

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор по образовательной  
деятельности

\_\_\_\_ С.Т. Князев  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1160251	Средства защиты и автоматики электроэнергетических систем

Екатеринбург

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Электроэнергетика и электротехника	<b>Код ОП</b> 1. 13.03.02/33.01
<b>Направление подготовки</b> 1. Электроэнергетика и электротехника	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 13.03.02

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Стаймова Елена Дмитриевна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	автоматизированных электрических систем
2	Суворов Антон Алексеевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	автоматизированных электрических систем

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

# **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Средства защиты и автоматики электроэнергетических систем**

## **1.1. Аннотация содержания модуля**

Модуль состоит из одноимённой дисциплины. Изучаются назначение устройств релейной защиты электроэнергетических систем, принципы выполнения токовых, дистанционных и дифференциальных защит и методика расчета их рабочих параметров. Рассматриваются особенности выполнения и расчета рабочих параметров устройств релейной защиты для различных элементов электроэнергетической системы: генераторов, трансформаторов, блоков генератор – трансформатор, линий электропередач, электродвигателей, сборных шин электростанций и подстанций. Рассматриваются назначение, принципы выполнения основных устройств автоматического управления в электроэнергетических системах (устройств автоматического повторного включения, автоматического включения резервного питания и оборудования, автоматической частотной разгрузки) и методика расчёта их параметров.

## **1.2. Структура и объем модуля**

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Средства защиты и автоматики электроэнергетических систем	10
ИТОГО по модулю:		10

## **1.3.Последовательность освоения модуля в образовательной программе**

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

## **1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю**

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Средства защиты и автоматики электроэнергети	ПК-7 - Способен применять знания о назначении и требованиях к	3-30 - Описывать назначение, принципы выполнения устройств релейной защиты для различных элементов электроэнергетических систем

ческих систем	<p>устройствам релейной защиты и автоматики энергосистем, в том числе к микропроцессорным, о принципах выполнения и алгоритмах функционирования устройств релейной защиты и автоматики (РЗА)</p>	<p>3-31 - Характеризовать область применения конкретных устройств релейной защиты</p> <p>3-32 - Описывать современные элементные базы устройств релейной защиты</p> <p>3-33 - Описывать назначение, принципы выполнения устройств сетевой противоаварийной автоматики для различных элементов электроэнергетических систем</p> <p>3-34 - Характеризовать область применения конкретных устройств сетевой противоаварийной автоматики</p> <p>У-22 - Выбирать устройства релейной защиты для различных элементов электроэнергетических систем</p> <p>У-23 - Осуществлять расчёт установок для различных типов релейной защиты</p> <p>У-24 - Выбирать устройства сетевой противоаварийной автоматики для различных элементов электроэнергетических систем</p> <p>У-25 - Осуществлять расчёт установок для различных типов сетевой противоаварийной автоматики</p> <p>П-16 - Осуществлять обоснованный выбор устройств релейной защиты и сетевой противоаварийной автоматики электроэнергетических систем</p> <p>П-17 - Настраивать устройства релейной защиты и сетевой противоаварийной автоматики на расчётные значения рабочих параметров</p>
	<p>ПК-8 - Способен применять знания о назначении и принципах действия сложных защит (дифференциальных, дифференциально-фазных, защит с высокочастотной блокировкой)</p>	<p>3-17 - Описывать назначение, принципы выполнения устройств релейной защиты для различных элементов электроэнергетических систем</p> <p>3-18 - Характеризовать область применения конкретных устройств релейной защиты</p> <p>3-19 - Описывать современные элементные базы устройств релейной защиты</p> <p>3-20 - Описывать назначение, принципы выполнения устройств сетевой противоаварийной автоматики для</p>

	<p>различных элементов электроэнергетических систем</p> <p>З-21 - Характеризовать область применения конкретных устройств сетевой противоаварийной автоматики</p> <p>У-14 - Выбирать устройства релейной защиты для различных элементов электроэнергетических систем</p> <p>У-15 - Осуществлять расчёт установок для различных типов релейной защиты</p> <p>У-16 - Выбирать устройства сетевой противоаварийной автоматики для различных элементов электроэнергетических систем</p> <p>У-17 - Осуществлять расчёт установок для различных типов сетевой противоаварийной автоматики</p> <p>П-10 - Осуществлять обоснованный выбор устройств релейной защиты и сетевой противоаварийной автоматики для электроэнергетических систем</p> <p>П-11 - Настраивать устройства релейной защиты и сетевой противоаварийной автоматики на расчётные значения рабочих параметров</p>
ПК-9 - Способен рассчитывать схемы и элементы, определять параметры срабатывания устройств защиты и автоматики электроэнергетических объектов, оценивать правильность выбора проектируемых устройств	<p>З-36 - Описывать назначение, принципы выполнения устройств релейной защиты для различных элементов электроэнергетических систем</p> <p>З-37 - Характеризовать область применения конкретных устройств релейной защиты</p> <p>З-38 - Описывать современные элементные базы устройств релейной защиты</p> <p>З-39 - Описывать назначение, принципы выполнения устройств сетевой противоаварийной автоматики для различных элементов электроэнергетических систем</p> <p>З-40 - Характеризовать область применения конкретных устройств сетевой противоаварийной автоматики</p>

	<p>У-28 - Выбирать устройства релейной защиты для различных элементов электроэнергетических систем</p> <p>У-29 - Осуществлять расчёт установок для различных типов релейной защиты</p> <p>У-30 - Выбирать устройства сетевой противоаварийной автоматики для различных элементов электроэнергетических систем</p> <p>У-31 - Осуществлять расчёт установок для различных типов сетевой противоаварийной автоматики</p> <p>П-19 - Осуществлять обоснованный выбор устройств релейной защиты и сетевой противоаварийной автоматики электроэнергетических систем</p> <p>П-20 - Настраивать устройства релейной защиты и сетевой противоаварийной автоматики на расчётные значения рабочих параметров</p>
--	--

### **1.5. Форма обучения**

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Средства защиты и автоматики**  
**электроэнергетических систем**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Богданова Лариса Федоровна	кандидат технических наук, доцент	Доцент	автоматизированн ых электрических систем
2	Мухлынин Никита Дмитриевич	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	автоматизированн ых электрических систем
3	Плесняев Евгений Анатольевич	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	автоматизированн ых электрических систем
4	Суворов Антон Алексеевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	автоматизированн ых электрических систем
5	Федотов Владимир Павлович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	автоматизированн ых электрических систем

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральский энергетический**

Протокол № 3 от 16.05.2022 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания; Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Общие сведения о релейной защите ЭЭС	<p>Основные состояния ЭЭС. Повреждения и ненормальные режимы в ЭЭС: междуфазные короткие замыкания, короткие замыкания на землю и замыкания на землю, режимы качаний. Векторные диаграммы токов и напряжений при повреждениях. Электрические величины, используемые в качестве информации о состоянии энергообъектов; характер их изменения в нормальных режимах и при повреждениях.</p> <p>Назначение устройств релейной защиты ЭЭС. Основные требования, предъявляемые к релейной защите. Общие принципы построения, информационная и логическая часть устройств, их функции.</p> <p>Элементы релейной защиты, типы реле и способы их технической реализации. Схемы устройств релейной защиты и способы отображения на них основных элементов.</p> <p>Оперативный ток, виды источников.</p>
P2	Измерительные преобразователи токов и напряжений	
P2.T1	Первичные измерительные преобразователи	Первичные измерительные преобразователи –трансформаторы тока и напряжения: назначение, принципы измерения и конструктивные особенности.

		<p>Погрешности измерительных трансформаторов, факторы, влияющие на их величину. Классы точности измерительных трансформаторов тока и напряжения.</p> <p>Схемы соединения измерительных трансформаторов и подключения реле защиты.</p> <p>Трансформаторные фильтры симметричных составляющих токов и напряжений.</p>
P2.T2	Вторичные измерительные преобразователи	<p>Вторичные измерительные преобразователи тока и напряжения: назначение, принципы измерения и конструктивные особенности.</p> <p>Построение вторичных фильтровых устройств симметричных составляющих токов и напряжений на примере фильтр-реле тока и напряжения обратной последовательности.</p>
P3	Основные принципы действия и типы устройств релейной защиты	
P3.T1	Основные принципы действия устройств релейной защиты	<p>Защиты максимального и минимального действия. Защиты на основе контроля одного физического параметра. Защиты на основе контроля двух и более физических параметров. Защиты на основе сравнения абсолютных значений и косвенного сравнения электрических величин. Дифференциальные токовые защиты. Высокочастотные защиты.</p>
P3.T2	Токовые защиты от междуфазных коротких замыканий	<p>Токовые отсечки (ТО) мгновенного действия и с выдержкой времени. Селективные и неселективные ТО. ТО на линиях с двухсторонним питанием. Максимальная токовая защита (МТЗ) от междуфазных коротких замыканий. МТЗ с пуском (блокировкой) по минимальному напряжению. Ступенчатые токовые защиты.</p> <p>Направленные максимальные токовые защиты (НМТЗ), принцип действия. Схемы подключения реле направления мощности. Блокировка НМТЗ при замыканиях на землю.</p> <p>Область применения, схемы защит, расчёт параметров срабатывания и согласование токовых защит смежных элементов электрической сети.</p>
P3.T3	Защиты от замыканий на землю в сетях с большим и малым током повреждения	<p>Токовые защиты от замыканий на землю в сетях с большим током повреждения – токовые защиты нулевой последовательности (ТЗНП). Ступенчатые направленные ТЗНП для сетей с эффективно- и глухозаземленной нейтралью. Область применения, схемы ТЗНП, расчёт параметров срабатывания и согласование ТЗНП смежных элементов электрической сети.</p> <p>Защиты от замыканий в сетях с малым током замыкания на землю. Селективные и неселективные защиты, направленные</p>

		защиты от замыканий на землю: особенности применения и расчёта параметров срабатывания.
P3.T4	Дистанционные защиты	<p>Дистанционные защиты (ДЗ): назначение и область применения в энергосистемах. Пусковые и дистанционные органы ДЗ – реле сопротивления, схемы их подключения. Принципы действия и характеристики срабатывания реле сопротивления. Причины, искажающие замеры дистанционных органов. Определение параметров срабатывания ДЗ. Согласование характеристик различных ступеней ДЗ смежных элементов электрической сети. Схемы ДЗ.</p> <p>Предотвращение неправильных действий ДЗ при нарушениях в цепях переменного напряжения и при качаниях в энергосистеме: Реализация устройств блокировки ДЗ при качаниях по абсолютным приращениям и скорости изменения режимных параметров.</p>
P3.T5	Дифференциальные токовые защиты	<p>Дифференциальные защиты: назначение, типы дифференциальных защит и область их применения.</p> <p>Продольные дифференциальные токовые защиты. Поперечные дифференциальные защиты. Направленные поперечные дифференциальные защиты. Мертвая зона и зона каскадного действия поперечной дифференциальной защиты. Расчёт параметров срабатывания продольных и поперечных дифференциальных защит. Схемы дифференциальных защит.</p>
P3.T6	Высокочастотные защиты	<p>Высокочастотные защиты: назначение и область применения. Высокочастотные каналы связи. Основные алгоритмы работы высокочастотных защит. Направленная фильтровая защита с высокочастотной блокировкой. Дифференциально-фазная высокочастотная защита. Выбор параметров срабатывания пусковых органов высокочастотных защит. Схемы высокочастотных защит.</p>
P4	Устройства релейной защиты элементов ЭЭС	
P4.T1	Защита линий электропередачи	<p>Основные виды применяемых на линиях электропередачи защит, их назначение. Основные и резервные защиты линий электропередачи различных классов напряжений: токовые и дистанционные защиты со ступенчатыми характеристиками, дифференциальные защиты (поперечная дифференциальная защита, продольная дифференциальная токовая защита), высокочастотные защиты. Релейная защита линий с ответвлениями. Особенности выполнения защиты линий сверхвысокого напряжения. Расчёт параметров срабатывания и схемы защит.</p>
P4.T2	Защита силовых трансформаторов и автотрансформаторов	<p>Требования к защите трансформаторов и автотрансформаторов, основные и резервные защиты. Основные защиты от внутренних повреждений: токовая отсечка, продольная дифференциальная токовая защита, газовая защита. Особенности организации дифференциальной защиты трансформаторов. Токи небаланса и способы их</p>

		уменьшения в дифференциальной защите. Резервные защиты от сверхтоков при внешних повреждениях: максимальная токовая защита с пуском (блокировкой) по минимальному напряжению, дистанционная защита, ТЗНП и токовая защита обратной последовательности. Защита от перегрузки. Расчёт параметров срабатывания и схемы защит.
P4.T3	Защита синхронных генераторов	Требования к защите синхронных генераторов, основные и резервные защиты. Основные защиты статора: продольная дифференциальная токовая защита, поперечная дифференциальная защита от витковых замыканий, защита от замыканий обмотки статора на корпус (землю). Защиты статора от сверхтоков при внешних повреждениях: максимальная токовая защита с пуском (блокировкой) по минимальному напряжению, дистанционная защита, ступенчатая токовая защита обратной последовательности. Защита от симметричной перегрузки. Защита от повышения напряжения. Расчёт параметров срабатывания и схемы защит. Защита обмотки ротора от замыкания на корпус (землю) и перегрузки.
P4.T4	Защита блоков синхронный генератор – трансформатор	Нарушения нормальных режимов энергоблоков. Основные защиты оборудования блока: продольная и поперечная дифференциальные защиты генератора, защиты от замыканий на землю в обмотках статора и ротора генератора, дифференциальная защита повышающего трансформатора, газовая защита трансформатора, контроль изоляции вводов 500 кВ и выше трансформаторов (автотрансформаторов), защита от повышения напряжения, дифференциальная защита шин (ошиновки) высшего напряжения. Резервные защиты блока (дифференциальная защита блока, ТЗНП, токовая защита обратной последовательности, односистемная дистанционная защита). Защиты для ликвидации аномальных режимов (токовая защита от симметричной перегрузки, токовая защита обратной последовательности с интегральной характеристикой выдержки времени от несимметричных перегрузок, токовая защита с интегральной зависимой характеристикой выдержки времени от перегрузки ротора, защита от потери возбуждения генератора). Защита генератора от асинхронного хода. Особенности исполнения и расчёта параметров срабатывания защит.
P4.T5	Защита сборных шин (ошиновок) распределительных устройств	Назначение, требования к защите сборных шин и типы исполнения. Полная и неполная дифференциальные защиты шин. Расчёт параметров срабатывания защиты. Особенности организации дифференциальной защиты шин для различных схем распределительных устройств (с одной рабочей секционированной и обходной системами шин, с двумя рабочими и обходной системами шин и другие).
P4.T6	Защита электродвигателей	Защита электродвигателей от междуфазных повреждений обмотки статора: токовая отсечка и дифференциальная защита. Защита обмотки статора от замыкания на корпус (землю). Защита цепей возбуждения синхронных двигателей (от обрыва

		и замыкания на корпус). Защита минимального напряжения. Защита от перегрузки асинхронных двигателей различных классов напряжения. Защита синхронных двигателей от асинхронного хода и перегрузки. Защиты двигателей от потери питания. Схемы и выбор параметров срабатывания защит.
P5	Резервирование действия защит и отказов выключателей	Ближнее и дальнее резервирование. Назначение, принцип действия устройства резервирования отказа выключателей (УРОВ). Схемы УРОВ.
P6	Современные направления развития релейной защиты	Микропроцессорные устройства защиты и автоматики: основные реализуемые функции, узлы, связь с внешними цифровыми устройствами. Преимущества и недостатки микропроцессорных устройств защиты.
P7	Общие сведения об автоматическом управлении в электроэнергетических системах	Общие сведения об автоматическом управлении в технических системах. Иерархия систем управления в энергетике. Целевые функции управления. Структура устройств автоматического управления в электроэнергетических системах (ЭЭС): устройства технологической, системной и противоаварийной автоматики. Основные требования и общие принципы построения устройств, информационная и логическая часть, их функции.
P8	Автоматическое повторное включение оборудования ЭЭС	Устройства автоматического повторного включения (АПВ) оборудования: назначение и основные требования к АПВ. Особенности реализации АПВ на линиях с двухсторонним питанием. АПВ шин, трансформаторов, двигателей. Схемы устройств АПВ. Расчёт параметров срабатывания АПВ. Ускорение действия релейной защиты в циклах АПВ.
P9	Автоматическое включение резервного питания и оборудования	Устройства автоматического ввода резерва (АВР). Требования к устройствам АВР и принцип их действия. Пусковые органы АВР. Расчёт параметров срабатывания АВР. АВР трансформаторов, секционных выключателей, линий. АВР двигателей
P10	Автоматическая частотная разгрузка в ЭЭС	Принцип действия устройств автоматической частотной разгрузки (АЧР). Регулирующий эффект нагрузки. Типы устройств АЧР. Требования к АЧР-І, АЧР-ІІ. Реле частоты, принципы работы. Схемы устройств АЧР. АПВ после АЧР.

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность	Технология самостоятельной работы	ПК-9 - Способен рассчитывать схемы и элементы, определять параметры срабатывания устройств защиты	У-28 - Выбирать устройства релейной защиты для различных элементов электроэнергетич

			и автоматики электроэнергетичес- ких объектов, оценивать правильность выбора проектируемых устройств	еских систем  У-30 - Выбирать устройства сетевой противоаварийно- й автоматики для различных элементов электроэнергетич- еских систем
				П-19 - Осуществлять обоснованный выбор устройств релейной защиты и сетевой противоаварийно- й автоматики электроэнергетич- еских систем

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## **2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Средства защиты и автоматики электроэнергетических систем**

#### **Электронные ресурсы (издания)**

1. Чернобровов, Н. В.; Релейная защита : учебное пособие.; Энергия, Москва; 1971; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599593> (Электронное издание)

#### **Печатные издания**

1. Чернобровов, Н. В.; Релейная защита : Учеб. пособие для энерг. и энергостроит. техникумов.; Энергия, Москва; 1974 (24 экз.)
2. Чернобровов, Н. В., Семенов, В. А.; Релейная защита энергетических систем : Учеб. пособие для энерг. специальностей сред. проф. учеб. заведений.; Энергоатомиздат, Москва; 1998 (4 экз.)
3. Чернобровов, Н. В.; Релейная защита : учеб. пособие для учащихся энергет. и энергостроит. техникумов.; Энергия, Москва; 1971 (52 экз.)
4. Федосеев, А. М.; Релейная защита электроэнергетических систем. Релейная защита сетей : Учеб. пособие для вузов.; Энергоатомиздат, Москва; 1984 (21 экз.)
5. Андреев, В. А.; Релейная защита и автоматика систем электроснабжения : Учеб. по специальности "Электроснабжение"; Высшая школа, Москва; 1991 (10 экз.)
6. Шабад, М. А.; Расчеты релейной защиты и автоматики распределительных сетей; Энергия, Ленинград; 1985 (21 экз.)
7. Беркович, М. А.; Основы техники релейной защиты; Энергоатомиздат, Москва; 1984 (6 экз.)
8. , Неклепаев, Б. Н.; Руководящие указания по расчету токов короткого замыкания и выбору

- электрооборудования : РД 153-34.0-20.527-98.; НЦ ЭНАС, Москва; 2006 (25 экз.)
9. , Богатырев, Л. Л., Богданова, Л. Ф.; Релейная защита и автоматизация энергосистем : Схемы типовых устройств автоматики и метод. указ. для студентов всех видов обучения спец.: 0301 - Электрические станции; 0302 - Электрические системы и сети; 0314 - Техника высоких напряжений.; УПИ, Свердловск; 1984 (66 экз.)
10. , Богатырев, Л. Л., Богданова, Л. Ф., Федотов, В. П., Суворов, А. А., Паздерин, А. В.; Токовые защиты ЛЭП : метод. указания к лаб. работам по дисциплине "Релейная защита электроэнергет. систем" для студентов оч. и заоч. форм обучения специальностей 140204, 140205, 140203, 140211.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2006 (2 экз.)
11. , Богатырев, Л. Л., Богданова, Л. Ф., Федотов, В. П., Паздерин, А. В.; Устройства релейной защиты элементов ЭЭС : метод. указания к лаб. работам по дисциплине "Релейная защита электроэнергет. систем" для студентов оч. и заоч. форм обучения специальностей 140204 - Электр. станции, 140205 - Электроэнергет. системы и сети, 140203 - Релейная защита и автоматика электроэнергет. систем ....; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2006 (2 экз.)
12. Федотов, В. П., Богданова, Л. Ф., Паздерин, А. В.; Проектирование релейной защиты понижающих трансформаторов : учебное пособие.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2009 (5 экз.)
13. Овчаренко, Н. И.; Элементы автоматических устройств энергосистем : Учеб. для вузов: В 2 кн. Кн. 1. ; Энергоатомиздат, Москва; 1995 (18 экз.)
14. Овчаренко, Н. И.; Элементы автоматических устройств энергосистем : Учеб. для вузов: В 2 кн. Кн. 2. ; Энергоатомиздат, Москва; 1995 (18 экз.)
15. Овчаренко, Н. И.; Аппаратные и программные элементы автоматических устройств энергосистем; Издательство НЦ ЭНАС, Москва; 2004 (2 экз.)
16. Овчаренко, Н. И., Дьяков, А. Ф.; Автоматика электрических станций и электроэнергетических систем : Учебник для студентов вузов электроэнергет. спец.; НЦ ЭНАС, Москва; 2000 (2 экз.)
17. Овчаренко, Н. И., Дьяков, А. Ф.; Автоматика электрических станций и электроэнергетических систем : Учебник для студентов вузов электроэнергет. специальности.; НЦ ЭНАС, Москва; 2003 (6 экз.)
18. Овчаренко, Н. И., Дьяков, А. Ф.; Автоматика энергосистем : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. "Электроэнергетика"; МЭИ, Москва; 2007 (1 экз.)
19. Овчаренко, Н. И., Дьяков, А. Ф.; Автоматика энергосистем : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. "Электроэнергетика"; МЭИ, Москва; 2009 (5 экз.)
20. Дьяков, А. Ф., Овчаренко, Н. И.; Микропроцессорная автоматика и релейная защита электроэнергетических систем : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. 140200 "Электроэнергетика"; МЭИ, Москва; 2008 (1 экз.)
21. Овчаренко, Н. И.; Аналоговые и цифровые элементы автоматических устройств энергосистем; Энергоатомиздат, Москва; 1989 (4 экз.)
22. Киреева, Э. А., Цырук, С. А.; Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем : учеб. для использования в учеб. процессе образоват. учреждений, реализующих программы сред. проф. образования по специальности "Электр. станции, сети и системы"; Академия, Москва; 2010 (15 экз.)
23. , Богатырев, Л. Л., Богданова, Л. Ф., Паздерин, А. В., Федотов, В. П., Бартоломей, П. И.; Схемы типовых устройств релейной защиты электроэнергетических систем : ил. материал по дисциплине "Релейная защита электроэнергет. систем" для студентов всех форм обучения специальностей: 140204, 140205, 140203, 140211.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2006 (2 экз.)

Сайт Федеральной сетевой компании ЕЭС. URL: [http://www.fsk-ees.ru/about/standards\\_organization/](http://www.fsk-ees.ru/about/standards_organization/);

Сайт Системного оператора ЕЭС. [http://so-ups.ru/index.php?id=tech\\_base](http://so-ups.ru/index.php?id=tech_base);

Сайт Научно-производственного предприятия «ЭКРА». URL: <http://www.ekra.ru/>;

Электронный фонд нормативно-технической документации Техэксперт. URL: [http://docs.cntd.ru /](http://docs.cntd.ru/).

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ. URL: <http://study.urfu.ru/view/>;

Зональная научная библиотека УрФУ. URL: <http://lib.urfu.ru/> .<http://lib.urfu.ru/>

## **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Средства защиты и автоматики электроэнергетических систем**

### **Сведения об оснащенности дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

<b>№ п/п</b>	<b>Виды занятий</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения</b>
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  Рабочее место преподавателя  Доска аудиторная  Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		<p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	
3	Лабораторные занятия	<p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	Не требуется
4	Курсовая работа/ курсовой проект	<p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
5	Консультации	<p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	Не требуется
6	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	Не требуется
7	Самостоятельная работа студентов	Персональные компьютеры по количеству обучающихся	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	
--	--	--	--