Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 05.12.2024 17:28:23
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой ЭЭ
_____Г.А. Хмара
«___» _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Устройства релейной защиты и автоматики
направление подготовки:
01.03.02 Прикладная математика и информатика
08.03.01 Строительство
12.03.01 Приборостроение
12.03.04 Биотехнические системы и технологии
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
15.03.01 Машиностроение
15.03.06 Мехатроника и робототехника
19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания
20.03.01 Техносферная безопасность
21.03.01 Нефтегазовое дело
21.03.02 Землеустройство и кадастры
22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
23.03.01 Технология транспортных процессов
27.03.01 Стандартизация и метрология
27.03.05 Инноватика
форма обучения: очная/ заочная/ очно-заочная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры электроэнергетики
Протокол № __ от _____2023 г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины - формирование у обучающихся знаний, умений и навыков работы с электромеханическими, микропроцессорными, цифровыми устройствами релейной защиты и автоматики, эксплуатируемых в электроустановках.

Задачами изучения дисциплины является:

- получение знаний о классификации, назначения, устройстве, принципе действия, основных характеристик и области применении основных устройств релейной защиты и автоматики;
- умений применять полученные знания при проектировании и эксплуатации систем релейной защиты и автоматики промышленных установок и технологических комплексов;
- навыков элементарных расчетов простейших устройств релейной защиты автоматики, сравнительного анализа однотипных устройств автоматики, согласования устройств автоматики.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Устройства релейной защиты и автоматики» относится к блоку элективов дополнительной направленности учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

Знать

- современные информационные технологии;
- основы физики и математики.

Уметь

- использовать современные информационные технологии
- применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования.

Владеть

- навыками решения задач с использованием современных информационных технологий;
- навыком теоретических и экспериментальных исследований.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ПКСд-31. Способен участвовать в проектировании оборудования релейной защиты и автоматики	ПКСд-31.1 Проектирует системы релейной защиты и автоматики систем электроснабжения на объектах профессиональной деятельности	З.1: Знает устройство электромеханических, микропроцессорных, цифровых реле.
		У.1: Умеет пользоваться справочными материалами с перечнем устройств РЗА
		В.1: Владеет навыком подбирать необходимые устройства РЗА
ПКСд-32. Способен участвовать в эксплуатации оборудования релейной защиты и автоматики	ПКСд-32.1 Эксплуатирует устройства релейной защиты и автоматики в системах электроснабжения на объектах профессиональной деятельности	З.2: Знает особенности эксплуатации электромеханических, микропроцессорных, цифровых реле.
		У.2: Умеет подключать различные устройства РЗА
		В.2: Владеет опытом эксплуатации различных устройств РЗА

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Таблица 4.1

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	3/6	18	34	0	56	0	зачет
заочная	3/6	6	10	0	88	4	зачет
очно-заочная	3/6	12	20	0	76	0	зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

6 семестр

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Электромеханические реле на электромагнитном и индукционном принципе работы	4	6	0	8	18	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Устный опрос, Отчет по практической работе, Тестирование по темам
2	2	Полупроводниковая элементная база	4	6	0	8	18	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Устный опрос, Отчет по практической работе, Тестирование по темам
3	3	Реле на интегральной микроэлектронной базе	4	18	0	34	56	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Устный опрос, Отчет по практической работе, Тестирование по темам
4	4	Современные системы РЗиА	6	4	0	8	16	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Устный опрос, Отчет по практической работе, Тестирование по темам
4	Зачёт		-	-	-	0	0	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Вопросы к зачёту
Итого:			18	34	0	56	108		

заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

6 семестр

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Электромеханические реле на электромагнитном и индукционном принципе работы	1	2	0	15	18	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Устный опрос, Отчет по практической работе, Тестирование по темам
2	2	Полупроводниковая элементная база	1	2	0	15	18	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Устный опрос, Отчет по практической работе, Тестирование по темам
3	3	Реле на интегральной микроэлектронной базе	2	4	0	46	52	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Устный опрос, Отчет по практической работе, Тестирование по темам
4	4	Современные системы РЗиА	2	2	0	14	16	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Устный опрос, Отчет по практической работе, Тестирование по темам
4	Зачёт		-	-	-	4	4	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Вопросы к зачёту
		Итого:	6	10	0	88	108		

очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Таблица 5.1.3

6 семестр

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Электромеханические реле на электромагнитном и индукционном принципе работы	2	4	0	12	18	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Устный опрос, Отчет по практической работе, Тестирование по темам
2	2	Полупроводниковая элементная база	2	4	0	12	18	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Устный опрос, Отчет по практической работе, Тестирование по темам
3	3	Реле на интегральной микроэлектронной базе	3	8	0	41	52	ПКСд-31.1 ПКСд-	Устный опрос, Отчет по практической

								32.1	работе, Тестирование по темам
4	4	Современные системы РЗиА	3	4	0	11	20	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Устный опрос, Отчет по практической работе, Тестирование по темам
4	Зачёт		-	-	-	0	0	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Вопросы к зачёту
Итого:			12	20	0	76	108		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «*Электромеханические реле на электромагнитном и индукционном принципе работы*». Цель и задачи изучения курса. Электромеханические реле на электромагнитном принципе работы. Изучение устройства и принципа работы электромеханических реле. Электромеханические реле на индукционном принципе работы..

Раздел 2. «*Полупроводниковая элементная база»*. Реле на триодах и операционных усилителях. Изучение устройства и принципа работы полупроводниковых реле. Реле на больших интегральных микросхемах. Интегральная микроэлектронная база на операционных усилителях. Исследование реле на интегральных микросхемах.

Раздел 3. «*Реле на интегральной микроэлектронной базе*». Элементы вычислительной и импульсной техники. Изучение устройства и принципа работы микроэлектронных реле. Реле на микропроцессорной базе. Микропроцессорная техника различных предназначений и компоновок, обеспечивающих требования к РЗиА. Изучение устройства и принципа работы микропроцессорных реле.

Раздел 4. «*Современные системы РЗиА*». ЦЭИУ для РЗА высокоавтоматизированных подстанций. АСУ ТП электрической части электростанций и подстанции. Особенности АСУ ТП высокоавтоматизированных подстанций. Изучение устройства и принципа работы цифровых реле.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

6 семестр

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	0,5	1	Цель и задачи изучения курса. Электромеханические реле на электромагнитном принципе работы.
2	1	2	0,5	1	Электромеханические реле на индукционном принципе работы
3	2	2	0,5	1	Реле на триодах и операционных усилителях.
4	2	2	0,5	1	Интегральная микроэлектронная база на операционных усилителях.
5	3	2	1	1	Элементы вычислительной и импульсной техники.
6	3	2	1	2	Микропроцессорная техника различных предназначений и компоновок, обеспечивающих требования к РЗиА
7	4	2	0,5	1	ЦЭИУ для РЗА высокоавтоматизированных подстанций

8	4	2	1	1	АСУ ТП электрической части электростанций и подстанции
9	4	2	1	1	Особенности АСУ ТП высокоавтоматизированных подстанций
Итого:		18	6	12	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

6 семестр

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	6	2	4	Исследование электромеханических реле.
2	2	6	2	4	Исследование полупроводниковых реле
3	3	6	1	2	Исследование реле на интегральных микросхемах
4	3	6	1	2	Исследование микроэлектронных реле
5	3	6	2	4	Исследование микропроцессорных реле
6	4	4	2	4	Исследование цифровых реле
Итого:		34	10	20	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

6 семестр

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	8	15	12	Электромеханические реле на электромагнитном и индукционном принципе работы	Подготовка к устному опросу, оформление отчета по практической работе, подготовка к тестированию
2	2	8	15	12	Полупроводниковая элементная база	Подготовка к устному опросу, оформление отчета по практической работе, подготовка к тестированию
3	3	34	46	41	Реле на интегральной микроэлектронной базе	Подготовка к устному опросу, оформление отчета по практической работе, подготовка к тестированию
4	4	8	14	11	Современные системы РЗиА	Подготовка к устному опросу, оформление отчета по практической работе, подготовка к тестированию
6	1-4	0	4	0	Зачет	Подготовка к зачету
Итого:		56	88	76		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Лекция-визуализация; проблемная задача.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты не предусмотрены учебным планом.

7. Контрольные работы

7.1. Контрольная работа для заочной формы обучения - 6 семестр.

7.2. Тематика контрольных работ.

Для приведенных типов реле составить однолинейную принципиальную схему, схему замещения, рассчитать и построить входные и выходные электромагнитные сигналы. Проанализировать полученные результаты. Представить визуализацию расчета.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

6 семестр

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Выполнение практической работы №№1,2	0-10
2	Защита отчета по практической работе №№1,2	0-10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-20
2 текущая аттестация		
1	Выполнение практической работы №№3,4	0-10
2	Защита отчета по практической работе №№3,4	0-10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-20
3 текущая аттестация		
1	Выполнение практической работы №№5,6	0-10
2	Защита отчета по практической работе №№5,6	0-10
3	Итоговое тестирование	0-40
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-60
	ВСЕГО	**0-100**

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

6 семестр

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Выполнение контрольной работы	0-30
2	Защита контрольной работы	0-30
3	Итоговое тестирование	0-40
	ВСЕГО	**0-100**

8.4. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очно-заочной формы обучения представлена в таблице 8.3.

Таблица 8.3

6 семестр

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Выполнение практической работы №№1,2,3,4,5,6	0-30

2	Защита отчета по практической работе №№1,2,3,4,5,6	0-30
3	Итоговое тестирование	0-40
	ВСЕГО	**0-100**

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ http://webirbis.tsogu.ru/
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — https://www.iprbookshop.ru/
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com
- Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU http://www.elibrary.ru
- Национальная электронная библиотека (НЭБ)
- Библиотеки нефтяных вузов России :
- Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина http://elib.gubkin.ru/,
- Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета http://bibl.rusoil.net/ ,
- Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ http://lib.ugtu.net/books
- Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив»
- ЭКБСОН- информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки.

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства.

- nanoCad BIM Электро,
- MathCad,
- Microsoft Office Professional Plus,
- Microsoft Windows,
- Компас-3D,
- Scilab.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно- наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4

1	Устройства релейной защиты и автоматики	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.	625027, Тюменская область, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д.38, 625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70
		Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная лаборатория. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран. Комплект лабораторного оборудования. Лабораторные стенды.	625027, Тюменская область, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д.38

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

Проведение практических занятий направлено на закрепление полученных теоретических знаний.

Каждое практическое занятие имеет наименование и цель работы, основные теоретические положения, методику решения практического задания, а также контрольные вопросы. После выполнения практического задания, каждый из обучающихся представляет преподавателю отчет, отвечает на теоретические вопросы, демонстрирует уровень сформированности компетенций. Отчет о проделанной работе должен быть представлен обучающимся либо в день выполнения задания, либо на следующем занятии. Отчеты о проделанных работах следует выполнять на отдельных листах формата А4; схемы, графики, рисунки необходимо выполнять простым карандашом либо с использованием графических редакторов в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД. На выполнение каждой работы отводится определенное количество часов в соответствии с тематическим планом изучения дисциплины. Отчет включает в себя: титульный лист, цель работы, решение практического задания со всеми необходимыми пояснениями, графики и векторные диаграммы при необходимости, вывод по работе.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, тестирование, решение заданий по образцу, выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Самостоятельная работа с преподавателем включает в себя индивидуальные консультации студентов в течение семестра.

Самостоятельная работа с группой включает проведение текущих консультаций перед промежуточными видами контроля или итоговой аттестации.

Самостоятельная работа студента без преподавателя включает в себя подготовку к различным видам контрольных испытаний, подготовку и написание самостоятельных видов работ.

Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы студент должен внимательно выслушать инструктаж преподавателя по выполнению задания, который включает определение цели задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает студентов о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания. В методических указаниях к практическим занятиям приведены как индивидуальные, так и групповые задания в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности. В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов используются аудиторные занятия, аттестационные мероприятия, самоотчеты.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

– уровень освоения студентом учебного материала;

– умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических заданий;

– обоснованность и четкость изложения ответа;

– оформление материала в соответствии с требованиями.

Приложение 1

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Устройства релейной защиты и автоматики

Код, направление подготовки: 01.03.02 Прикладная математика и информатика; 08.03.01 Строительство; 12.03.01 Приборостроение; 12.03.04 Биотехнические системы и технологии; 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника; 15.03.01 Машиностроение; 15.03.06 Мехатроника и робототехника; 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания; 20.03.01 Техносферная безопасность; 21.03.01 Нефтегазовое дело; 21.03.02 Землеустройство и кадастры; 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов; 23.03.01 Технология транспортных процессов; 27.03.01 Стандартизация и метрология; 27.03.05 Инноватика

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКСд-31	ПКСд-31.1 Проектирует системы релейной защиты и автоматики систем электроснабжения на объектах профессиональной деятельности	З.1: Знает устройство электромеханических, микропроцессорных, цифровых реле.	Не знает устройство электромеханических, микропроцессорных, цифровых реле.	Знает некоторые устройство электромеханических, микропроцессорных, цифровых реле.	Знает существующие устройства электромеханических, микропроцессорных, цифровых реле.	Знает в совершенстве устройство электромеханических, микропроцессорных, цифровых реле.
		У.1: Умеет пользоваться справочными материалами с перечнем устройств РЗА	Не умеет пользоваться справочными материалами с перечнем устройств РЗА	Умеет пользоваться справочными материалами с перечнем устройств РЗА, но испытывает трудности	Умеет пользоваться справочными материалами с перечнем устройств РЗА без особых трудностей	Умеет пользоваться справочными материалами с перечнем устройств РЗА
		В.1: Владеет навыком подбирать необходимые устройства РЗА	Не владеет навыком подбирать необходимые устройства РЗА	Владеет навыком подбирать некоторое необходимые устройства РЗА	Владеет навыком подбирать необходимые устройства РЗА	Имеет опыт подбирать необходимые устройства РЗА
ПКСд-32	ПКСд-32.1 Эксплуатирует устройства релейной защиты и автоматики в системах электроснабжения	З.2: Знает особенности эксплуатации электромеханических, микропроцессорных, цифровых реле.	Не знает устройство и особенности эксплуатации электромеханических, микропроцессорных, цифровых реле.	Знает устройство и особенности эксплуатации некоторых электромеханических, микропроцессорных, цифровых реле.	Знает устройство и особенности эксплуатации существующих электромеханических, микропроцессорных, цифровых реле.	Знает устройство и особенности эксплуатации всех типов электромеханических, микропроцессорных, цифровых реле.

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	на объектах профессиональной деятельности	У.2: Умеет подключать различные устройства РЗА	Не умеет подключать различные различные устройства РЗА	Умеет подключать некоторые устройства РЗА	Умеет подключать различные устройства РЗА	Умеет подключать все типы различных устройств РЗА
		В.2: Владеет опытом эксплуатации различных устройств РЗА	Не владеет опытом эксплуатации различных различных устройств РЗА	Имеет представление об эксплуатации различных различных устройств РЗА	Владеет навыком эксплуатации различных различных устройств РЗА	Демонстрирует навыки эксплуатации различных устройств РЗА

Приложение 2

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Устройства релейной защиты и автоматики

Код, направление подготовки: 01.03.02 Прикладная математика и информатика; 08.03.01 Строительство; 12.03.01 Приборостроение; 12.03.04 Биотехнические системы и технологии; 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника; 15.03.01 Машиностроение; 15.03.06 Мехатроника и робототехника; 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания; 20.03.01 Техносферная безопасность; 21.03.01 Нефтегазовое дело; 21.03.02 Землеустройство и кадастры; 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов; 23.03.01 Технология транспортных процессов; 27.03.01 Стандартизация и метрология; 27.03.05 Инноватика

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Петрова, А. С. Элементы систем автоматики и телемеханики : учебное пособие / А. С. Петрова. — Хабаровск : ДВГУПС, 2018. — 99 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/179403	ЭР*	150	100	+
2	Серебряков, А. С. Автоматика : учебник и практикум для вузов / А. С. Серебряков, Д. А. Семенов, Е. А. Чернов ; под общей редакцией А. С. Серебрякова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 476 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15043-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/510069	ЭР*	150	100	+
3	Релейная защита электроэнергетических систем : учебное пособие / М. В. Андреев, Н. Ю. Рубан, А. А. Суворов [и др.] ; составители М. В. Андреев [и др.]. — Томск : ТПУ, 2018. — 167 с. — ISBN 978-5-4387-0796-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/113201	ЭР*	150	100	+
4	Шагурина, Е. С. Релейная защита электроэнергетических систем в задачах и примерах : учебно-методическое пособие / Е. С. Шагурина, О. В. Фролова. — Иваново : ИГЭУ, 2019. — 100 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/154599	ЭР*	150	100	+
5	Валиуллин, К. Р. Релейная защита	ЭР*	150	100	+

	и автоматизация электроэнергетических систем : учебное пособие / К. Р. Валиуллин. — Оренбург : ОГУ, 2019. — 98 с. — ISBN 978-5-7410-2410-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/160043				
6	Власова, Е. П. Релейная защита электроэнергетических систем : учебное пособие / Е. П. Власова ; сост. Е. П. Власова ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2015. - 207 с. : ил., граф. - Электронная библиотека ТИУ. - URL: http://webirbis.tsogu.ru	5+ЭР*	150	100	+

ЭР* – электронный ресурс для авторизированных пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ http://webirbis.tsogu.ru/

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой ЭЭ
_____Г.А. Хмара
«___» _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Устройства релейной защиты и автоматики
направление подготовки:
05.03.01 Геология
15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
27.03.03 Системный анализ и управление (САУПб)
форма обучения: очная/ заочная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры электроэнергетики
Протокол № __ от _____2023 г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины - формирование у обучающихся знаний, умений и навыков работы с электромеханическими, микропроцессорными, цифровыми устройствами релейной защиты и автоматики, эксплуатируемых в электроустановках.

Задачами изучения дисциплины является:

- получение знаний о классификации, назначения, устройстве, принципе действия, основных характеристик и области применении основных устройств релейной защиты и автоматики;
- умений применять полученные знания при проектировании и эксплуатации систем релейной защиты и автоматики промышленных установок и технологических комплексов;
- навыков элементарных расчетов простейших устройств релейной защиты автоматики, сравнительного анализа однотипных устройств автоматики, согласования устройств автоматики.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Устройства релейной защиты и автоматики» относится к блоку элективов дополнительной направленности учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

Знать

- современные информационные технологии;
- основы физики и математики.

Уметь

- использовать современные информационные технологии
- применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования.

Владеть

- навыками решения задач с использованием современных информационных технологий;
- навыком теоретических и экспериментальных исследований.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ПКСд-31. Способен участвовать в проектировании оборудования релейной защиты и автоматики	ПКСд-31.1 Проектирует системы релейной защиты и автоматики систем электроснабжения на объектах профессиональной деятельности	З.1: Знает устройство электромеханических, микропроцессорных, цифровых реле.
		У.1: Умеет пользоваться справочными материалами с перечнем устройств РЗА
		В.1: Владеет навыком подбирать необходимые устройства РЗА
ПКСд-32. Способен участвовать в эксплуатации оборудования релейной защиты и автоматики	ПКСд-32.1 Эксплуатирует устройства релейной защиты и автоматики в системах электроснабжения на объектах профессиональной деятельности	З.2: Знает особенности эксплуатации электромеханических, микропроцессорных, цифровых реле.
		У.2: Умеет подключать различные устройства РЗА
		В.2: Владеет опытом эксплуатации различных устройств РЗА

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Таблица 4.1

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	3/6	14	28	0	66	0	зачет
заочная	3/6	6	10	0	88	4	зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

6 семестр

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Электромеханические реле на электромагнитном и индукционном принципе работы	4	6	0	8	18	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Устный опрос, Отчет по практической работе, Тестирование по темам
2	2	Полупроводниковая элементная база	4	6	0	8	18	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Устный опрос, Отчет по практической работе, Тестирование по темам
3	3	Реле на интегральной микроэлектронной базе	4	12	0	40	56	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Устный опрос, Отчет по практической работе, Тестирование по темам
4	4	Современные системы РЗиА	2	4	0	10	16	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Устный опрос, Отчет по практической работе, Тестирование по темам
4	Зачёт		-	-	-	0	0	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Вопросы к зачёту
		Итого:	14	28	0	66	108		

заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

6 семестр

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				

1	1	Электромеханические реле на электромагнитном и индукционном принципе работы	1	2	0	15	18	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Устный опрос, Отчет по практической работе, Тестирование по темам
2	2	Полупроводниковая элементная база	1	2	0	15	18	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Устный опрос, Отчет по практической работе, Тестирование по темам
3	3	Реле на интегральной микроэлектронной базе	2	4	0	46	52	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Устный опрос, Отчет по практической работе, Тестирование по темам
4	4	Современные системы РЗиА	2	2	0	14	16	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Устный опрос, Отчет по практической работе, Тестирование по темам
4	Зачёт		-	-	-	4	4	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Вопросы к зачёту
		Итого:	6	10	0	88	108		

очно-заочная форма обучения (ОЗФО) не реализуется

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «*Электромеханические реле на электромагнитном и индукционном принципе работы*». Цель и задачи изучения курса. Электромеханические реле на электромагнитном принципе работы. Изучение устройства и принципа работы электромеханических реле. Электромеханические реле на индукционном принципе работы..

Раздел 2. «*Полупроводниковая элементная база»*. Реле на триодах и операционных усилителях. Изучение устройства и принципа работы полупроводниковых реле. Реле на больших интегральных микросхемах. Интегральная микроэлектронная база на операционных усилителях. Исследование реле на интегральных микросхемах.

Раздел 3. «*Реле на интегральной микроэлектронной базе*». Элементы вычислительной и импульсной техники. Изучение устройства и принципа работы микроэлектронных реле. Реле на микропроцессорной базе. Микропроцессорная техника различных предназначений и компоновок, обеспечивающих требования к РЗиА. Изучение устройства и принципа работы микропроцессорных реле.

Раздел 4. «*Современные системы РЗиА*». ЦЭИУ для РЗА высокоавтоматизированных подстанций. АСУ ТП электрической части электростанций и подстанции. Особенности АСУ ТП высокоавтоматизированных подстанций. Изучение устройства и принципа работы цифровых реле.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

6 семестр

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	0,5		Цель и задачи изучения курса. Электромеханические реле на электромагнитном принципе работы.
2	1	2	0,5		Электромеханические реле на индукционном принципе работы
3	2	2	0,5		Реле на триодах и операционных усилителях.
4	2	2	0,5		Интегральная микроэлектронная база на операционных усилителях.
5	3	2	1		Элементы вычислительной и импульсной техники.
6	3	2	1		Микропроцессорная техника различных предназначений и компоновок, обеспечивающих требования к РЗиА
7	4	1	0,5		ЦЭИУ для РЗА высокоавтоматизированных подстанций
8	4	0,5	1		АСУ ТП электрической части электростанций и подстанции
9	4	0,5	1		Особенности АСУ ТП высокоавтоматизированных подстанций
Итого:		14	6		

Практические занятия

Таблица 5.2.2

6 семестр

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	6	2		Исследование электромеханических реле.
2	2	6	2		Исследование полупроводниковых реле
3	3	4	1		Исследование реле на интегральных микросхемах
4	3	4	1		Исследование микроэлектронных реле
5	3	4	2		Исследование микропроцессорных реле
6	4	4	2		Исследование цифровых реле
Итого:		28	10		

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

6 семестр

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	8	15		Электромеханические реле на электромагнитном и индукционном принципе работы	Подготовка к устному опросу, оформление отчета по практической работе, подготовка к тестированию
2	2	8	15		Полупроводниковая элементная база	Подготовка к устному опросу, оформление отчета по практической работе, подготовка к тестированию
3	3	40	46		Реле на интегральной микроэлектронной базе	Подготовка к устному опросу, оформление отчета по

						практической работе, подготовка к тестированию
4	4	10	14		Современные системы РЗиА	Подготовка к устному опросу, оформление отчета по практической работе, подготовка к тестированию
6	1-4	0	4		Зачет	Подготовка к зачету
Итого:		66	88			

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Лекция-визуализация; проблемная задача.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты не предусмотрены учебным планом.

7. Контрольные работы

7.1. Контрольная работа для заочной формы обучения - 6 семестр.

7.2. Тематика контрольных работ.

Для приведенных типов реле составить однолинейную принципиальную схему, схему замещения, рассчитать и построить входные и выходные электромагнитные сигналы. Проанализировать полученные результаты. Представить визуализацию расчета.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

6 семестр

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Выполнение практической работы №№1,2	0-10
2	Защита отчета по практической работе №№1,2	0-10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-20
2 текущая аттестация		
1	Выполнение практической работы №№3,4	0-10
2	Защита отчета по практической работе №№3,4	0-10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-20
3 текущая аттестация		
1	Выполнение практической работы №№5,6	0-10
2	Защита отчета по практической работе №№5,6	0-10
3	Итоговое тестирование	0-40
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-60
	ВСЕГО	**0-100**

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

6 семестр

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов

1 текущая аттестация		
1	Выполнение контрольной работы	0-30
2	Защита контрольной работы	0-30
3	Итоговое тестирование	0-40
	ВСЕГО	**0-100**

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ http://webirbis.tsogu.ru/
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — https://www.iprbookshop.ru/
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com
- Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU http://www.elibrary.ru
- Национальная электронная библиотека (НЭБ)
- Библиотеки нефтяных вузов России :
- Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина http://elib.gubkin.ru/,
- Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета http://bibl.rusoil.net/ ,
- Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ http://lib.ugtu.net/books
- Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив»
- ЭКБСОН- информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки.

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства.

- nanoCad BIM Электро,
- MathCad,
- Microsoft Office Professional Plus,
- Microsoft Windows,
- Компас-3D,
- Scilab.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно- наглядных	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается

	программы	пособий и используемого программного обеспечения	наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Устройства релейной защиты и автоматики	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.	625027, Тюменская область, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д.38, 625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70
		Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная лаборатория. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран. Комплект лабораторного оборудования. Лабораторные стенды.	625027, Тюменская область, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д.38

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

Проведение практических занятий направлено на закрепление полученных теоретических знаний.

Каждое практическое занятие имеет наименование и цель работы, основные теоретические положения, методику решения практического задания, а также контрольные вопросы. После выполнения практического задания, каждый из обучающихся представляет преподавателю отчет, отвечает на теоретические вопросы, демонстрирует уровень сформированности компетенций. Отчет о проделанной работе должен быть представлен обучающимся либо в день выполнения задания, либо на следующем занятии. Отчеты о проделанных работах следует выполнять на отдельных листах формата А4; схемы, графики, рисунки необходимо выполнять простым карандашом либо с использованием графических редакторов в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД. На выполнение каждой работы отводится определенное количество часов в соответствии с тематическим планом изучения дисциплины. Отчет включает в себя: титульный лист, цель работы, решение практического задания со всеми необходимыми пояснениями, графики и векторные диаграммы при необходимости, вывод по работе.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, тестирование, решение заданий по образцу, выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Самостоятельная работа с преподавателем включает в себя индивидуальные консультации студентов в течение семестра.

Самостоятельная работа с группой включает проведение текущих консультаций перед промежуточными видами контроля или итоговой аттестации.

Самостоятельная работа студента без преподавателя включает в себя подготовку к различным видам контрольных испытаний, подготовку и написание самостоятельных видов работ.

Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы студент должен внимательно выслушать инструктаж преподавателя по выполнению задания, который включает определение цели задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает студентов о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания. В методических указаниях к практическим занятиям приведены как индивидуальные, так и групповые задания в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности. В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов используются аудиторные занятия, аттестационные мероприятия, самоотчеты.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

– уровень освоения студентом учебного материала;

– умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических заданий;

– обоснованность и четкость изложения ответа;

– оформление материала в соответствии с требованиями.

Приложение 1

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Устройства релейной защиты и автоматики

Код, направление подготовки: 05.03.01 Геология; 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств; 27.03.03 Системный анализ и управление (САУПб)

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКСд-31	ПКСд-31.1 Проектирует системы релейной защиты и автоматики систем электроснабжения на объектах профессиональной деятельности	З.1: Знает устройство электромеханических, микропроцессорных, цифровых реле.	Не знает устройство электромеханических, микропроцессорных, цифровых реле.	Знает некоторые устройство электромеханических, микропроцессорных, цифровых реле.	Знает существующие устройства электромеханических, микропроцессорных, цифровых реле.	Знает в совершенстве устройство электромеханических, микропроцессорных, цифровых реле.
		У.1: Умеет пользоваться справочными материалами с перечнем устройств РЗА	Не умеет пользоваться справочными материалами с перечнем устройств РЗА	Умеет пользоваться справочными материалами с перечнем устройств РЗА, но испытывает трудности	Умеет пользоваться справочными материалами с перечнем устройств РЗА без особых трудностей	Умеет пользоваться справочными материалами с перечнем устройств РЗА
		В.1: Владеет навыком подбирать необходимые устройства РЗА	Не владеет навыком подбирать необходимые устройства РЗА	Владеет навыком подбирать некоторое необходимые устройства РЗА	Владеет навыком подбирать необходимые устройства РЗА	Имеет опыт подбирать необходимые устройства РЗА
ПКСд-32	ПКСд-32.1 Эксплуатирует устройства релейной защиты и автоматики в системах электроснабжения	З.2: Знает особенности эксплуатации электромеханических, микропроцессорных, цифровых реле.	Не знает устройство и особенности эксплуатации электромеханических, микропроцессорных, цифровых реле.	Знает устройство и особенности эксплуатации некоторых электромеханических, микропроцессорных, цифровых реле.	Знает устройство и особенности эксплуатации существующих электромеханических, микропроцессорных, цифровых реле.	Знает устройство и особенности эксплуатации всех типов электромеханических, микропроцессорных, цифровых реле.

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	на объектах профессиональной деятельности	У.2: Умеет подключать различные устройства РЗА	Не умеет подключать различные различные устройства РЗА	Умеет подключать некоторые устройства РЗА	Умеет подключать различные устройства РЗА	Умеет подключать все типы различных устройств РЗА
		В.2: Владеет опытом эксплуатации различных устройств РЗА	Не владеет опытом эксплуатации различных различных устройств РЗА	Имеет представление об эксплуатации различных различных устройств РЗА	Владеет навыком эксплуатации различных различных устройств РЗА	Демонстрирует навыки эксплуатации различных устройств РЗА

Приложение 2

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Устройства релейной защиты и автоматики

Код, направление подготовки: 05.03.01 Геология; 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств; 27.03.03 Системный анализ и управление (САУПб)

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Петрова, А. С. Элементы систем автоматики и телемеханики : учебное пособие / А. С. Петрова. — Хабаровск : ДВГУПС, 2018. — 99 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/179403	ЭР*	150	100	+
2	Серебряков, А. С. Автоматика : учебник и практикум для вузов / А. С. Серебряков, Д. А. Семенов, Е. А. Чернов ; под общей редакцией А. С. Серебрякова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 476 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15043-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/510069	ЭР*	150	100	+
3	Релейная защита электроэнергетических систем : учебное пособие / М. В. Андреев, Н. Ю. Рубан, А. А. Суворов [и др.] ; составители М. В. Андреев [и др.]. — Томск : ТПУ, 2018. — 167 с. — ISBN 978-5-4387-0796-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/113201	ЭР*	150	100	+
4	Шагурина, Е. С. Релейная защита электроэнергетических систем в задачах и примерах : учебно-методическое пособие / Е. С. Шагурина, О. В. Фролова. — Иваново : ИГЭУ, 2019. — 100 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/154599	ЭР*	150	100	+
5	Валиуллин, К. Р. Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем : учебное пособие / К. Р. Валиуллин. — Оренбург : ОГУ, 2019. — 98 с. — ISBN 978-5-7410-2410-2. — Текст : электронный // Лань :	ЭР*	150	100	+

	электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/160043				
6	Власова, Е. П. Релейная защита электроэнергетических систем : учебное пособие / Е. П. Власова ; сост. Е. П. Власова ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2015. - 207 с. : ил., граф. - Электронная библиотека ТИУ. - URL: http://webirbis.tsogu.ru	5+ЭР*	150	100	+

ЭР* – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ http://webirbis.tsogu.ru/

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой ЭЭ
_____Г.А. Хмара
«___» _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Устройства релейной защиты и автоматики
направление подготовки:
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
09.03.02 Информационные системы и технологии
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
18.03.01 Химическая технология
27.03.04 Управление в технических системах
28.03.03 Наноматериалы
38.03.05 Бизнес-информатика
38.03.06 Торговое дело
38.03.10 Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура
41.03.06 Публичная политика и социальные науки
43.03.01 Сервис
45.03.04 Интеллектуальные системы в гуманитарной сфере
форма обучения: очная/ заочная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры электроэнергетики
Протокол № __ от _____2023 г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины - формирование у обучающихся знаний, умений и навыков работы с электромеханическими, микропроцессорными, цифровыми устройствами релейной защиты и автоматики, эксплуатируемых в электроустановках.

Задачами изучения дисциплины является:

- получение знаний о классификации, назначения, устройстве, принципе действия, основных характеристик и области применении основных устройств релейной защиты и автоматики;
- умений применять полученные знания при проектировании и эксплуатации систем релейной защиты и автоматики промышленных установок и технологических комплексов;
- навыков элементарных расчетов простейших устройств релейной защиты автоматики, сравнительного анализа однотипных устройств автоматики, согласования устройств автоматики.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Устройства релейной защиты и автоматики» относится к блоку элективов дополнительной направленности учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

Знать

- современные информационные технологии;
- основы физики и математики.

Уметь

- использовать современные информационные технологии
- применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования.

Владеть

- навыками решения задач с использованием современных информационных технологий;
- навыком теоретических и экспериментальных исследований.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ПКСд-31. Способен участвовать в проектировании оборудования релейной защиты и автоматики	ПКСд-31.1 Проектирует системы релейной защиты и автоматики систем электроснабжения на объектах профессиональной деятельности	З.1: Знает устройство электромеханических, микропроцессорных, цифровых реле.
		У.1: Умеет пользоваться справочными материалами с перечнем устройств РЗА
		В.1: Владеет навыком подбирать необходимые устройства РЗА
ПКСд-32. Способен участвовать в эксплуатации оборудования релейной защиты и автоматики	ПКСд-32.1 Эксплуатирует устройства релейной защиты и автоматики в системах электроснабжения на объектах профессиональной деятельности	З.2: Знает особенности эксплуатации электромеханических, микропроцессорных, цифровых реле.
		У.2: Умеет подключать различные устройства РЗА
		В.2: Владеет опытом эксплуатации различных устройств РЗА

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Таблица 4.1

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	3/6	16	32	0	60	0	зачет
заочная	3/6	6	10	0	88	4	зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

6 семестр

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Электромеханические реле на электромагнитном и индукционном принципе работы	4	6	0	8	18	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Устный опрос, Отчет по практической работе, Тестирование по темам
2	2	Полупроводниковая элементная база	4	6	0	8	18	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Устный опрос, Отчет по практической работе, Тестирование по темам
3	3	Реле на интегральной микроэлектронной базе	4	14	0	38	56	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Устный опрос, Отчет по практической работе, Тестирование по темам
4	4	Современные системы РЗиА	4	6	0	6	16	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Устный опрос, Отчет по практической работе, Тестирование по темам
4	Зачёт		-	-	-	0	0	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Вопросы к зачёту
		Итого:	16	32	0	60	108		

заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

6 семестр

№ п/п	Структура дисциплины	Аудиторные занятия, час.	СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства

	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Электромеханические реле на электромагнитном и индукционном принципе работы	1	2	0	15	18	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Устный опрос, Отчет по практической работе, Тестирование по темам
2	2	Полупроводниковая элементная база	1	2	0	15	18	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Устный опрос, Отчет по практической работе, Тестирование по темам
3	3	Реле на интегральной микроэлектронной базе	2	4	0	46	52	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Устный опрос, Отчет по практической работе, Тестирование по темам
4	4	Современные системы РЗиА	2	2	0	14	16	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Устный опрос, Отчет по практической работе, Тестирование по темам
4	Зачёт		-	-	-	4	4	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Вопросы к зачёту
		Итого:	6	10	0	88	108		

очно-заочная форма обучения (ОЗФО) не реализуется

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «*Электромеханические реле на электромагнитном и индукционном принципе работы*». Цель и задачи изучения курса. Электромеханические реле на электромагнитном принципе работы. Изучение устройства и принципа работы электромеханических реле. Электромеханические реле на индукционном принципе работы..

Раздел 2. «*Полупроводниковая элементная база»*. Реле на триодах и операционных усилителях. Изучение устройства и принципа работы полупроводниковых реле. Реле на больших интегральных микросхемах. Интегральная микроэлектронная база на операционных усилителях. Исследование реле на интегральных микросхемах.

Раздел 3. «*Реле на интегральной микроэлектронной базе*». Элементы вычислительной и импульсной техники. Изучение устройства и принципа работы микроэлектронных реле. Реле на микропроцессорной базе. Микропроцессорная техника различных предназначений и компоновок, обеспечивающих требования к РЗиА. Изучение устройства и принципа работы микропроцессорных реле.

Раздел 4. «*Современные системы РЗиА*». ЦЭИУ для РЗА высокоавтоматизированных подстанций. АСУ ТП электрической части электростанций и подстанции. Особенности АСУ ТП высокоавтоматизированных подстанций. Изучение устройства и принципа работы цифровых реле.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

6 семестр

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	0,5		Цель и задачи изучения курса. Электромеханические реле на электромагнитном принципе работы.
2	1	2	0,5		Электромеханические реле на индукционном принципе работы
3	2	2	0,5		Реле на триодах и операционных усилителях.
4	2	2	0,5		Интегральная микроэлектронная база на операционных усилителях.
5	3	2	1		Элементы вычислительной и импульсной техники.
6	3	2	1		Микропроцессорная техника различных предназначений и компоновок, обеспечивающих требования к РЗиА
7	4	2	0,5		ЦЭИУ для РЗА высокоавтоматизированных подстанций
8	4	1	1		АСУ ТП электрической части электростанций и подстанции
9	4	1	1		Особенности АСУ ТП высокоавтоматизированных подстанций
Итого:		16	6		

Практические занятия

Таблица 5.2.2

6 семестр

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	6	2		Исследование электромеханических реле.
2	2	6	2		Исследование полупроводниковых реле
3	3	4	1		Исследование реле на интегральных микросхемах
4	3	4	1		Исследование микроэлектронных реле
5	3	6	2		Исследование микропроцессорных реле
6	4	6	2		Исследование цифровых реле
Итого:		32	10		

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

6 семестр

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	8	15		Электромеханические реле на электромагнитном и индукционном принципе работы	Подготовка к устному опросу, оформление отчета по практической работе, подготовка к тестированию

2	2	8	15		Полупроводниковая элементная база	Подготовка к устному опросу, оформление отчета по практической работе, подготовка к тестированию
3	3	38	46		Реле на интегральной микроэлектронной базе	Подготовка к устному опросу, оформление отчета по практической работе, подготовка к тестированию
4	4	6	14		Современные системы РЗиА	Подготовка к устному опросу, оформление отчета по практической работе, подготовка к тестированию
6	1-4	0	4		Зачет	Подготовка к зачету
Итого:		60	88			

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Лекция-визуализация; проблемная задача.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты не предусмотрены учебным планом.

7. Контрольные работы

7.1. Контрольная работа для заочной формы обучения - 6 семестр.

7.2. Тематика контрольных работ.

Для приведенных типов реле составить однолинейную принципиальную схему, схему замещения, рассчитать и построить входные и выходные электромагнитные сигналы. Проанализировать полученные результаты. Представить визуализацию расчета.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

6 семестр

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Выполнение практической работы №№1,2	0-10
2	Защита отчета по практической работе №№1,2	0-10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-20
2 текущая аттестация		
1	Выполнение практической работы №№3,4	0-10
2	Защита отчета по практической работе №№3,4	0-10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-20
3 текущая аттестация		
1	Выполнение практической работы №№5,6	0-10
2	Защита отчета по практической работе №№5,6	0-10
3	Итоговое тестирование	0-40
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-60
	ВСЕГО	**0-100**

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

6 семестр

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Выполнение контрольной работы	0-30
2	Защита контрольной работы	0-30
3	Итоговое тестирование	0-40
	ВСЕГО	**0-100**

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ http://webirbis.tsogu.ru/
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — https://www.iprbookshop.ru/
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com
- Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU http://www.elibrary.ru
- Национальная электронная библиотека (НЭБ)
- Библиотеки нефтяных вузов России :
- Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина http://elib.gubkin.ru/,
- Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета http://bibl.rusoil.net/ ,
- Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ http://lib.ugtu.net/books
- Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив»
- ЭКБСОН- информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки.

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства.

- nanoCad BIM Электро,
- MathCad,
- Microsoft Office Professional Plus,
- Microsoft Windows,
- Компас-3D,
- Scilab.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно- наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Устройства релейной защиты и автоматики	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.	625027, Тюменская область, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д.38, 625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70
		Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная лаборатория. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран. Комплект лабораторного оборудования. Лабораторные стенды.	625027, Тюменская область, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д.38

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

Проведение практических занятий направлено на закрепление полученных теоретических знаний.

Каждое практическое занятие имеет наименование и цель работы, основные теоретические положения, методику решения практического задания, а также контрольные вопросы. После выполнения практического задания, каждый из обучающихся представляет преподавателю отчет, отвечает на теоретические вопросы, демонстрирует уровень сформированности компетенций. Отчет о проделанной работе должен быть представлен обучающимся либо в день выполнения задания, либо на следующем занятии. Отчеты о проделанных работах следует выполнять на отдельных листах формата А4; схемы, графики, рисунки необходимо выполнять простым карандашом либо с использованием графических редакторов в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД. На выполнение каждой работы отводится определенное количество часов в соответствии с тематическим планом изучения дисциплины. Отчет включает в себя: титульный лист, цель работы, решение практического задания со всеми необходимыми пояснениями, графики и векторные диаграммы при необходимости, вывод по работе.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, тестирование, решение заданий по образцу, выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Самостоятельная работа с преподавателем включает в себя индивидуальные консультации студентов в течение семестра.

Самостоятельная работа с группой включает проведение текущих консультаций перед промежуточными видами контроля или итоговой аттестации.

Самостоятельная работа студента без преподавателя включает в себя подготовку к различным видам контрольных испытаний, подготовку и написание самостоятельных видов работ.

Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы студент должен внимательно выслушать инструктаж преподавателя по выполнению задания, который включает определение цели задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает студентов о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания. В методических указаниях к практическим занятиям приведены как индивидуальные, так и групповые задания в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности. В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов используются аудиторные занятия, аттестационные мероприятия, самоотчеты.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

– уровень освоения студентом учебного материала;

– умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических заданий;

– обоснованность и четкость изложения ответа;

– оформление материала в соответствии с требованиями.

Приложение 1

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Устройства релейной защиты и автоматики

Код, направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника; 09.03.02 Информационные системы и технологии; 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника; 18.03.01 Химическая технология; 27.03.04 Управление в технических системах; 28.03.03 Наноматериалы; 38.03.05 Бизнес-информатика; 38.03.06 Торговое дело; 38.03.10 Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура; 41.03.06 Публичная политика и социальные науки; 43.03.01 Сервис; 45.03.04 Интеллектуальные системы в гуманитарной сфере

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКСд-31	ПКСд-31.1 Проектирует системы релейной защиты и автоматики систем электроснабжения на объектах профессиональной деятельности	З.1: Знает устройство электромеханических, микропроцессорных, цифровых реле.	Не знает устройство электромеханических, микропроцессорных, цифровых реле.	Знает некоторые устройство электромеханических, микропроцессорных, цифровых реле.	Знает существующие устройства электромеханических, микропроцессорных, цифровых реле.	Знает в совершенстве устройство электромеханических, микропроцессорных, цифровых реле.
		У.1: Умеет пользоваться справочными материалами с перечнем устройств РЗА	Не умеет пользоваться справочными материалами с перечнем устройств РЗА	Умеет пользоваться справочными материалами с перечнем устройств РЗА, но испытывает трудности	Умеет пользоваться справочными материалами с перечнем устройств РЗА без особых трудностей	Умеет пользоваться справочными материалами с перечнем устройств РЗА
		В.1: Владеет навыком подбирать необходимые устройства РЗА	Не владеет навыком подбирать необходимые устройства РЗА	Владеет навыком подбирать некоторое необходимые устройства РЗА	Владеет навыком подбирать необходимые устройства РЗА	Имеет опыт подбирать необходимые устройства РЗА
ПКСд-32	ПКСд-32.1 Эксплуатирует устройства релейной защиты и автоматики в системах электроснабжения	З.2: Знает особенности эксплуатации электромеханических, микропроцессорных, цифровых реле.	Не знает устройство и особенности эксплуатации электромеханических, микропроцессорных, цифровых реле.	Знает устройство и особенности эксплуатации некоторых электромеханических, микропроцессорных, цифровых реле.	Знает устройство и особенности эксплуатации существующих электромеханических, микропроцессорных, цифровых реле.	Знает устройство и особенности эксплуатации всех типов электромеханических, микропроцессорных, цифровых реле.

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	на объектах профессиональной деятельности	У.2: Умеет подключать различные устройства РЗА	Не умеет подключать различные различные устройства РЗА	Умеет подключать некоторые устройства РЗА	Умеет подключать различные устройства РЗА	Умеет подключать все типы различных устройств РЗА
		В.2: Владеет опытом эксплуатации различных устройств РЗА	Не владеет опытом эксплуатации различных различных устройств РЗА	Имеет представление об эксплуатации различных различных устройств РЗА	Владеет навыком эксплуатации различных различных устройств РЗА	Демонстрирует навыки эксплуатации различных устройств РЗА

Приложение 2

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Устройства релейной защиты и автоматики

Код, направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника; 09.03.02 Информационные системы и технологии; 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника; 18.03.01 Химическая технология; 27.03.04 Управление в технических системах; 28.03.03 Наноматериалы; 38.03.05 Бизнес-информатика; 38.03.06 Торговое дело; 38.03.10 Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура; 41.03.06 Публичная политика и социальные науки; 43.03.01 Сервис; 45.03.04 Интеллектуальные системы в гуманитарной сфере

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Петрова, А. С. Элементы систем автоматики и телемеханики : учебное пособие / А. С. Петрова. — Хабаровск : ДВГУПС, 2018. — 99 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/179403	ЭР*	150	100	+
2	Серебряков, А. С. Автоматика : учебник и практикум для вузов / А. С. Серебряков, Д. А. Семенов, Е. А. Чернов ; под общей редакцией А. С. Серебрякова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 476 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15043-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/510069	ЭР*	150	100	+
3	Релейная защита электроэнергетических систем : учебное пособие / М. В. Андреев, Н. Ю. Рубан, А. А. Суворов [и др.] ; составители М. В. Андреев [и др.]. — Томск : ТПУ, 2018. — 167 с. — ISBN 978-5-4387-0796-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/113201	ЭР*	150	100	+
4	Шагурина, Е. С. Релейная защита электроэнергетических систем в задачах и примерах : учебно-методическое пособие / Е. С. Шагурина, О. В. Фролова. — Иваново : ИГЭУ, 2019. — 100 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/154599	ЭР*	150	100	+
5	Валиуллин, К. Р. Релейная защита и автоматизация	ЭР*	150	100	+

	электроэнергетических систем : учебное пособие / К. Р. Валиуллин. — Оренбург : ОГУ, 2019. — 98 с. — ISBN 978-5-7410-2410-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/160043				
6	Власова, Е. П. Релейная защита электроэнергетических систем : учебное пособие / Е. П. Власова ; сост. Е. П. Власова ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2015. - 207 с. : ил., граф. - Электронная библиотека ТИУ. - URL: http://webirbis.tsogu.ru	5+ЭР*	150	100	+

ЭР* – электронный ресурс для авторизированных пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ http://webirbis.tsogu.ru/

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой ЭЭ
_____Г.А. Хмара
«___» _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Устройства релейной защиты и автоматики
направление подготовки:
18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры электроэнергетики
Протокол № __ от _____2023 г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины - формирование у обучающихся знаний, умений и навыков работы с электромеханическими, микропроцессорными, цифровыми устройствами релейной защиты и автоматики, эксплуатируемых в электроустановках.

Задачами изучения дисциплины является:

- получение знаний о классификации, назначения, устройстве, принципе действия, основных характеристик и области применении основных устройств релейной защиты и автоматики;
- умений применять полученные знания при проектировании и эксплуатации систем релейной защиты и автоматики промышленных установок и технологических комплексов;
- навыков элементарных расчетов простейших устройств релейной защиты автоматики, сравнительного анализа однотипных устройств автоматики, согласования устройств автоматики.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Устройства релейной защиты и автоматики» относится к блоку элективов дополнительной направленности учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

Знать

- современные информационные технологии;
- основы физики и математики.

Уметь

- использовать современные информационные технологии
- применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования.

Владеть

- навыками решения задач с использованием современных информационных технологий;
- навыком теоретических и экспериментальных исследований.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ПКСд-31. Способен участвовать в проектировании оборудования релейной защиты и автоматики	ПКСд-31.1 Проектирует системы релейной защиты и автоматики систем электроснабжения на объектах профессиональной деятельности	З.1: Знает устройство электромеханических, микропроцессорных, цифровых реле.
		У.1: Умеет пользоваться справочными материалами с перечнем устройств РЗА
		В.1: Владеет навыком подбирать необходимые устройства РЗА
ПКСд-32. Способен участвовать в эксплуатации оборудования релейной защиты и автоматики	ПКСд-32.1 Эксплуатирует устройства релейной защиты и автоматики в системах электроснабжения на объектах профессиональной деятельности	З.2: Знает особенности эксплуатации электромеханических, микропроцессорных, цифровых реле.
		У.2: Умеет подключать различные устройства РЗА
		В.2: Владеет опытом эксплуатации различных устройств РЗА

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Таблица 4.1

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	3/6	18	36	0	54	0	зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

6 семестр

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Электромеханические реле на электромагнитном и индукционном принципе работы	4	6	0	8	18	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Устный опрос, Отчет по практической работе, Тестирование по темам
2	2	Полупроводниковая элементная база	4	6	0	8	18	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Устный опрос, Отчет по практической работе, Тестирование по темам
3	3	Реле на интегральной микроэлектронной базе	4	18	0	34	56	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Устный опрос, Отчет по практической работе, Тестирование по темам
4	4	Современные системы РЗиА	4	6	0	6	16	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Устный опрос, Отчет по практической работе, Тестирование по темам
4	Зачёт		-	-	-	0	0	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Вопросы к зачёту
		Итого:	18	36	0	54	108		

заочная форма обучения (ЗФО) не реализуется

очно-заочная форма обучения (ОЗФО) не реализуется

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «*Электромеханические реле на электромагнитном и индукционном принципе работы*». Цель и задачи изучения курса. Электромеханические реле на электромагнитном принципе работы. Изучение устройства и принципа работы электромеханических реле. Электромеханические реле на индукционном принципе работы..

Раздел 2. «*Полупроводниковая элементная база»*. Реле на триодах и операционных усилителях. Изучение устройства и принципа работы полупроводниковых реле. Реле на больших интегральных микросхемах. Интегральная микроэлектронная база на операционных усилителях. Исследование реле на интегральных микросхемах.

Раздел 3. «*Реле на интегральной микроэлектронной базе*». Элементы вычислительной и импульсной техники. Изучение устройства и принципа работы микроэлектронных реле. Реле на микропроцессорной базе. Микропроцессорная техника различных предназначений и компоновок, обеспечивающих требования к РЗиА. Изучение устройства и принципа работы микропроцессорных реле.

Раздел 4. «*Современные системы РЗиА*». ЦЭИУ для РЗА высокоавтоматизированных подстанций. АСУ ТП электрической части электростанций и подстанции. Особенности АСУ ТП высокоавтоматизированных подстанций. Изучение устройства и принципа работы цифровых реле.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

6 семестр

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2			Цель и задачи изучения курса. Электромеханические реле на электромагнитном принципе работы.
2	1	2			Электромеханические реле на индукционном принципе работы
3	2	2			Реле на триодах и операционных усилителях.
4	2	2			Интегральная микроэлектронная база на операционных усилителях.
5	3	2			Элементы вычислительной и импульсной техники.
6	3	2			Микропроцессорная техника различных предназначений и компоновок, обеспечивающих требования к РЗиА
7	4	2			ЦЭИУ для РЗА высокоавтоматизированных подстанций
8	4	2			АСУ ТП электрической части электростанций и подстанции
9	4	2			Особенности АСУ ТП высокоавтоматизированных подстанций
Итого:		18			

Практические занятия

Таблица 5.2.2

6 семестр

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	6			Исследование электромеханических реле.
2	2	6			Исследование полупроводниковых реле
3	3	6			Исследование реле на интегральных микросхемах

4	3	6			Исследование микроэлектронных реле
5	3	6			Исследование микропроцессорных реле
6	4	6			Исследование цифровых реле
Итого:		36			

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

6 семестр

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	8			Электромеханические реле на электромагнитном и индукционном принципе работы	Подготовка к устному опросу, оформление отчета по практической работе, подготовка к тестированию
2	2	8			Полупроводниковая элементная база	Подготовка к устному опросу, оформление отчета по практической работе, подготовка к тестированию
3	3	34			Реле на интегральной микроэлектронной базе	Подготовка к устному опросу, оформление отчета по практической работе, подготовка к тестированию
4	4	6			Современные системы РЗиА	Подготовка к устному опросу, оформление отчета по практической работе, подготовка к тестированию
6	1-4	0			Зачет	Подготовка к зачету
Итого:		54				

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Лекция-визуализация; проблемная задача.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты не предусмотрены учебным планом.

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

6 семестр

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Выполнение практической работы №№1,2	0-10

2	Защита отчета по практической работе №№1,2	0-10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-20
2 текущая аттестация		
1	Выполнение практической работы №№3,4	0-10
2	Защита отчета по практической работе №№3,4	0-10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-20
3 текущая аттестация		
1	Выполнение практической работы №№5,6	0-10
2	Защита отчета по практической работе №№5,6	0-10
3	Итоговое тестирование	0-40
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-60
	ВСЕГО	**0-100**

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ http://webirbis.tsogu.ru/
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — https://www.iprbookshop.ru/
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com
- Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU http://www.elibrary.ru
- Национальная электронная библиотека (НЭБ)
- Библиотеки нефтяных вузов России :
- Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина http://elib.gubkin.ru/,
- Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета http://bibl.rusoil.net/ ,
- Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ http://lib.ugtu.net/books
- Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив»
- ЭКБСОН- информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки.

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства.

- nanoCad BIM Электро,
- MathCad,
- Microsoft Office Professional Plus,
- Microsoft Windows,
- Компас-3D,
- Scilab.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно- наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Устройства релейной защиты и автоматики	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.	625027, Тюменская область, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д.38, 625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70
		Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная лаборатория. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран. Комплект лабораторного оборудования. Лабораторные стенды.	625027, Тюменская область, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д.38

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

Проведение практических занятий направлено на закрепление полученных теоретических знаний.

Каждое практическое занятие имеет наименование и цель работы, основные теоретические положения, методику решения практического задания, а также контрольные вопросы. После выполнения практического задания, каждый из обучающихся представляет преподавателю отчет, отвечает на теоретические вопросы, демонстрирует уровень сформированности компетенций. Отчет о проделанной работе должен быть представлен обучающимся либо в день выполнения задания, либо на следующем занятии. Отчеты о проделанных работах следует выполнять на отдельных листах формата А4; схемы, графики, рисунки необходимо выполнять простым карандашом либо с использованием графических редакторов в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД. На выполнение каждой работы отводится определенное количество часов в соответствии с тематическим планом изучения дисциплины. Отчет включает в себя: титульный лист, цель работы, решение практического задания со всеми необходимыми пояснениями, графики и векторные диаграммы при необходимости, вывод по работе.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, тестирование, решение заданий по образцу, выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Самостоятельная работа с преподавателем включает в себя индивидуальные консультации студентов в течение семестра.

Самостоятельная работа с группой включает проведение текущих консультаций перед промежуточными видами контроля или итоговой аттестации.

Самостоятельная работа студента без преподавателя включает в себя подготовку к различным видам контрольных испытаний, подготовку и написание самостоятельных видов работ.

Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы студент должен внимательно выслушать инструктаж преподавателя по выполнению задания, который включает определение цели задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает студентов о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания. В методических указаниях к практическим занятиям приведены как индивидуальные, так и групповые задания в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности. В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов используются аудиторные занятия, аттестационные мероприятия, самоотчеты.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

– уровень освоения студентом учебного материала;

– умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических заданий;

– обоснованность и четкость изложения ответа;

– оформление материала в соответствии с требованиями.

Приложение 1

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Устройства релейной защиты и автоматики
Код, направление подготовки: 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКСд-31	ПКСд-31.1 Проектирует системы релейной защиты и автоматики систем электроснабжения на объектах профессиональной деятельности	З.1: Знает устройство электромеханических, микропроцессорных, цифровых реле.	Не знает устройство электромеханических, микропроцессорных, цифровых реле.	Знает некоторые устройство электромеханических, микропроцессорных, цифровых реле.	Знает существующие устройства электромеханических, микропроцессорных, цифровых реле.	Знает в совершенстве устройство электромеханических, микропроцессорных, цифровых реле.
		У.1: Умеет пользоваться справочными материалами с перечнем устройств РЗА	Не умеет пользоваться справочными материалами с перечнем устройств РЗА	Умеет пользоваться справочными материалами с перечнем устройств РЗА, но испытывает трудности	Умеет пользоваться справочными материалами с перечнем устройств РЗА без особых трудностей	Умеет пользоваться справочными материалами с перечнем устройств РЗА
		В.1: Владеет навыком подбирать необходимые устройства РЗА	Не владеет навыком подбирать необходимые устройства РЗА	Владеет навыком подбирать некоторое необходимые устройства РЗА	Владеет навыком подбирать необходимые устройства РЗА	Имеет опыт подбирать необходимые устройства РЗА
ПКСд-32	ПКСд-32.1 Эксплуатирует устройства релейной защиты и автоматики в системах электроснабжения	З.2: Знает особенности эксплуатации электромеханических, микропроцессорных, цифровых реле.	Не знает устройство и особенности эксплуатации электромеханических, микропроцессорных, цифровых реле.	Знает устройство и особенности эксплуатации некоторых электромеханических, микропроцессорных, цифровых реле.	Знает устройство и особенности эксплуатации существующих электромеханических, микропроцессорных, цифровых реле.	Знает устройство и особенности эксплуатации всех типов электромеханических, микропроцессорных, цифровых реле.

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	на объектах профессиональной деятельности	У.2: Умеет подключать различные устройства РЗА	Не умеет подключать различные различные устройства РЗА	Умеет подключать некоторые устройства РЗА	Умеет подключать различные устройства РЗА	Умеет подключать все типы различных устройств РЗА
		В.2: Владеет опытом эксплуатации различных устройств РЗА	Не владеет опытом эксплуатации различных различных устройств РЗА	Имеет представление об эксплуатации различных различных устройств РЗА	Владеет навыком эксплуатации различных различных устройств РЗА	Демонстрирует навыки эксплуатации различных устройств РЗА

Приложение 2

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Устройства релейной защиты и автоматики

Код, направление подготовки: 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Петрова, А. С. Элементы систем автоматики и телемеханики : учебное пособие / А. С. Петрова. — Хабаровск : ДВГУПС, 2018. — 99 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/179403	ЭР*	150	100	+
2	Серебряков, А. С. Автоматика : учебник и практикум для вузов / А. С. Серебряков, Д. А. Семенов, Е. А. Чернов ; под общей редакцией А. С. Серебрякова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 476 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15043-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/510069	ЭР*	150	100	+
3	Релейная защита электроэнергетических систем : учебное пособие / М. В. Андреев, Н. Ю. Рубан, А. А. Суворов [и др.] ; составители М. В. Андреев [и др.]. — Томск : ТПУ, 2018. — 167 с. — ISBN 978-5-4387-0796-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/113201	ЭР*	150	100	+
4	Шагурина, Е. С. Релейная защита электроэнергетических систем в задачах и примерах : учебно-методическое пособие / Е. С. Шагурина, О. В. Фролова. — Иваново : ИГЭУ, 2019. — 100 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/154599	ЭР*	150	100	+
5	Валиуллин, К. Р. Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем : учебное пособие / К. Р. Валиуллин. — Оренбург : ОГУ, 2019. — 98 с. — ISBN 978-5-7410-2410-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	ЭР*	150	100	+

	— URL: https://e.lanbook.com/book/160043				
6	Власова, Е. П. Релейная защита электроэнергетических систем : учебное пособие / Е. П. Власова ; сост. Е. П. Власова ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2015. - 207 с. : ил., граф. - Электронная библиотека ТИУ. - URL: http://webirbis.tsogu.ru	5+ЭР*	150	100	+

ЭР* – электронный ресурс для авторизированных пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ http://webirbis.tsogu.ru/

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой ЭЭ
_____Г.А. Хмара
«___» _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Устройства релейной защиты и автоматики
направление подготовки:
27.03.03 Системный анализ и управление (УЭПб)
42.03.01 Реклама и связи с общественностью
43.03.03 Гостиничное дело
форма обучения: очная/ заочная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры электроэнергетики
Протокол № __ от _____2023 г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины - формирование у обучающихся знаний, умений и навыков работы с электромеханическими, микропроцессорными, цифровыми устройствами релейной защиты и автоматики, эксплуатируемых в электроустановках.

Задачами изучения дисциплины является:

- получение знаний о классификации, назначения, устройстве, принципе действия, основных характеристик и области применении основных устройств релейной защиты и автоматики;
- умений применять полученные знания при проектировании и эксплуатации систем релейной защиты и автоматики промышленных установок и технологических комплексов;
- навыков элементарных расчетов простейших устройств релейной защиты автоматики, сравнительного анализа однотипных устройств автоматики, согласования устройств автоматики.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Устройства релейной защиты и автоматики» относится к блоку элективов дополнительной направленности учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

Знать

- современные информационные технологии;
- основы физики и математики.

Уметь

- использовать современные информационные технологии
- применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования.

Владеть

- навыками решения задач с использованием современных информационных технологий;
- навыком теоретических и экспериментальных исследований.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ПКСд-31. Способен участвовать в проектировании оборудования релейной защиты и автоматики	ПКСд-31.1 Проектирует системы релейной защиты и автоматики систем электроснабжения на объектах профессиональной деятельности	З.1: Знает устройство электромеханических, микропроцессорных, цифровых реле.
		У.1: Умеет пользоваться справочными материалами с перечнем устройств РЗА
		В.1: Владеет навыком подбирать необходимые устройства РЗА
ПКСд-32. Способен участвовать в эксплуатации оборудования релейной защиты и автоматики	ПКСд-32.1 Эксплуатирует устройства релейной защиты и автоматики в системах электроснабжения на объектах профессиональной деятельности	З.2: Знает особенности эксплуатации электромеханических, микропроцессорных, цифровых реле.
		У.2: Умеет подключать различные устройства РЗА
		В.2: Владеет опытом эксплуатации различных устройств РЗА

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Таблица 4.1

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	3/6	16	30	0	62	0	зачет
заочная	3/6	6	10	0	88	4	зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

6 семестр

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Электромеханические реле на электромагнитном и индукционном принципе работы	4	6	0	8	18	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Устный опрос, Отчет по практической работе, Тестирование по темам
2	2	Полупроводниковая элементная база	4	6	0	8	18	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Устный опрос, Отчет по практической работе, Тестирование по темам
3	3	Реле на интегральной микроэлектронной базе	4	14	0	38	56	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Устный опрос, Отчет по практической работе, Тестирование по темам
4	4	Современные системы РЗиА	4	4	0	8	16	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Устный опрос, Отчет по практической работе, Тестирование по темам
4	Зачёт		-	-	-	0	0	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Вопросы к зачёту
		Итого:	16	30	0	62	108		

заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

6 семестр

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				

1	1	Электромеханические реле на электромагнитном и индукционном принципе работы	1	2	0	15	18	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Устный опрос, Отчет по практической работе, Тестирование по темам
2	2	Полупроводниковая элементная база	1	2	0	15	18	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Устный опрос, Отчет по практической работе, Тестирование по темам
3	3	Реле на интегральной микроэлектронной базе	2	4	0	46	52	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Устный опрос, Отчет по практической работе, Тестирование по темам
4	4	Современные системы РЗиА	2	2	0	14	16	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Устный опрос, Отчет по практической работе, Тестирование по темам
4	Зачёт		-	-	-	4	4	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Вопросы к зачёту
Итого:			6	10	0	88	108		

очно-заочная форма обучения (ОЗФО) не реализуется

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «*Электромеханические реле на электромагнитном и индукционном принципе работы*». Цель и задачи изучения курса. Электромеханические реле на электромагнитном принципе работы. Изучение устройства и принципа работы электромеханических реле. Электромеханические реле на индукционном принципе работы..

Раздел 2. «*Полупроводниковая элементная база»*. Реле на триодах и операционных усилителях. Изучение устройства и принципа работы полупроводниковых реле. Реле на больших интегральных микросхемах. Интегральная микроэлектронная база на операционных усилителях. Исследование реле на интегральных микросхемах.

Раздел 3. «*Реле на интегральной микроэлектронной базе*». Элементы вычислительной и импульсной техники. Изучение устройства и принципа работы микроэлектронных реле. Реле на микропроцессорной базе. Микропроцессорная техника различных предназначений и компоновок, обеспечивающих требования к РЗиА. Изучение устройства и принципа работы микропроцессорных реле.

Раздел 4. «*Современные системы РЗиА*». ЦЭИУ для РЗА высокоавтоматизированных подстанций. АСУ ТП электрической части электростанций и подстанции. Особенности АСУ ТП высокоавтоматизированных подстанций. Изучение устройства и принципа работы цифровых реле.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

6 семестр

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	0,5		Цель и задачи изучения курса. Электромеханические реле на электромагнитном принципе работы.
2	1	2	0,5		Электромеханические реле на индукционном принципе работы
3	2	2	0,5		Реле на триодах и операционных усилителях.
4	2	2	0,5		Интегральная микроэлектронная база на операционных усилителях.
5	3	2	1		Элементы вычислительной и импульсной техники.
6	3	2	1		Микропроцессорная техника различных предназначений и компоновок, обеспечивающих требования к РЗиА
7	4	2	0,5		ЦЭИУ для РЗА высокоавтоматизированных подстанций
8	4	1	1		АСУ ТП электрической части электростанций и подстанции
9	4	1	1		Особенности АСУ ТП высокоавтоматизированных подстанций
Итого:		16	6		

Практические занятия

Таблица 5.2.2

6 семестр

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	6	2		Исследование электромеханических реле.
2	2	6	2		Исследование полупроводниковых реле
3	3	4	1		Исследование реле на интегральных микросхемах
4	3	4	1		Исследование микроэлектронных реле
5	3	6	2		Исследование микропроцессорных реле
6	4	4	2		Исследование цифровых реле
Итого:		30	10		

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

6 семестр

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	8	15		Электромеханические реле на электромагнитном и индукционном принципе работы	Подготовка к устному опросу, оформление отчета по практической работе, подготовка к тестированию
2	2	8	15		Полупроводниковая элементная база	Подготовка к устному опросу, оформление отчета по практической работе, подготовка к тестированию
3	3	38	46		Реле на интегральной микроэлектронной базе	Подготовка к устному опросу, оформление отчета по

						практической работе, подготовка к тестированию
4	4	8	14		Современные системы РЗиА	Подготовка к устному опросу, оформление отчета по практической работе, подготовка к тестированию
6	1-4	0	4		Зачет	Подготовка к зачету
Итого:		62	88			

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Лекция-визуализация; проблемная задача.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты не предусмотрены учебным планом.

7. Контрольные работы

7.1. Контрольная работа для заочной формы обучения - 6 семестр.

7.2. Тематика контрольных работ.

Для приведенных типов реле составить однолинейную принципиальную схему, схему замещения, рассчитать и построить входные и выходные электромагнитные сигналы. Проанализировать полученные результаты. Представить визуализацию расчета.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

6 семестр

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Выполнение практической работы №№1,2	0-10
2	Защита отчета по практической работе №№1,2	0-10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-20
2 текущая аттестация		
1	Выполнение практической работы №№3,4	0-10
2	Защита отчета по практической работе №№3,4	0-10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-20
3 текущая аттестация		
1	Выполнение практической работы №№5,6	0-10
2	Защита отчета по практической работе №№5,6	0-10
3	Итоговое тестирование	0-40
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-60
	ВСЕГО	**0-100**

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

6 семестр

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов

1 текущая аттестация		
1	Выполнение контрольной работы	0-30
2	Защита контрольной работы	0-30
3	Итоговое тестирование	0-40
	ВСЕГО	**0-100**

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ http://webirbis.tsogu.ru/
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — https://www.iprbookshop.ru/
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com
- Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU http://www.elibrary.ru
- Национальная электронная библиотека (НЭБ)
- Библиотеки нефтяных вузов России :
- Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина http://elib.gubkin.ru/,
- Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета http://bibl.rusoil.net/ ,
- Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ http://lib.ugtu.net/books
- Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив»
- ЭКБСОН- информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки.

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства.

- nanoCad BIM Электро,
- MathCad,
- Microsoft Office Professional Plus,
- Microsoft Windows,
- Компас-3D,
- Scilab.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно- наглядных	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается

	программы	пособий и используемого программного обеспечения	наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Устройства релейной защиты и автоматики	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.	625027, Тюменская область, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д.38, 625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70
		Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная лаборатория. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран. Комплект лабораторного оборудования. Лабораторные стенды.	625027, Тюменская область, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д.38

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

Проведение практических занятий направлено на закрепление полученных теоретических знаний.

Каждое практическое занятие имеет наименование и цель работы, основные теоретические положения, методику решения практического задания, а также контрольные вопросы. После выполнения практического задания, каждый из обучающихся представляет преподавателю отчет, отвечает на теоретические вопросы, демонстрирует уровень сформированности компетенций. Отчет о проделанной работе должен быть представлен обучающимся либо в день выполнения задания, либо на следующем занятии. Отчеты о проделанных работах следует выполнять на отдельных листах формата А4; схемы, графики, рисунки необходимо выполнять простым карандашом либо с использованием графических редакторов в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД. На выполнение каждой работы отводится определенное количество часов в соответствии с тематическим планом изучения дисциплины. Отчет включает в себя: титульный лист, цель работы, решение практического задания со всеми необходимыми пояснениями, графики и векторные диаграммы при необходимости, вывод по работе.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, тестирование, решение заданий по образцу, выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Самостоятельная работа с преподавателем включает в себя индивидуальные консультации студентов в течение семестра.

Самостоятельная работа с группой включает проведение текущих консультаций перед промежуточными видами контроля или итоговой аттестации.

Самостоятельная работа студента без преподавателя включает в себя подготовку к различным видам контрольных испытаний, подготовку и написание самостоятельных видов работ.

Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы студент должен внимательно выслушать инструктаж преподавателя по выполнению задания, который включает определение цели задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает студентов о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания. В методических указаниях к практическим занятиям приведены как индивидуальные, так и групповые задания в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности. В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов используются аудиторные занятия, аттестационные мероприятия, самоотчеты.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

– уровень освоения студентом учебного материала;

– умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических заданий;

– обоснованность и четкость изложения ответа;

– оформление материала в соответствии с требованиями.

Приложение 1

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Устройства релейной защиты и автоматики
Код, направление подготовки: 27.03.03 Системный анализ и управление (УЭПб); 42.03.01 Реклама и связи с общественностью; 43.03.03 Гостиничное дело

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКСд-31	ПКСд-31.1 Проектирует системы релейной защиты и автоматики систем электроснабжения на объектах профессиональной деятельности	З.1: Знает устройство электромеханических, микропроцессорных, цифровых реле.	Не знает устройство электромеханических, микропроцессорных, цифровых реле.	Знает некоторые устройство электромеханических, микропроцессорных, цифровых реле.	Знает существующие устройства электромеханических, микропроцессорных, цифровых реле.	Знает в совершенстве устройство электромеханических, микропроцессорных, цифровых реле.
		У.1: Умеет пользоваться справочными материалами с перечнем устройств РЗА	Не умеет пользоваться справочными материалами с перечнем устройств РЗА	Умеет пользоваться справочными материалами с перечнем устройств РЗА, но испытывает трудности	Умеет пользоваться справочными материалами с перечнем устройств РЗА без особых трудностей	Умеет пользоваться справочными материалами с перечнем устройств РЗА
		В.1: Владеет навыком подбирать необходимые устройства РЗА	Не владеет навыком подбирать необходимые устройства РЗА	Владеет навыком подбирать некоторое необходимые устройства РЗА	Владеет навыком подбирать необходимые устройства РЗА	Имеет опыт подбирать необходимые устройства РЗА
ПКСд-32	ПКСд-32.1 Эксплуатирует устройства релейной защиты и автоматики в системах электроснабжения	З.2: Знает особенности эксплуатации электромеханических, микропроцессорных, цифровых реле.	Не знает устройство и особенности эксплуатации электромеханических, микропроцессорных, цифровых реле.	Знает устройство и особенности эксплуатации некоторых электромеханических, микропроцессорных, цифровых реле.	Знает устройство и особенности эксплуатации существующих электромеханических, микропроцессорных, цифровых реле.	Знает устройство и особенности эксплуатации всех типов электромеханических, микропроцессорных, цифровых реле.

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	на объектах профессиональной деятельности	У.2: Умеет подключать различные устройства РЗА	Не умеет подключать различные различные устройства РЗА	Умеет подключать некоторые устройства РЗА	Умеет подключать различные устройства РЗА	Умеет подключать все типы различных устройств РЗА
		В.2: Владеет опытом эксплуатации различных устройств РЗА	Не владеет опытом эксплуатации различных различных устройств РЗА	Имеет представление об эксплуатации различных различных устройств РЗА	Владеет навыком эксплуатации различных различных устройств РЗА	Демонстрирует навыки эксплуатации различных устройств РЗА

Приложение 2

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Устройства релейной защиты и автоматики

Код, направление подготовки: 27.03.03 Системный анализ и управление (УЭПб); 42.03.01 Реклама и связи с общественностью; 43.03.03 Гостиничное дело

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Петрова, А. С. Элементы систем автоматики и телемеханики : учебное пособие / А. С. Петрова. — Хабаровск : ДВГУПС, 2018. — 99 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/179403	ЭР*	150	100	+
2	Серебряков, А. С. Автоматика : учебник и практикум для вузов / А. С. Серебряков, Д. А. Семенов, Е. А. Чернов ; под общей редакцией А. С. Серебрякова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 476 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15043-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/510069	ЭР*	150	100	+
3	Релейная защита электроэнергетических систем : учебное пособие / М. В. Андреев, Н. Ю. Рубан, А. А. Суворов [и др.] ; составители М. В. Андреев [и др.]. — Томск : ТПУ, 2018. — 167 с. — ISBN 978-5-4387-0796-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/113201	ЭР*	150	100	+
4	Шагурина, Е. С. Релейная защита электроэнергетических систем в задачах и примерах : учебно-методическое пособие / Е. С. Шагурина, О. В. Фролова. — Иваново : ИГЭУ, 2019. — 100 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/154599	ЭР*	150	100	+
5	Валиуллин, К. Р. Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем : учебное пособие / К. Р. Валиуллин. — Оренбург : ОГУ, 2019. — 98 с. — ISBN 978-5-7410-2410-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	ЭР*	150	100	+

	— URL: https://e.lanbook.com/book/160043				
6	Власова, Е. П. Релейная защита электроэнергетических систем : учебное пособие / Е. П. Власова ; сост. Е. П. Власова ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2015. - 207 с. : ил., граф. - Электронная библиотека ТИУ. - URL: http://webirbis.tsogu.ru	5+ЭР*	150	100	+

ЭР* – электронный ресурс для авторизированных пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ http://webirbis.tsogu.ru/