Конструктив Rital TS8 с испытательными блоками – 2 шт.; Терминал универсальной диф. защиты трансформатора Micom P632 SE; Терминал дистанционной защиты линии высокого напряжения Micom P443; Терминал токовой защиты Micom P123; Шкаф основной высокочастотной защиты линии типа ШЭ 0607 081 – 2 шт.; Приемник-передатчик высокочастотной защиты ПВЗУ-Е(ВЧ) – 2 шт.; Стенд «Микроконтроллеры и микропроцессорная техника» (Зарница); Стенд «Промышленная автоматика – программируемое реле ZEN» (Зарница); Магазин затуханий ВЧА-75М; Ноутбук Lenovo (процессор Intel core i3) – 2 шт.; Ноутбук Acer; Стенд «Программируемое реле ОВЕН ПН 110»; Контроллер программируемый логический ПЛК150-220.А-М - 2шт.; Контроллер для телеметрии и диспетчеризации ПЛК110-220.30-ТЛ – 2шт.; Программируемое реле ПР100-230.0804.01.1 – 2шт.; Программируемое реле ПР200-230.3.1.0 – 2шт.; Программируемое реле ПР103-230.1610.01.1.0 – 2шт.; Модуль расширения дискретного ввода/вывода ПРМ220.1 – 2шт.; Интерактивная доска Smart Board. Дополнительно: Маркерная доска - 1 шт. Учебная мебель: Комплект мебели (посадочных мест) - 14 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.	Экзамен
1109	Лаборатория релейной защиты на микропроцессорах	Основное оборудование: Испытательный комплекс для релейной защиты РЕТОМ-61 – 2 компл.; Шкаф защиты линии и автоматики ШЭ2607 016; Устройство защиты генератора Relion REG – 670; Лабораторный стенд «Шаговый электропривод»; Конструктив Rital TS8 с испытательными блоками – 2 шт.; Терминал универсальной диф. защиты трансформатора Micom P632 SE; Терминал дистанционной защиты линии высокого напряжения Micom P443; Терминал токовой защиты Micom P123; Шкаф основной высокочастотной защиты линии типа ШЭ 0607 081 – 2 шт.; Приемник-передатчик высокочастотной защиты ПВЗУ-Е(ВЧ) – 2 шт.; Стенд «Микроконтроллеры и микропроцессорная техника» (Зарница); Стенд «Промышленная автоматика – программируемое реле ZEN» (Зарница); Магазин затуханий ВЧА-75М; Ноутбук Lenovo (процессор Intel core i3) – 2 шт.; Ноутбук Acer; Стенд «Программируемое реле ОВЕН ПН 110»; Контроллер программируемый логический ПЛК150-220.А-М - 2шт.; Контроллер для телеметрии и диспетчеризации ПЛК110-220.30-ТЛ – 2шт.; Программируемое реле ПР100-230.0804.01.1 – 2шт.; Программируемое реле ПР200-230.3.1.0 – 2шт.; Программируемое реле ПР103-230.1610.01.1.0 – 2шт.; Модуль расширения дискретного ввода/вывода ПРМ220.1 – 2шт.; Интерактивная доска Smart Board. Дополнительно: Маркерная доска - 1 шт. Учебная мебель: Комплект мебели (посадочных мест) - 14 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.	Лаб
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			

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; помечать 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.

- практические занятия

Практические занятия (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 образовательной программе.

- 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.

- курсовая работа

При выполнении курсовой 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 теме/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».