Подписано и утверждено в СЭД 10.10.2022 17:34:44ИД задачи 2830416

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
1160250	Защита и автоматика электроэнергетических систем

Екатеринбург

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

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
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 Защита и автоматика электроэнергетических систем

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль состоит из одноимённой дисциплины. Изучаются принципы выполнения, способы технической реализации, методы расчета рабочих параметров устройств защиты электроэнергетических систем. применение их как для отдельных элементов, так и системы в целом. Рассматриваются назначение, принципы выполнения основных устройств автоматики электроэнергетических систем (устройств автоматического повторного включения, автоматического включения резервного питания и оборудования, автоматической частотной разгрузки) и методика расчёта их параметров для различных элементов электроэнергетической системы.

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	Защита и автоматика 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
Защита и автоматика электроэнергетических систем	ПК-38 - Способен осуществлять выбор технологического оборудования объектов электроэнергетики, участвовать в его обслуживании и ремонте	З-14 - Описывать назначение, принципы выполнения устройств релейной защиты для различных элементов электроэнергетических систем З-15 - Характеризовать область применения конкретных устройств релейной защиты

		З-16 - Описывать современные элементные базы устройств релейной защиты З-17 - Описывать назначение, принципы выполнения устройств сетевой противоаварийной автоматики для различных элементов электроэнергетических систем З-18 - Характеризовать область применения конкретных устройств сетевой противоаварийной автоматики У-8 - Выбирать устройства релейной защиты для различных элементов электроэнергетических систем У-9 - Осуществлять расчёт уставок для различных типов релейной защиты У-10 - Выбирать устройства сетевой противоаварийной автоматики для различных элементов электроэнергетических систем У-11 - Осуществлять расчёт установок для различных типов сетевой противоаварийной автоматики П-7 - Осуществлять обоснованный выбор устройств релейной защиты и сетевой противоаварийной автоматики электроэнергетических систем П-8 - Настраивать устройства релейной защиты и сетевой противоаварийной автоматики на расчётные значения рабочих параметров

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной и заочной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Защита и автоматика
электроэнергетических систем

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Богданова Лариса Федоровна	кандидат технических наук, доцент	Доцент	автоматизированных электрических систем
2	Мухлынин Никита Дмитриевич	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	автоматизированных электрических систем
3	Плесняев Евгений Анатольевич	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	автоматизированных электрических систем
4	Суворов Антон Алексеевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	автоматизированных электрических систем
5	Федотов Владимир Павлович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	автоматизированных 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
Р1	Общие сведения о релейной защите ЭЭС	Назначение релейной защиты электроэнергетических систем. Основные требования, предъявляемые к релейной защите (селективность, быстродействие, чувствительность, надежность). Принципы действия устройств релейной защиты. Элементы релейной защиты, типы реле. Виды схем устройств релейной защиты, способы их изображения на чертежах (совмещённые и разнесённые типы изображения схем). Оперативный ток, виды источников оперативного тока.
Р2.Т1	Измерительные трансформаторы тока	Назначение измерительных трансформаторов. Устройство трансформаторов тока (ТТ), коэффициент трансформации. Причины и виды погрешностей ТТ, классы точности. Режимы работы ТТ, оценка их пригодности для устройств релейной защиты. Схемы соединения ТТ и реле (полная звезда, неполная звезда, двухфазная однорелейная, звезда-треугольник, фильтр токов нулевой последовательности). Коэффициент схемы. Определение вторичной нагрузки на ТТ. Анализ работы схем при различных видах коротких замыканий (КЗ).
Р2.Т2	Измерительные трансформаторы напряжения	Устройство трансформаторов напряжения (ТН), коэффициент трансформации Причины и виды погрешностей ТН, классы точности. Способы снижения погрешностей у ТН и оценка их

		пригодности для устройств релейной защиты. Схемы соединения двухобмоточных и трехобмоточных ТН (звезда, открытый треугольник, фильтр напряжений нулевой последовательности).
Р3	Фильтры симметричных составляющих токов и напряжений	Назначение фильтров симметричных составляющих токов и напряжений, виды фильтров. Фильтр-реле токов обратной последовательности (схемное исполнение, векторные диаграммы). Фильтр-реле напряжения обратной последовательности (схемное исполнение, векторные диаграммы).
Р4.Т1	Максимальная токовая защита (МТЗ)	Классификация токовых защит. Принцип действия, селективность и классификация МТЗ. МТЗ с независимой характеристикой времени срабатывания. Типы токовых реле и их конструкция. Способы регулирования уставок по току. Расчёт тока и времени срабатывания МТЗ, определение коэффициента чувствительности. Схемы МТЗ. МТЗ с зависимой характеристикой времени срабатывания. Конструкция и принцип действия реле РТ-80. Согласование защит по времени и выбор уставок.
Р4.Т2	Максимальная токовая защита с пуском по напряжению	Назначение пуска по напряжению и способы его выполнения. Реле напряжения. Принцип действия МТЗ с пуском по напряжению. Расчёт тока и напряжения срабатывания защиты и реле, определение коэффициента чувствительности.
Р4.Т3	Направленная максимальная токовая защита	Назначение направленных защит. Принцип выполнения направленной МТЗ. Согласование защит по времени на основе встречно-ступенчатого принципа. Реле направления мощности (принцип действия и конструкция, типы реле, основные характеристики, схемы включения и предъявляемые к ним требования). Мертвая зона направленной МТЗ. Схемы направленных МТЗ и особенности расчёта тока срабатывания.
Р4.Т4	Токовые отсечки	Определение, назначение и классификация токовых отсечек. Мгновенная селективная и неселективная токовая отсечка (ТО). Назначение, способ обеспечения селективности, схемное исполнение, расчёт тока срабатывания и определения зоны действия. Направленные токовые отсечки. ТО с выдержкой времени. Назначение, способ обеспечения селективности, схемное исполнение, расчёт уставок по току и времени срабатывания. Трехступенчатые токовые защиты. Зоны действия ступеней. Область применения токовых защит.
Р4.Т5	Токовые защиты на переменном и выпрямленном оперативном токе	Способы и особенности выполнения токовых защит на переменном и выпрямленном оперативном токе. Токовые защиты с дешунтированием электромагнитов отключения выключателей (схемное исполнение, вспомогательные реле РВМ-12 и РП-341). Схемы питания оперативных цепей защиты

		от выпрямительных блоков и предварительно заряженных конденсаторов, токовые защиты с реле прямого действия.
Р4.Т6	Защиты от замыканий на землю в сети с глухозаземленной нейтралью	Защиты от замыканий на землю в сети с глухозаземленной нейтралью. Принцип действия и схемное исполнение защит нулевой последовательности (МТЗ и токовых отсечек) и их преимущества. Расчёт тока и времени срабатывания, определение чувствительности. Ступенчатые токовые защиты нулевой последовательности.
Р4.Т7	Защиты от замыканий на землю в сетях с изолированной и компенсированной нейтралями	Защиты от замыканий на землю в сетях с изолированной нейтралью. Неселективная защита (сигнализация), способы её схемного выполнения. Селективные защиты от замыканий в сетях с изолированной нейтралью, реагирующие на величину или направление естественного ёмкостного тока однофазного замыкания, расчёт тока срабатывания, проверка чувствительности. Трансформатор тока нулевой последовательности. Принципы выполнения селективных защит от однофазных замыканий в сетях с компенсированной нейтралью.
Р5.Т1	Назначение, принцип действия и схемное исполнение дистанционных защит	Назначение, принцип действия и область применения дистанционных защит (ДЗ). Упрощенная схема трехступенчатой дистанционной защиты ЛЭП, назначение и особенности выполнения ее элементов, временная характеристика.
Р5.Т2	Реле сопротивления и их основные характеристики	Принцип выполнения реле сопротивления. Схемы ненаправленных и направленных реле сопротивления на балансе напряжений. Характеристики срабатывания и ток точной работы реле сопротивлений. Схемы включения реле сопротивления. Причины, искажающие замеры реле сопротивлений, их влияние на работу ДЗ.
Р5.Т3	Расчёт параметров дистанционных защит	Расчёт параметров дистанционной защиты (на примере трехступенчатой ДЗ ЛЭП). Определение сопротивления и времени срабатывания для отдельных ступеней защиты, проверка коэффициента чувствительности.
Р6.Т1	Продольные дифференциальные защиты с непосредственным сравнением электрических величин	Продольная дифференциальная защита. Принцип действия, схемное исполнение, определение тока срабатывания, проверка коэффициента чувствительности. Ток небаланса и способы его уменьшения, дифференциальная защита с торможением. Реле типов РНТ-560, ДЗТ-11, ДЗТ-21. Область применения защит.
Р6.Т2	Продольные дифференциальные защиты с косвенным сравнением электрических величин	Назначение, область применения и виды высокочастотных защит, принцип обмена информацией по ВЧ каналам связи. Направленная защита с высокочастотной блокировкой. Принцип действия, схемное исполнение, работа защиты в различных режимах.

		Дифференциально-фазная высокочастотная защита. Принцип действия, схемное исполнение, работа защиты в различных режимах. Фазовая характеристика защиты.
Р6.Т3	Поперечные дифференциальные защиты	Поперечная дифференциальная защита. Принцип действия, область применения, мертвая зона. Особенности выполнения поперечной дифференциальной защиты параллельных ЛЭП с общими и раздельными выключателями цепей. Расчёт тока срабатывания, проверка коэффициента чувствительности.
Р7.Т1	Основные защиты трансформаторов	Повреждения и ненормальные режимы работы трансформаторов. Основные защиты силовых трансформаторов: дифференциальная токовая защита, газовая защита, токовая отсечка Назначение и принцип действия защит, варианты схемного исполнения с различными типами реле, расчёт параметров срабатывания, определение чувствительности.
Р7.Т2	Резервные защиты трансформаторов	Резервные защиты: МТЗ с пуском по напряжению, токовая защита обратной последовательности с приставкой для действия при симметричных замыканиях, токовая защита нулевой последовательности, МТЗ от перегрузки. Расчёт параметров срабатывания, определение чувствительности.
Р8.Т1	Основные защиты статора генератора	Повреждения и ненормальные режимы работы статора генератора. Основные защиты статора: продольная дифференциальная защита генератора, поперечная дифференциальная защита генератора, токовая защита нулевой последовательности. Назначение и принцип действия защит, варианты схемного исполнения с различными типами реле, расчёт параметров срабатывания, определение чувствительности для генераторов различной мощности.
Р8.Т2	Резервные защиты статора генератора	Резервные защиты: МТЗ с пуском по напряжению, токовая защита обратной последовательности с приставкой для действия при симметричных замыканиях, защиты от симметричной и несимметричной перегрузки статорной обмотки. Назначение и принцип действия защит, схемное исполнение с различными типами реле, расчёт параметров срабатывания, определение чувствительности для генераторов различной мощности.
Р8.Т3	Защиты ротора генератора	Повреждения и ненормальные режимы работы ротора генератора. Защита ротора: от замыкания на землю в одной и двух точках, от перегрузки током возбуждения. Принцип действия защит, схемное выполнение, область применения.
Р9	Защиты блоков генератор-трансформатор	Особенности выполнения и действия защит блоков генератор-трансформатор. Варианты исполнения продольной дифференциальной защиты, особенности расчёта тока срабатывания. Особенности выполнения и действия токовых защит блоков генератор-трансформатор, принципы выбора тока и времени их срабатывания. Особенности выполнения,

		действия и расчёта защит от замыканий на землю в обмотке статора блочного генератора, защиты от повышения напряжения и потери возбуждения.
P10.T1	Полная дифференциальная защита сборных шин	Назначение и принцип действия дифференциальной защиты сборных шин. Область применения полной дифференциальной защиты сборных шин, особенности её выполнения для сборных шин с одной рабочей секционированной и обходной системами шин, с двумя рабочими и обходной системами шин, методика расчёта параметров.
P10.T2	Неполная дифференциальная защита сборных шин	Область применения неполной дифференциальной защиты сборных шин, особенности её выполнения, методика расчёта параметров. Логическая защита сборных шин.
P11	Защиты электродвигателей	Повреждения и ненормальные режимы работы электродвигателей. Защиты высоковольтных электродвигателей от междуфазных, однофазных замыканий и перегрузок. Защита электродвигателей от понижения напряжения. Принципы выполнения, схемы и расчёт уставок. Защита синхронных электродвигателей от асинхронного режима. Защиты низковольтных двигателей от повреждений и перегрузок.
P12	Резервирование действия релейных защит и выключателей	Дальнее и ближнее резервирование защит и выключателей. Устройство резервирования при отказе выключателей и способы его выполнения.
P13	Микропроцессорные устройства защиты	Структура микропроцессорных устройств защиты. Функции основных узлов: входные и выходные преобразователи аналоговых и дискретных сигналов, канал аналого-цифрового преобразования, устройства хранения и преобразования информации, блок питания, дисплей и клавиатура, порт связи с внешними цифровыми устройствами. Преимущества микропроцессорных устройств защиты.
P14	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.
P15	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.

Р16	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.
Р17	Автоматическая частотная разгрузка в ЭЭС	Принцип действия устройств автоматической частотной разгрузки (АЧР). Регулирующий эффект нагрузки. Типы устройств АЧР. Требования к АЧР-I, АЧР-II. 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-38 - Способен осуществлять выбор технологического оборудования объектов электроэнергетики, участвовать в его обслуживании и ремонте	У-8 - Выбирать устройства релейной защиты для различных элементов электроэнергетических систем У-10 - Выбирать устройства сетевой противоаварийной автоматики для различных элементов электроэнергетических систем П-7 - Осуществлять обоснованный выбор устройств релейной защиты и сетевой противоаварийной автоматики электроэнергетических систем

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Защита и автоматика 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.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Сайт Федеральной сетевой компании ЕЭС. URL: http://www.fsk-ees.ru/about/standards_organization/;

Сайт Системного оператора ЕЭС. 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 /.

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

Защита и автоматика электроэнергетических систем

Сведения об оснащенности дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
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	Лабораторные занятия	Рабочее место преподавателя Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Не требуется
3	Практические занятия	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
4	Консультации	Рабочее место преподавателя Оборудование, соответствующее требованиям	Не требуется

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