МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.06
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

направленность (профиль)
Цифровые технологии в электроэнергетике

Форма обучения: очная

Год набора: 2021

Общая трудоемкость: 6 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	7	**Итого**
Форма контроля / **Вид занятий**	экзамен	
Лекции	32	32
Лабораторные	16	16
Практические	32	32
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	80,35	80,35
Самостоятельная работа	100	100
Контроль	35,65	35,65
Итого	216	216

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 029A9A7B009EB0E2BC4C29FF3916A57B47
Владелец: Вахнина Вера Васильевна
Действителен: с 17.10.2023 до 28.04.2038

Рабочую программу составил(и):
доцент кафедры «Электроснабжение и электротехника», к.т.н. Самолина О.В.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

☑ Отсутствует

☐ Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2025 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры
«Электроснабжение и электротехника»

(протокол заседания № 2 от «10» сентября 2020 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – подготовка студентов к выполнению научно-исследовательской и проектно-конструкторской профессиональной деятельности в области устройств релейной защиты и автоматизации электроэнергетического оборудования и систем электроснабжения.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Физика», «Теоретические основы электротехники», «Электрические машины», «Электрический привод», «Электромагнитные и электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Вычислительные комплексы в электроэнергетике», «Проектирование и эксплуатация цифровых подстанций в электроэнергетике», производственная практика (эксплуатационная практика).

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	**Индикаторы достижения компетенций** (код и наименование)	**Планируемые результаты обучения**
ПК-1 Способен участвовать в проектировании интеллектуальных систем в электроэнергетике	ПК-1.2 Выбирает типовые проектные решения интеллектуальных систем в электроэнергетик	Знать: основное оборудование, используемое при проектировании интеллектуальных устройств релейной защиты
		Уметь: выбирать оборудование, соответствующее заданным техническим параметрам проекта
		Владеть: методиками проектирования интеллектуальных устройств релейной защиты
ПК-4 Способен участвовать в эксплуатации технических средств автоматизированных систем в электроэнергетике	ПК-4.1 Применяет знания о принципах работы автоматических устройств и факторов, влияющих на них	Знать: особенности и основные технические характеристики элементов автоматических устройств
		Уметь: определять конкурентные преимущества оборудования автоматических устройств
		Владеть: способами технико-экономической оценки особенностей работы оборудования и факторов, влияющих на них для разных видов релейной защиты
	ПК-4.3 Осуществляет выполнение работ по техническому обслуживанию технических средств	Знать: правила технического обслуживания технических средств автоматизированных систем
		Уметь: выполнять работы по техническому обслуживанию

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	**Индикаторы достижения компетенций** (код и наименование)	**Планируемые результаты обучения**
	автоматизированных систем в электроэнергетике	технических средств автоматизированных систем
		Владеть: методами и способами составление планов проведения работ по техническому обслуживанию автоматизированных систем в электроэнергетике

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Раздел 1 Общие вопросы релейной защиты СЭС	Лек	Назначение релейной защиты и автоматики Виды повреждений и ненормальные режимы работы электрооборудования Основные требования, предъявляемые к устройствам релейной защиты Основные принципы действия релейной защиты	7	2	-	-	Темы докладов
	Ср	Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим и лабораторным занятиям	7	8	-	-	
Раздел 2 Элементы релейной защиты	Лек	Виды реле. Конструкция, принцип действия, назначение. Условные графические обозначения устройств релейной защиты Первичные измерительные преобразователи тока. Конструкция, принцип действия, назначение Первичные измерительные преобразователи напряжения. Конструкция, принцип действия, назначение	7	2	-	-	Темы докладов
	Ср	Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим и лабораторным занятиям	7	16	-	-	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Раздел 3 Релейная защита с относительной селективностью	Лек	Токовая отсечка без выдержки времени Токовая отсечка с выдержкой времени Максимальная токовая защита Максимальная токовая направленная защита Токовая защита нулевой последовательности Дистанционная защита	7	4	-	-	Темы докладов
	Ср	Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим и лабораторным занятиям	7	20	-	-	
	Пр	Токовая отсечка с выдержкой времени	7	8	-	-	Темы докладов Комплект задач
	Лаб	Максимальная токовая защита Токовая защита нулевой последовательности	7	6	-	-	Отчет по лабораторной работе
Раздел 4 Релейная защита с абсолютной селективностью	Лек	Продольная дифференциальная защита Поперечная дифференциальная защита Панель высокочастотной направленной защиты ПДЭ 2802 Многофункциональный блок микропроцессорной релейной защиты	7	4	-	-	Темы докладов
	Ср	Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим и лабораторным занятиям	7	10	-	-	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Пр	Расчет параметров блока микропроцессорной релейной защиты	7	8	-	-	Темы докладов Комплект задач
	Лаб	Продольная дифференциальная защита	7	4	-	-	Отчет по работе
Раздел 5 Релейная защита силовых трансформаторов	Лек	Основные виды повреждений и ненормальных режимов работы силовых трансформаторов Основные виды защит Максимальная токовая защита Дифференциальная токовая защита Токовая защита нулевой последовательности Газовая защита	7	6	-	-	Темы докладов
	Ср	Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим и лабораторным занятиям	7	14	-	-	
	Пр	Максимальная токовая защита трансформатора Газовая защита трансформатора	7	8	-	-	Темы докладов Комплект задач

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Раздел 6 Релейная защита генераторов	Лек	Основные виды повреждений и ненормальных режимов Защита от многофазных коротких замыканий в обмотке статора Защита генератора от витковых замыканий Защита генератора от замыканий на землю Токовые защиты генератора от внешних коротких замыканий и перегрузки Защита от повышения напряжения Защита цепей возбуждения от замыканий на землю Защита блока генератор-трансформатор, генератор-автотрансформатор Комплектные устройства релейной защиты генератора	7	4	-	-	Темы докладов
	Ср	Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим и лабораторным занятиям	7	16	-	-	
	Пр	Защита генератора от витковых замыканий Защита генератора от замыканий на землю Токовые защиты генератора от внешних коротких замыканий и перегрузки	7	4	-	-	Темы докладов

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Раздел 7 Релейная защита сборных шин, компенсаторов	Лек	Релейная защита сборных шин Релейная защита высоковольтных двигателей Релейная защита синхронных компенсаторов Комплектные релейные защиты шин, двигателей, синхронных компенсаторов	7	4	-	-	Темы докладов
	Ср	Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим и лабораторным занятиям	7	16	-	-	
	Пр	Расчет релейной защиты электродвигателей	7	4	-	-	Темы докладов Комплект задач
	Лаб	Защита шин от многофазных коротких замыканий	7	2	-	-	Отчет по лабораторной работе
Раздел 8 Противоаварийная автоматика	Лек	Автоматическое повторное включение Автоматический ввод резерва Автоматическая частотная разгрузка	7	6	-	-	Темы докладов
	Лаб	Автоматическое повторное включение	7	4	-	-	Отчет по лабораторной работе
		Контроль	7	35,65	-	-	
	ПА	Экзамен	7	0,35	-	-	Комплект вопросов к экзамену
			Итого:	**216**	**-**		

5. Образовательные технологии

Для оценки знаний, умения и уровня профессиональных компетенций, приобретаемых выпускником в процессе изучения дисциплины «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем», используются технологии традиционного обучения:

- лекции;
- практические занятия с закреплением теоретического материала;
- индивидуальные и групповые консультации по теоретическим и практически вопросам курса;
- выполнение практических заданий, которые позволяют приобрести практические знания и навыки решения задачи и работы с нормативной, методической, научно-технической и справочной литературой;
- лабораторные занятия, позволяющие приобрести практические навыки работы с устройствами релейной защиты;
- проведение различных форм самостоятельной работы, которая включает подготовку к лекционным и практическим занятиям, подготовку доклада и его презентации к защите на практическом занятии.

6. Методические указания по освоению дисциплины

6.1. Обучающимся необходимо ознакомиться: с содержанием рабочей программы дисциплины (далее – РПД), с целями дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине.

6.2. Методические указания по подготовке к лекционным занятиям.

В ходе лекций рассматриваются основные понятия тем, связанные с ними теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы и подготовке к практическим занятиям. Поэтому изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Обучающимся необходимо: перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, ее основные вопросы, рекомендуемую литературу, что позволит сэкономить время на освоение темы на аудиторном занятии; перед очередной лекцией необходимо просмотреть/повторить материалы предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам.

6.3. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

В ходе практических занятий углубляются и закрепляются знания обучающихся по ряду рассмотренных на лекциях вопросов, знаний по современным методам проектирования устройств релейной защиты; по методам решения задач расчета параметров срабатывания релейной защиты; умения производить выбор экономически обоснованных схем релейной защиты систем электроснабжения. На практических занятиях развиваются способности использовать современные информационные технологии, управлять информацией с применением прикладных программ; использовать сетевые компьютерные технологии, базы данных и пакеты прикладных продуктов. При подготовке к практическим занятиям каждый обучающийся должен:

– изучить рекомендованную литературу;

– изучить материалы лекций;

– подготовить ответы на все вопросы по изучаемой теме;

–выполнить домашнее задание, рекомендованное преподавателем при изучении каждой темы занятия.

По заданию преподавателя обучающийся должен подготовить доклад по теме практического занятия. В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут воспользоваться консультациями преподавателя.

6.4. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

В ходе лабораторных занятий углубляются и закрепляются знания обучающихся по ряду рассмотренных на лекциях вопросов, знаний по работе и эксплуатации современных устройств релейной защиты предприятий, сетей и систем; по методам проверки рассчитанных параметров срабатывания устройств релейной защиты. При подготовке к лабораторным занятиям каждый обучающийся должен:

– изучить рекомендованную литературу;

– изучить материалы лекций;

- подготовить отчет по лабораторной работе;

– подготовить ответы на вопросы к выполняемой лабораторной работе.

6.5. Самостоятельная работа включает в себя выполнение различного рода заданий и самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим занятиям. Контроль самостоятельной работы обучающихся над программой курса осуществляется в ходе практических занятий (устный опрос, решение задач, публичное выступление с докладом по выбранной теме, тестирование).

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
7	ПК-1 (ПК-1.2)	Вопросы к экзамену № 1-32 Темы докладов 1-5 Отчет по лабораторной работе 1-3
7	ПК-4 (ПК-4.1)	Вопросы к экзамену № 33-50 Темы докладов 1-5
7	ПК-4 (ПК-4.3)	Вопросы к экзамену №51-60 Задачи 1-3 Отчет по лабораторной работе 4

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. Задачи

Типовые задачи:

Задача 1.Рассчитать ток срабатывания отсечки, если $I_{кзmin}$=1400 А, $К_{ч}$=1,5.

Задача 2. Оценить возможность применения токовой отсечки, если ток срабатывания равен 900 А, а ток короткого замыкания равен 1400 А.

Задача 3.Рассчитать $I_{сзп}$ и $K_{сзп}$ для выбора уставок максимальной токовой защиты линии напряжением 6 кВ, питающей обобщенную нагрузку. Сопротивление нагрузки равно 5 Ом, максимальный рабочий ток – 200 А.

Краткое описание и регламент выполнения

Задание выполняется письменно. Оценивается правильность выполнения задания и количество допущенных при выполнении задания ошибок.

Критерии оценки:

- отметка «зачтено» выставляется обучающемуся, если задача решена правильно или решена с незначительными ошибками;
- отметка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если задача не решена и/или допущены грубые ошибки.

7.2.2 Примерные темы докладов

№ п/п	Темы
1	Обеспечение надежности работы устройств релейной защиты.
2	Выбор устройств релейной защиты в зависимости от вида силового трансформатора.
3	Выбор схемы дифференциальной защиты силового трансформатора.
4	Выбор трансформаторов тока для схем релейной защиты системы электроснабжения промышленного предприятия.
5	Выбор устройств релейной защиты для токовых защит элементов системы электроснабжения промышленного предприятия.

Краткое описание и регламент выполнения

Доклад представляет собой публичное выступление по изучаемому разделу дисциплины «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем».При подготовке доклада, презентации обучающийся должен отобрать не менее 10 наименований литературы (книг, статей, сборников, нормативно-правовых актов). Предпочтение следует отдавать литературе, опубликованной в течение последних 5 лет. Допускается обращение к Интернет-сайтам. Изложение текста доклада должно быть четким, аргументированным.

В заключение доклада обучающийся должен сделать выводы по теме.

Продолжительность доклада не более 7 минут. Для получения положительной отметки наличие компьютерной презентации обязательно. Минимальное количество слайдов – 5. Презентация должна быть информативна, соответствовать теме доклада.

Критерии оценки:

- отметка «зачтено» выставляется обучающемуся, если обучающийся изложил материал грамотно, содержание ответа соответствует содержанию вопроса, тема вопроса полностью раскрыта; подготовлена презентация с требуемым количеством слайдов.

- отметка «не зачтено», если обучающийся не раскрыл содержание вопроса или отклонился от заданной темы, отсутствует презентация или презентация не содержит требуемого количества слайдов, не информативна и не соответствует теме доклада.

7.2.3 Комплект отчетов по лабораторным работам

Лабораторная работа №1 «Токовая отсечка линий»

Форма отчета по лабораторной работе №1

1. Титульный лист
2. Цель работы
3. Исходные данные
4. Результаты расчетов
5. Выводы

Лабораторная работа № 2 «Максимальная токовая защита линий»

Форма отчета по лабораторной работе №2

1. Титульный лист
2. Цель работы
3. Исходные данные
4. Результаты расчетов
5. Выводы

Лабораторная работа № 3 «Дифференциальная защита трансформатора»

Форма отчета по лабораторной работе №3

1. Титульный лист
2. Цель работы
3. Исходные данные
4. Результаты расчетов
5. Выводы

Лабораторная работа № 4 «Автоматическое повторное включение»

Форма отчета по лабораторной работе №4

1. Титульный лист
2. Цель работы
3. Исходные данные
4. Результаты расчетов
5. Выводы

Краткое описание и регламент выполнения

Задание выполняется письменно. Оценивается правильность выполнения задания и количество допущенных ошибок при ответе на контрольные вопросы.

Критерии оценки:

- отметка «зачтено» выставляется обучающемуся, если лабораторная работа выполнена правильно или выполнена с незначительными ошибками;
- отметка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если работы не выполнена и/или допущены грубые ошибки в ответах на контрольные вопросы.

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 7

№ п/п	Вопросы к экзамену
1	Назначение, основные функции и требования, предъявляемые к релейной защите.
2	Виды повреждений и ненормальных режимов работы сетей.
3	Условные обозначения на схемах элементов релейной защиты.
4	Назначение оборудования, аппаратов, устройств релейной защиты.
5	Токовые реле. Конструкция, принцип действия, назначение.
6	Реле напряжения. Конструкция, принцип действия, назначение.
7	Дифференциальные реле. Конструкция, принцип действия, назначение.
8	Реле времени. Конструкция, принцип действия, назначение.
9	Промежуточные реле. Конструкция, принцип действия, назначение.
10	Указательные реле. Конструкция, принцип действия, назначение.
11	Реле сопротивления. Конструкция, принцип действия, назначение.
12	Реле частоты. Конструкция, принцип действия, назначение.
13	Реле мощности. Конструкция, принцип действия, назначение.
14	Реле направленной мощности. Конструкция, принцип действия, назначение.
15	Первичные измерительные преобразователи тока. Конструкция, принцип действия, назначение.
16	Первичные измерительные преобразователи напряжения. Конструкция, принцип действия, назначение.
17	Насыщающиеся трансформаторы тока. Конструкция, принцип действия, назначение.
18	Трехтрансформаторный фильтр токов нулевой последовательности для защиты от коротких замыканий на землю. Конструкция, принцип действия, назначение.
19	Трансформатор тока нулевой последовательности. Конструкция, принцип действия, назначение.
20	Токовые защиты. Принцип действия, способы выполнения. Область применения токовых защит.
21	Максимальная токовая защита (МТЗ). Принцип действия, назначение, способы выполнения. Схема.
22	Расчет параметров МТЗ. Выдержка времени, ток срабатывания, чувствительность МТЗ.
23	Токовая отсечка с выдержкой времени. Принцип действия, назначение, способ выполнения. Схема.
24	Токовая отсечка без выдержки времени. Принцип действия, назначение, способ выполнения. Схема.
25	Комбинированные защиты по току и напряжению. Назначение, принцип действия, схема.
26	Токовые защиты нулевой последовательности. Назначение, принцип действия, схемы.
27	Продольные дифференциальные защиты. Назначение, принцип действия, схема.
28	Поперечные дифференциальные защиты. Назначение, принцип действия, схема.
29	Токи небаланса, ток срабатывания и чувствительность дифференциальной защиты.
30	Виды повреждений и ненормальных режимов работы трансформаторов.
31	Максимальная токовая защита трансформатора. Схема.
32	Газовая защита трансформатора. Схема.

№ п/п	Вопросы к экзамену
33	Дифференциальная защита трансформатора. Схема.
34	Токовая защита нулевой последовательности трансформатора. Схема.
35	Защита трансформатора от перегрузок.
36	Виды повреждений и ненормальных режимов работы генераторов.
37	Защита от многофазных коротких замыканий генераторов. Схема.
38	Защита от витковых коротких замыканий генераторов. Схема.
39	Защита от однофазных коротких замыканий в обмотке статора. Схема.
40	Дифференциальная защита генераторов. Схема.
41	Защита от замыканий на землю генератора. Схема.
42	Виды повреждений и ненормальных режимов работы двигателей.
43	Максимальная токовая защита двигателя. Схема.
44	Тепловая защита двигателя. Схема.
45	Защита двигателей плавкими предохранителями.
46	Дифференциальная токовая отсечка электродвигателей.
47	Защита синхронных двигателей от несинхронной работы. Схема.
48	Автоматическое повторное включение выключателей (АПВ). Назначение, виды, требования к АПВ.
49	Автоматическое включение резерва (АВР). Назначение, виды, требования к АВР.
50	Автоматическая частотная разгрузка (АЧР). Виды, назначение, принцип действия.
51	Автоматическое повторное включение выключателей (АПВ). Схемы, принцип действия.
52	Автоматическое включение резерва (АВР). Схемы, принцип действия.
53	Защиты воздушных линий напряжением 6-35 кВ. Виды, назначение, принцип действия, схемы.
54	Защиты воздушных линий напряжением 110-220 кВ. Виды, назначение, принцип действия, схемы.
55	Выбор трансформаторов тока для устройств релейной защиты.
56	Выбор трансформаторов напряжения для устройств релейной защиты.
57	Поперечная дифференциальная защита линий. Схемы, принцип действия.
58	Поперечная дифференциальная защита линий. Расчет параметров срабатывания.
59	Защиты кабельных линий напряжением 6-35 кВ. Виды, назначение, принцип действия, схемы.
60	Автоматическое повторное включение трансформаторов.

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
7	экзамен (письменно)	«отлично»	Студент обладает глубокими и прочными знаниями программного материала; при ответе продемонстрировал исчерпывающее, последовательное и логически стройное изложение; правильно сформулировал понятия и закономерности по вопросу.

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
		«хорошо»	Студент обладает достаточно полным знанием программного материала; его ответ представляет грамотное изложение учебного материала по существу; отсутствуют существенные неточности в формулировании понятий; правильно применены теоретические положения, подтвержденные примерами.
		«удовлетворительно»	Студент имеет общие знания основного материала без усвоения некоторых существенных положений; формулирует основные понятия с некоторой неточностью; затрудняется в приведении примеров, подтверждающих теоретические положения.
		«неудовлетворительно»	Студент не знает значительную часть программного материала; допустил существенные ошибки в процессе изложения; не умеет выделить главное и сделать вывод; приводит ошибочные определения.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Куксин А. В.	Релейная защита электроэнергетических систем	Учебное пособие	2021	ЭБС "ZNANIUM.COM"
2	Ершов А. М.	Релейная защита в системах электроснабжения напряжением 0,38-110 кВ	Учебное пособие	2020	ЭБС "Консультант студента"
3	Горемыкин С. А.	Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем	Учебное пособие	2021	ЭБС "ZNANIUM.COM"

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Бирюлин В.И., Горлов А.Н., Куделина Д.В. [и др.]	Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем	Учебное пособие	2020	ЭБС "ZNANIUM.COM"
2	Булычев А.В.	Релейная защита в распределительных электрических сетях	Пособие для практических расчетов	2017	ЭБС «IPRbooks»
3	Соловьев А.Л.	Релейная защита городских электрических сетей 6 и 10 кВ	Учебное пособие	2016	ЭБС «IPRbooks»

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

–WebofScience [Электронный ресурс] :мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: ClarivateAnalitics, 2016. – Режим доступа : apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус.,англ.;
–Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004. – Режим доступа : scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.;
–Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000. – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.;
–SpringerLink [Электронный ресурс] : [база данных].– Switzerland: SpringerNature, 1842. – Режим доступа :link.springer.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.;
–ScienceDirect [Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018. – Режим доступа :sciencedirect.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.;
–Cambridgeuniversitypress [Электронный ресурс] : журналы издательства. – Cambridge: Cambridgeuniversitypress, 2018 . – Режим доступа :cambridge.org. – Загл. с экрана. – Яз. англ.;
–NEICON [Электронный ресурс] : электронная информация : архив научных журналов. – Москва : НЭИКОН, 2002. – Режим доступа : neicon.ru/resources/archive. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
2	Office Standard: Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition	договор № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и	Проектор, экран, стол ученический (моноблок) двухместный, стол ученический (моноблок) трехместный, стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная., экран, проектор, жалюзи

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
	промежуточной аттестации (Э-211)	
2	Лаборатория "Релейная защита, автоматизация и управление системой электроснабжения". Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (Э-204)	Столы ученические одноместные, стулья ученические, стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая), комплект типового лабораторного оборудовании, персональный компьютер с лицензионными специализированными программами для выполнения виртуальных лабораторных работ, жалюзи
3	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (Г-401)	Столы, стулья, компьютеры
4	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (С-916)	Столы, стулья, компьютеры