

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Умаров Марат Файзуллаевич
Должность: Директор
Дата подписания: 27.07.2026 09:26:47
Уникальный программный ключ:
48505f11ec15acaa386f5219d3113d727fefda78

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Казанский (Приволжский) федеральный университет»
Елабужский институт (филиал) КФУ



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по
образовательной деятельности

С.Ю. Бахвалов

«08» 06 2026 г.



Программа дисциплины (модуля)
Эксплуатация электрических сетей

Направление подготовки/специальность: 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)

Направленность (профиль) подготовки (специальности): Автоматизация энергетических систем

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2026

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) старший преподаватель, б/с Сахабиев И.А. (Кафедра физики, ВШИиОН), IIASahabiev@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-2	способен использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров
	ПК-2.1 Знает методы использования технических средств для измерения и контроля основных параметров
	ПК-2.2 Умеет использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров
	ПК-2.3 Владеет навыками использования технических средств для измерения и контроля основных параметров

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- основные положения методики измерений основных параметров электрических сетей, назначение и принципы действия измерительных приборов

Должен уметь:

- применять основные технические средства для измерения и контроля при оперативных переключениях в системах электроснабжения

Должен владеть:

- навыками использования средств измерений в системах электроснабжения для диагностики состояния кабельных линий электропередачи и состояния оборудования электрических подстанций

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.01. Дисциплин (модули)" основной профессиональной образовательной программы 44.03.04 "Профессиональное обучение (по отраслям) (Автоматизация энергетических систем)" и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений. Осваивается на 4 курсе, зимняя и летняя сессии.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 30 часа(ов), в том числе лекции - 10 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 20 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 105 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 9 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен 4 курс, летняя сессия

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)	Самостоятельная работа
		Р		

			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Общие требования к организации работ по эксплуатации электрических сетей.	7	1	0	1	8
2.	Тема 2. Организация работ по техническому обслуживанию электрических подстанций 35 кВ и выше.	7	1	0	2	8
3.	Тема 3. Порядок и последовательность выполнения оперативных переключений на подстанциях 35 кВ и выше.	7	1	0	2	8
4.	Тема 4. Методы диагностики состояния оборудования электрических подстанций 35 кВ и выше.	7	1	0	2	8
5.	Тема 5. Организация работ по техническому обслуживанию воздушных линий электропередачи 35 кВ и выше.	7	0	0	2	8
6.	Тема 6. Методы диагностики состояния воздушных линий электропередачи 35 кВ и выше.	7	1	0	2	8
7.	Тема 7. Организация работ по техническому обслуживанию кабельных линий 35 кВ и выше.	7	1	0	1	8
8.	Тема 8. Методы диагностики состояния кабельных линий электропередачи 35 кВ и выше.	7	2	0	2	8
9.	Тема 9. Мероприятия по защите металлических оболочек кабелей от коррозии	7	0	0	2	8
10.	Тема 10. Определение мест повреждения линий электропередачи 35 кВ и выше.	7	0	0	2	4
11.	Тема 11. Оперативная документация при эксплуатации электрических сетей 35 кВ и выше	7	2	0	0	4
12.	Тема 12. Предупреждение и устранение аварийных ситуаций в электрических сетях 35 кВ и выше.	8	0	0	2	15
13.	Тема 13. Требования к работе с персоналом в электрических сетях 35 кВ и выше.	8	0	0	0	10
	Итого: 135 час и 9 час контроль		10	0	20	105

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Общие требования к организации работ по эксплуатации электрических сетей.

Функции предприятия, эксплуатирующего электрические сети. Нормативно-правовая база в области эксплуатации электрических сетей. Основные понятия, термины, определения. Общие подходы к организации системы эксплуатации. Структура контроля состояния электрических сетей.

Тема 2. Организация работ по техническому обслуживанию электрических подстанций 35 кВ и выше.

Классификация электрических подстанций. Обслуживание оборудования подстанций (силовых трансформаторов, коммутационных аппаратов, элементов распределительных устройств). Фазировка электрического оборудования. Порядок и последовательность выполнения оперативных переключений на подстанциях.

Тема 3. Порядок и последовательность выполнения оперативных переключений на подстанциях 35 кВ и выше.

Общие положения. Распоряжения о переключениях и порядок их выполнения. Последовательность типовых операций. Последовательность операций при включении и отключении электрических цепей. Вывод выключателей в ремонт и ввод их в работу после ремонта. Порядок и последовательность выполнения оперативных переключений на подстанциях.

Тема 4. Методы диагностики состояния оборудования электрических подстанций 35 кВ и выше.

Контроль нагрузки оборудования подстанций. Применение средств тепловизионного контроля для оценки состояния оборудования подстанций. Хромотографический анализ масла силового трансформатора. Оценка состояния системы заземления подстанции. Оценка состояния коммутационного оборудования. Методы диагностики состояния оборудования электрических подстанций.

Тема 5. Организация работ по техническому обслуживанию воздушных линий электропередачи 35 кВ и выше.

Планирование работ на воздушных линиях и оформление документации. Технические требования и допуски. Ремонт опор, проводов, тросов. Ремонт изолирующих подвесок, арматуры, чистка изоляции. Методы предупреждения гололедообразования.

Тема 6. Методы диагностики состояния воздушных линий электропередачи 35 кВ и выше.

Характерные неисправности на воздушных линиях. Осмотры воздушных линий. Проверка расстояния проводов до поверхности земли и различных объектов. Проверка положения опор. Проверка антикоррозионного покрытия металлических опор и подножников. Проверка загнивания древесины опор. Проверка состояния железобетонных опор. Проверка состояния проводов и грозозащитных тросов. Проверка состояния подвесок и арматуры. Проверка состояния заземляющих устройств опор.

Тема 7. Организация работ по техническому обслуживанию кабельных линий 35 кВ и выше.

Приемка и ввод кабельной линии в эксплуатацию. Осмотры кабельных линий. Эксплуатационная документация кабельных линий. Допустимые режимы работы кабельных линий. Выполнение лабораторных работ по теме "Организация работ по техническому обслуживанию кабельных линий 35 кВ и выше. Эксплуатационная документация кабельных линий. ."

Тема 8. Методы диагностики состояния кабельных линий электропередачи 35 кВ и выше.

Определение целостности жил и правильности выполненной маркировки. Фазировка кабелей. Измерение заземления. Испытание кабельных линий повышенным напряжением выпрямленного тока. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты. Измерение блуждающих токов. Контроль осушения изоляции вертикальных и крутонаклонных участков трассы кабеля. Контроль теплового режима работы кабеля. Применение оптоволоконка для контроля теплового режима кабельной линии.

Тема 9. Мероприятия по защите металлических оболочек кабелей от коррозии

Теория электрохимической коррозии металлов. Подземная коррозия металлов (почвенная коррозия, коррозия блуждающими токами, биокоррозия, виды коррозионных повреждений и их классификация). Защита подземных сооружений от коррозии (защита изолирующими покровами и покрытиями, изолирующие муфты, электрический дренаж, катодная защита, протекторная защита, комплексная защита).

Тема 10. Определение мест повреждения линий электропередачи 35 кВ и выше.

Виды повреждений линий. Определение характера повреждения. Методы определения места повреждения (индукционный метод, акустический метод, импульсный метод, метод колебательного разряда, петлевой метод). Современные средства определения мест повреждения. Выполнение лабораторных работ по теме "Определение мест повреждения линий электропередачи 35 кВ и выше"

Тема 11. Оперативная документация при эксплуатации электрических сетей 35 кВ и выше

Оперативные схемы. Оперативные журналы. Бланки переключений. Типовая инструкция по организации оперативного обслуживания распределительных электрических сетей 0,38 - 20 кВ с воздушными линиями электропередачи. Оснащение диспетчерского пункта РЭС (Районные электрические сети) и оперативная документация ОДГ (оперативно-диспетчерская группа). Перечень документации, представляемой в Управление Ростехнадзора, для допуска электроустановок в эксплуатацию

Тема 12. Предупреждение и устранение аварийных ситуаций в электрических сетях 35 кВ и выше.

Порядок организации работ при ликвидации аварий. Причины возникновения аварийных ситуаций в электрических сетях и действия персонала по их устранению. Предупреждение отказов выключателей. Предупреждение отказов оборудования. Действия персонала при аварийном отключении оборудования. Действия персонала при аварийном отключении трансформаторов.

Тема 13. Требования к работе с персоналом в электрических сетях 35 кВ и выше.

Персонал и эксплуатация. Требования к компетентности специалистов отвечающих за обслуживание системы электроснабжения. Подготовка персонала по новой должности. Допуск к самостоятельной работе. Контрольные тренировки. Требования к работе с персоналом в электрических сетях 35 кВ и выше. Техническая документация.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года № 245)

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;
- в печатном виде - в Научной библиотеке Елабужского института КФУ. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,25 экземпляра на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осуществляющих освоение данной дисциплины (модуля).

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки Елабужского института КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Организация эксплуатации электрических распределительных сетей - <http://electricalschool.info/spravochnik/poleznoe/1684-organizacija-jekspluatacii.html>

Монтаж и эксплуатация электрических сетей - <https://elektro-montagnik.ru/>

Эксплуатация электрических сетей - <http://powsav.ru/ReadArticle.aspx?category=14&id=12>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Лекционные занятия проводятся с использованием интерактивных технологий и предполагают активное участие студентов. Для подготовки к занятиям рекомендуется выделять в материале проблемные вопросы, затрагиваемые преподавателем в лекции, и группировать информацию вокруг них. Желательно выделять в используемой литературе постановки вопросов, на которые разными авторам могут быть даны различные ответы. На основании постановки таких вопросов следует собирать аргументы в пользу различных вариантов решения поставленных проблем
лабораторные работы	Лабораторные занятия - это одна из разновидностей практического занятия, являющаяся эффективной формой учебных занятий в организации высшего образования. Лабораторные занятия имеют выраженную специфику в зависимости от учебной дисциплины, углубляют и закрепляют теоретические знания. На этих занятиях студенты осваивают конкретные методы изучения дисциплины, обучаются экспериментальным способам анализа, умению работать с приборами и современным оборудованием. Лабораторные занятия дают наглядное представление об изучаемых явлениях и процессах, студенты осваивают постановку и ведение эксперимента, учатся умению наблюдать, оценивать полученные результаты, делать выводы и обобщения.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов по дидактической сути представляет собой комплекс условий обучения, организуемых преподавателем и направленных на самоподготовку учащихся. Учебная

Вид работ	Методические рекомендации
	деятельность протекает без непосредственного участия преподавателя и заключается в проработке лекционного материала, подготовке к устному опросу и тестированию, к лабораторным занятиям; изучении учебной литературы из основного и дополнительного списка
экзамен	Экзамен является формой итоговой оценки качества освоения студентом образовательной программы по дисциплине в целом или по разделу дисциплины. По результатам экзамена студенту выставляется оценка "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" или "неудовлетворительно". Экзамен (зачет) может проводиться в форме устного опроса по билетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению кафедры. Экзаменатор может проставить зачет без опроса или собеседования тем студентам, которые активно участвовали на практических занятиях.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Комплект мебели (посадочных мест) 36 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя 1 шт. Интерактивная трибуна intel core i3 1 шт. Проектор Panasonic VX400 1 шт. Экран мультимедийный 1 шт. Колонки 20w 6 шт. Усилитель 3000w, микшер Xenyx1202, микрофоны. Доска меловая настенная 1 шт. Картины 19 шт. Веб-камера 1 шт. Набор учебно-наглядных пособий: комплект презентаций в электронном формате по преподаваемой дисциплине 3-5 шт. Выход в Интернет, внутривузовская компьютерная сеть, доступ в электронную информационно-образовательную среду. Kaspersky Endpoint Security для Windows

Елабуга, ул. Казанская, д. 89 ауд. 69

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (Лаборатория Электричества и энергетики)

Комплект мебели (посадочных мест) 24 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя 1 шт. Меловая доска 1 шт. Стол-парта 4 шт. Серые столы с учебным оборудованием 6 шт. Компьютеры 2 шт. Мониторы 2 шт. Компьютерный стол 2 шт.

Елабуга, ул. Казанская, д. 89 ауд. 65

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи;
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 44.03.04 "Профессиональное обучение (по отраслям)" и профилю подготовки "Автоматизация энергетических систем".

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Елабужский институт (филиал)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Эксплуатация электрических сетей

Направление подготовки: 44.03.04 - Профессиональное обучение (по отраслям)

Профиль подготовки: Автоматизация энергетических систем

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2026

Содержание

1. Соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю)
2. Критерии оценивания сформированности компетенций
3. Распределение оценок за формы текущего контроля и промежуточную аттестацию
4. Оценочные средства, порядок их применения и критерии оценивания
- 4.1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ
- 4.1.1. Устный опрос
 - 4.1.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания
 - 4.1.1.2. Критерии оценивания
 - 4.1.1.3. Содержание оценочного средства
- 4.1.2. Тестирование
 - 4.1.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания
 - 4.1.2.2. Критерии оценивания
 - 4.1.2.3. Содержание оценочного средства
- 4.1.3. Лабораторные работы
 - 4.1.3.1. Порядок проведения и процедура оценивания
 - 4.1.3.2. Критерии оценивания
 - 4.1.3.3. Содержание оценочного средства
- 4.2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
- 4.2.1. Экзамен
 - 4.2.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания
 - 4.2.1.2. Критерии оценивания
 - 4.2.1.3. Оценочные средства

1. Соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю)

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций для данной дисциплины	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ПК-2 способен использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров	Знать типовые методы использования технических средств для измерения и контроля основных параметров под руководством наставника Уметь использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров Владеть навыками использования технических средств для измерения и контроля основных параметров	Текущий контроль: Устный опрос по темам 1-13, тестирование по темам 1-13, лабораторные работы по темам 1-10, 12 <i>Тема 1. Общие требования к организации работ по эксплуатации электрических сетей.</i> <i>Тема 2. Организация работ по техническому обслуживанию электрических подстанций 35 кВ и выше.</i> <i>Тема 3. Порядок и последовательность выполнения оперативных переключений на подстанциях 35 кВ и выше.</i> <i>Тема 4. Методы диагностики состояния оборудования электрических подстанций 35 кВ и выше.</i> <i>Тема 5. Организация работ по техническому обслуживанию воздушных линий электропередачи 35 кВ и выше.</i> <i>Тема 6. Методы диагностики состояния воздушных линий электропередачи 35 кВ и выше.</i> <i>Тема 7. Организация работ по техническому обслуживанию кабельных линий 35 кВ и выше.</i> <i>Тема 8. Методы диагностики состояния кабельных линий электропередачи 35 кВ и выше.</i> <i>Тема 9. Мероприятия по защите металлических оболочек кабелей от коррозии</i> <i>Тема 10. Определение мест повреждения линий электропередачи 35 кВ и выше.</i> <i>Тема 11. Оперативная документация при эксплуатации электрических сетей 35 кВ и выше</i> <i>Тема 12. Предупреждение и устранение аварийных ситуаций в электрических сетях 35 кВ и выше.</i> <i>Тема 13. Требования к работе с персоналом в электрических сетях 35 кВ и выше.</i> Промежуточная аттестация: Экзамен

2. Критерии оценивания сформированности компетенций

Компетенция	Зачтено			Не зачтено
	Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень	Ниже порогового уровня
ПК-2	Знает основные положения методики измерений основных параметров электрических сетей, назначение и принципы действия измерительных приборов	Знает основные положения методики измерений основных параметров электрических сетей, назначение измерительных приборов, допускает неточности в формулировке принципов их действия	Частично знает основные положения методики измерений основных параметров электрических сетей, испытывает затруднения в определении принципов действия измерительных приборов	Не знает основные положения методики измерений основных параметров электрических сетей, назначение и принципы действия измерительных приборов
	Умеет применять основные технические средства	Умеет применять основные технические средства для измерения	Умеет применять основные технические средства для измерения и	Не умеет применять основные технические средства для

	для измерения и контроля при оперативных переключениях в системах электроснабжения	и контроля при оперативных переключениях в системах электроснабжения, допуская неточности в определении погрешности измерений	контроля при оперативных переключениях в системах электроснабжения, допуская типичные ошибки в определении погрешности измерений	измерения и контроля при оперативных переключениях в системах электроснабжения
	Владеет навыками использования средств измерений для диагностики состояния кабельных линий электропередачи и состояния оборудования электрических подстанций	Владеет навыками использования средств измерений для диагностики состояния кабельных линий электропередачи и состояния оборудования электрических подстанций, допуская неточности в определении погрешности измерений	Владеет навыками использования средств измерений для диагностики состояния кабельных линий электропередачи и состояния оборудования электрических подстанций, допуская типичные ошибки в определении погрешности измерений	Не владеет навыками использования средств измерений для диагностики состояния кабельных линий электропередачи и состояния оборудования электрических подстанций

3. Распределение оценок за формы текущего контроля и промежуточную аттестацию

4 курс: (7,8 семестры)

Текущий контроль:

1. Устный опрос по темам: Тема 1. Общие требования к организации работ по эксплуатации электрических сетей.

Тема 2. Организация работ по техническому обслуживанию электрических подстанций 35 кВ и выше.

Тема 3. Порядок и последовательность выполнения оперативных переключений на подстанциях 35 кВ и выше.

Тема 4. Методы диагностики состояния оборудования электрических подстанций 35 кВ и выше.

Тема 5. Организация работ по техническому обслуживанию воздушных линий электропередачи 35 кВ и выше.

Тема 6. Методы диагностики состояния воздушных линий электропередачи 35 кВ и выше.

Тема 7. Организация работ по техническому обслуживанию кабельных линий 35 кВ и выше.

Тема 8. Методы диагностики состояния кабельных линий электропередачи 35 кВ и выше.

Тема 9. Мероприятия по защите металлических оболочек кабелей от коррозии

Тема 10. Определение мест повреждения линий электропередачи 35 кВ и выше.

Тема 11. Оперативная документация при эксплуатации электрических сетей 35 кВ и выше

Тема 12. Предупреждение и устранение аварийных ситуаций в электрических сетях 35 кВ и выше.

Тема 13. Требования к работе с персоналом в электрических сетях 35 кВ и выше.

2. Тестирование по темам: Тема 1. Общие требования к организации работ по эксплуатации электрических сетей.

Тема 2. Организация работ по техническому обслуживанию электрических подстанций 35 кВ и выше.

Тема 3. Порядок и последовательность выполнения оперативных переключений на подстанциях 35 кВ и выше.

Тема 4. Методы диагностики состояния оборудования электрических подстанций 35 кВ и выше.

Тема 5. Организация работ по техническому обслуживанию воздушных линий электропередачи 35 кВ и выше.

Тема 6. Методы диагностики состояния воздушных линий электропередачи 35 кВ и выше.

Тема 7. Организация работ по техническому обслуживанию кабельных линий 35 кВ и выше.

Тема 8. Методы диагностики состояния кабельных линий электропередачи 35 кВ и выше.

Тема 9. Мероприятия по защите металлических оболочек кабелей от коррозии

Тема 10. Определение мест повреждения линий электропередачи 35 кВ и выше.

Тема 11. Оперативная документация при эксплуатации электрических сетей 35 кВ и выше

Тема 12. Предупреждение и устранение аварийных ситуаций в электрических сетях 35 кВ и выше.

Тема 13. Требования к работе с персоналом в электрических сетях 35 кВ и выше.

3. Лабораторные работы по темам: Тема 1. Общие требования к организации работ по эксплуатации электрических сетей.

Тема 2. Организация работ по техническому обслуживанию электрических подстанций 35 кВ и выше.

Тема 3. Порядок и последовательность выполнения оперативных переключений на подстанциях 35 кВ и выше.

Тема 4. Методы диагностики состояния оборудования электрических подстанций 35 кВ и выше.

Тема 5. Организация работ по техническому обслуживанию воздушных линий электропередачи 35 кВ и выше.

Тема 6. Методы диагностики состояния воздушных линий электропередачи 35 кВ и выше.

Тема 7. Организация работ по техническому обслуживанию кабельных линий 35 кВ и выше.

Тема 8. Методы диагностики состояния кабельных линий электропередачи 35 кВ и выше.

Тема 9. Мероприятия по защите металлических оболочек кабелей от коррозии

Тема 10. Определение мест повреждения линий электропередачи 35 кВ и выше.

Тема 12. Предупреждение и устранение аварийных ситуаций в электрических сетях 35 кВ и выше.

Выполнение каждого оценочного средства оценивается по шкале: отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно.

Общая оценка за текущий контроль представляет собой среднее значение между полученными оценками за все оценочные средства.

Промежуточная аттестация – экзамен, 4 курс, летняя сессия

Промежуточная аттестация проводится после завершения изучения дисциплины или ее части в форме, определяемой учебным планом образовательной программы с целью оценить работу обучающегося, степень усвоения теоретических знаний, уровень сформированности компетенций.

Выполнение каждого задания за промежуточную аттестацию оценивается по шкале: отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно.

Промежуточная аттестация по данной дисциплине проводится в форме устного ответа обучающегося на два теоретических вопроса. Преподаватель, принимающий экзамен обеспечивает случайное распределение вариантов зачетных заданий между обучающимися с помощью билетов; вправе задавать обучающемуся дополнительные вопросы и давать дополнительные задания помимо тех, которые указаны в билете.

Общая оценка за промежуточную аттестацию представляет собой среднее значение между полученными оценками за все оценочные средства промежуточной аттестации.

В случае невозможности установления среднего значения оценки за промежуточную аттестацию (например, «хорошо» или «отлично»), итоговая оценка выставляется экзаменатором, исходя из принципа справедливости и беспристрастности на основании общего впечатления о качестве и добросовестности освоения обучающимся дисциплины (модуля).

Виды оценок: для экзамена:

Отлично.

Хорошо.

Удовлетворительно.

Неудовлетворительно.

4. Оценочные средства, порядок их применения и критерии оценивания

4.1. Оценочные средства текущего контроля

4 курс, летняя сессия

4.1.1. Устный опрос

4.1.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания

Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.

4.1.1.2. Критерии оценивания

Оценка «отлично» ставится, если :

в ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

Оценка «хорошо» ставится, если:

основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если:

тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если:

тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

4.1.1.3. Содержание оценочного средства

Формулировка задания

1. Сформулировать общие требования к организации работ по эксплуатации электрических сетей.
2. Сформулируйте каковы функции предприятия, эксплуатирующего электрические сети
3. Каковы особенности организация работ по техническому обслуживанию электрических подстанций 35 кВ и выше?
4. Классификация электрических подстанций.
5. Представить порядок и последовательность выполнения оперативных переключений на подстанциях 35 кВ и выше.
6. Последовательность операций при включении и отключении электрических цепей
7. Перечислить методы диагностики состояния оборудования электрических подстанций 35 кВ и выше.
8. В чем особенность организации работ по техническому обслуживанию воздушных линий электропередачи 35 кВ и выше?
9. В чем заключается специфика методов диагностики состояния воздушных линий электропередачи 35 кВ и выше?
10. Характерные неисправности на воздушных линиях
11. Перечислить этапы реализации организация работ по техническому обслуживанию кабельных линий 35 кВ и выше.
12. Перечислите методы диагностики состояния кабельных линий электропередачи 35 кВ и выше.
13. Какова особенность мероприятий по защите металлических оболочек кабелей от коррозии?
14. Допустимые режимы работы кабельных линий.
15. Какие существуют способы определение мест повреждения линий электропередачи 35 кВ и выше?
16. Перечислить основные виды оперативной документации при эксплуатации электрических сетей 35 кВ и выше.
17. В чем заключается особенность предупреждения и устранения аварийных ситуаций в электрических сетях 35 кВ и выше?
18. Порядок организации работ при ликвидации аварий.
19. Каковы требования к работе с персоналом в электрических сетях 35 кВ и выше?

4.1.2. Тестирование

4.1.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания

Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий.

Ниже приведены примерные задания. Полный банк тестовых заданий хранится на кафедре.

4.1.2.2. Критерии оценивания

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

Дал 86% правильных ответов и более.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся:

Дал от 71% до 85 % правильных ответов.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся:

Дал от 56% до 70% правильных ответов.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся:

Дал 55% правильных ответов и менее.

4.1.2.3. Содержание оценочного средства

Формулировка задания

Примеры тестовых заданий с открытой и закрытой формой ответа:

1. Каким федеральным законом дано определение земель энергетики?
А) Градостроительным кодексом Российской Федерации.
Б) Земельным кодексом Российской Федерации.
В) Федеральным законом "Об электроэнергетике".
Г) Гражданским кодексом Российской Федерации.
2. Какие земли в соответствии с Земельным кодексом Российской Федерации могут быть признаны землями энергетики?
А) Земли, которые расположены за границами населенных пунктов и используются или предназначены для обеспечения деятельности организаций и (или) эксплуатации объектов энергетики, права на которые возникли у участников земельных отношений по основаниям, предусмотренным федеральным законодательством и законами субъектов Российской Федерации.
Б) Земли, которые находятся в федеральной собственности и используются или предназначены для обеспечения деятельности организаций и (или) эксплуатации объектов энергетики.

В) Земли, которые независимо от месторасположения используются или предназначены для обеспечения деятельности организаций и (или) эксплуатации объектов энергетики, права на которые возникли у участников земельных отношений по основаниям, предусмотренным федеральным законодательством и законами субъектов Российской Федерации.

3. В течение какого времени должно быть рассмотрено заявление сетевой организации о согласовании границ охранной зоны в отношении отдельных объектов электросетевого хозяйства, поданное в федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий технический контроль и надзор в электроэнергетике?

- А) В течение 35 дней с даты его поступления.
- Б) В течение 28 дней с даты его поступления.
- В) В течение 20 дней с даты его поступления.
- Г) В течение 15 дней с даты его поступления.

4. Какое из приведенных требований, предъявляемых к организации работ по предотвращению аварий, а также их последствий на объектах электросетевого хозяйства не соответствует особенностям использования сетевыми организациями земельных участков?

- А) Работы могут проводиться без предварительного уведомления собственников земельных участков.
- Б) При проведении работ сетевые компании обязаны направить уведомление собственникам соответствующих земельных участков не позднее чем через 5 рабочих дней с момента начала работ.
- В) Уведомление должно содержать информацию о характере и виде повреждений объектов электросетевого хозяйства, а также сроки начала и окончания работ.
- Г) После выполнения работ сетевые организации должны привести земельные участки в состояние, пригодное для их использования по целевому назначению или в состояние, в котором соответствующие земельные участки находились до выполнения работ, а также возместить собственникам убытки, причиненные при производстве работ.

5. Что не входит в обязанности сетевой организации при содержании просек?

- А) Устройство пожарных водоемов, пожарных наблюдательных пунктов и противопожарных минерализованных полос.
- Б) Поддержание ширины просек в размерах, предусмотренных проектами строительства объектов электросетевого хозяйства и требованиями, определяемыми в порядке, установленном законодательством Российской Федерации, путем вырубki, обрезки крон деревьев (кустарников) и иными способами.
- В) Вырубка или обрезка крон деревьев (лесных насаждений), произрастающих на просеках, высота которых превышает 4 метра.

6. Какой федеральный закон регулирует отношения, связанные со строительством и эксплуатацией линий электропередачи на землях лесного фонда?

- А) Градостроительный кодекс Российской Федерации.
- Б) Земельный кодекс Российской Федерации.
- В) Федеральный закон "Об электроэнергетике".
- Г) Лесной кодекс Российской Федерации.

7. К каким производственным объектам в соответствии с Градостроительным законодательством Российской Федерации относятся линии электропередачи и иные объекты электросетевого хозяйства напряжением 330 кВ?

- А) К особо опасным и технически сложным объектам.
- Б) К уникальным объектам.
- В) К объектам средней опасности.
- Г) К объектам низкой опасности.

8. Какие государственные органы имеют право принимать нормативные правовые акты в области государственного регулирования отношений в сфере электроэнергетики?

- А) Правительство Российской Федерации и уполномоченные им федеральные органы исполнительной власти.
- Б) Только федеральные органы исполнительной власти.
- В) Органы государственной власти субъектов Российской Федерации.
- Г) Органы местного самоуправления.

9. Что из перечисленного не входит в технологическую основу функционирования электроэнергетики?

- А) Единая национальная (общероссийская) электрическая сеть.
- Б) Территориальные распределительные сети.
- В) Система отношений, связанных с производством и оборотом электроэнергии на оптовом рынке.
- Г) Единая система оперативно-диспетчерского управления.

10. Кто устанавливает контроль за соблюдением субъектами оптового и розничных рынков требований законодательства Российской Федерации?

- А) Только Правительство Российской Федерации.
- Б) Правительство Российской Федерации или уполномоченные им федеральные органы исполнительной власти.
- В) Только уполномоченные федеральные органы исполнительной власти.
- Г) Органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации.

11. Кто устанавливает порядок технологического присоединения энергопринимающих устройств юридических и физических лиц к электрическим сетям?

- А) Правительство Российской Федерации.
- Б) Правительство Российской Федерации или уполномоченные им федеральные органы исполнительной власти.
- В) Федеральные органы исполнительной власти.
- Г) Органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации.

12. Кто вправе рассматривать жалобы поставщиков и покупателей электрической и тепловой энергии о нарушениях их прав и законных интересов действиями (бездействием) иных субъектов электроэнергетики, а также запрашивать информацию, документы и иные доказательства, свидетельствующие о наличии признаков таких нарушений?

- А) Правительство Российской Федерации.
- Б) Правительство Российской Федерации или уполномоченные им федеральные органы исполнительной власти.
- В) Федеральные органы исполнительной власти.
- Г) Органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации.

13. Кто вправе запрашивать у субъектов электроэнергетики информацию о возникновении аварий, об изменениях или о нарушениях технологических процессов, а также о выходе из строя сооружений и оборудования, которые могут причинить вред жизни или здоровью граждан, окружающей среде и имуществу граждан и (или) юридических лиц?

- А) Правительство Российской Федерации.
- Б) Правительство Российской Федерации или уполномоченные им федеральные органы исполнительной власти.
- В) Федеральные органы исполнительной власти.
- Г) Органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации.

14. Кто осуществляет контроль за деятельностью гарантирующих поставщиков в части обеспечения надежного энергоснабжения населения?

- А) Правительство Российской Федерации.
- Б) Правительство Российской Федерации или уполномоченные им федеральные органы исполнительной власти.
- В) Федеральные органы исполнительной власти.
- Г) Органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации.

15. Кто осуществляет контроль за применением регулируемых органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации цен (тарифов) на электрическую энергию?

- А) Правительство Российской Федерации.
- Б) Правительство Российской Федерации или уполномоченные им федеральные органы исполнительной власти.
- В) Федеральные органы исполнительной власти.
- Г) Органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации.

16. Кому дано право утверждать технологические характеристики объектов электросетевого хозяйства, входящих в единую национальную (общероссийскую) электрическую сеть, порядок ведения реестра указанных объектов?

- А) Министерству энергетики Российской Федерации.
- Б) ОАО "ФСК ЕЭС".
- В) Правительству Российской Федерации.
- Г) Администратору торговой системы оптового рынка.

17. С кем заключают договор собственники объектов электросетевого хозяйства, входящих в единую национальную (общероссийскую) электрическую сеть, предусматривающий право собственников указанных объектов самостоятельно заключать договоры оказания услуг по передаче электрической энергии, в случаях, установленных Правительством Российской Федерации?

- А) С Министерством энергетики Российской Федерации.
- Б) С организацией по управлению единой национальной (общероссийской) электрической сетью.
- В) С органом исполнительной власти соответствующего субъекта Российской Федерации.
- Г) С администратором торговой системы оптового рынка.

18. Что подразумевается под характеристиками, отражающими отношение полезного эффекта от использования энергетических ресурсов к затратам энергетических ресурсов, произведенным в целях получения такого эффекта, применительно к продукции, технологическому процессу, юридическому лицу, индивидуальному предпринимателю?

- А) Энергетический ресурс.
- В) Энергосбережение.
- Б) Вторичный энергетический ресурс.
- Г) Энергетическая эффективность.
- Д) Класс энергетической эффективности.

19. Кем определяется класс энергетической эффективности товара в соответствии с правилами, которые утверждаются уполномоченным федеральным органом исполнительной власти, и принципы которых устанавливаются Правительством Российской Федерации?

- А) Производителем, импортером.
- Б) Министерством промышленности и торговли.
- В) Федеральными органами исполнительной власти.
- Г) Органами исполнительной власти субъекта Российской Федерации.

20. Кто обязан обеспечить соответствие зданий, строений, сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов путем выбора оптимальных архитектурных, функционально-технологических, конструктивных и инженерно-технических решений и их надлежащей реализации при осуществлении строительства, реконструкции, капитального ремонта?

- А) Застройщики.
- Б) Заказчики.
- В) Проектные организации.
- Г) Местные органы исполнительной власти.

21. Как часто должны проводить энергетические обследования организации, которые обязаны проводить обязательные энергетические обследования в период со дня вступления в силу Федерального закона от 23 ноября 2009 года N 261-ФЗ?

- А) Не реже чем один раз каждые пять лет.
- Б) В зависимости от объема соответствующих энергетических ресурсов в стоимостном выражении, установленного Правительством Российской Федерации, но не реже одного раза в три года.
- В) Один раз в два года и по требованию федерального органа исполнительной власти, уполномоченного на осуществление проверок соблюдения требования о проведении обязательного энергетического обследования в установленные сроки.

22. В каком случае расходы на проведение мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности, обеспечивающих достижение утвержденных целевых показателей энергосбережения и повышения энергетической эффективности, а также на проведение мероприятий, обязательных для включения в программы в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности организаций, осуществляющих регулируемые виды деятельности, подлежат учету?

- А) При установлении цен (тарифов) на товары, услуги таких организаций (в том числе при определении инвестированного капитала, учитываемого при установлении долгосрочных тарифов) с учетом данных прогноза социально-экономического развития Российской Федерации.
- Б) При установлении цен (тарифов) на товары, услуги таких организаций (в том числе при определении размера прибыли) с учетом данных прогноза социально-экономического развития Российской Федерации.
- В) При установлении цен (тарифов) на товары, услуги таких организаций (в том числе с учетом инфляции при установлении долгосрочных тарифов) с учетом данных прогноза социально-экономического развития Российской Федерации.
- Г) При установлении цен (тарифов) на товары, услуги таких организаций (в том числе при определении инвестированного капитала, учитываемого при установлении долгосрочных тарифов) с учетом данных за последние 5 лет.

23. Какие формы обязательного подтверждения соответствия установлены Федеральным законом "О техническом регулировании"?

- А) Экспертиза промышленной безопасности.
- Б) Только обязательная сертификация продукции.
- В) Обязательная сертификация или декларирование соответствия продукции.
- Г) Оценка риска применения продукции.

24. Какие сведения не может содержать Технический регламент?

- А) Схемы подтверждения соответствия.
- Б) Порядок продления срока действия выданного сертификата соответствия.
- В) Требования энергетической эффективности и ресурсосбережения.
- Г) Требования к продукции, причиняющей вред жизни или здоровью граждан, накапливаемый при длительном использовании этой продукции и зависящий от других факторов, не позволяющих определить степень допустимого риска.

25. Что понимается под аварией на объекте электроэнергетики и (или) энергопринимающей установке?

- А) Технологические нарушения на объекте электроэнергетики и (или) энергопринимающей установке, приведшие к разрушению или повреждению сооружений и (или) технических устройств (оборудования) объекта электроэнергетики и (или) энергопринимающей установки, неконтролируемому взрыву и (или) выбросу опасных веществ, отклонению от установленного технологического режима работы объектов электроэнергетики и (или) энергопринимающих установок, полному или частичному ограничению режима потребления электрической энергии (мощности), возникновению или угрозе возникновения аварийного электроэнергетического режима работы энергосистемы.
- Б) Разрушение сооружений и (или) технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте; неконтролируемые взрыв и (или) выброс опасных веществ.
- В) Отказ или повреждение технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, отклонение от режима технологического процесса, нарушение положений Федерального закона "О промышленной безопасности опасных производственных объектов", других федеральных законов и иных нормативных правовых актов Российской Федерации, а также нормативных технических документов, устанавливающих правила ведения работ на опасном производственном объекте (если они не содержат признаков аварии).
- Г) Разрушение сооружений и (или) технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте; неконтролируемые взрыв и (или) выброс опасных веществ; отказ или повреждение технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, отклонение от режима технологического процесса, нарушение положений Федеральных законов "Об электроэнергетике" и "О теплоснабжении", других федеральных законов и иных нормативных правовых актов Российской Федерации, а также нормативных технических документов, устанавливающих правила ведения работ на опасном производственном объекте (если они не содержат признаков аварии).

26. Причины каких аварий расследует Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору либо ее территориальный орган?

- А) Только причины аварий, в результате которых произошли отклонение частоты электрического тока в энергосистеме или ее части за пределы: 50,00 +/- 0,2 Гц продолжительностью 3 часа и более; 50,00 +/- 0,4 Гц продолжительностью 30 минут и более.
- Б) Только причины аварий, в результате которых произошли массовые отключения или повреждения объектов электросетевого хозяйства (высший класс напряжения 6-35 кВ), вызванные неблагоприятными природными явлениями, если они привели к прекращению электроснабжения потребителей общей численностью 200 тыс. человек и более.
- В) Только причины аварий, в результате которых произошли нарушения в работе противоаварийной или режимной автоматики, в том числе обусловленные ошибочными действиями персонала, вызвавшие отключение объекта электросетевого хозяйства (высший класс напряжения 110 кВ и выше), отключение (включение) генерирующего оборудования, суммарная мощность которого составляет 100 МВт и более, или прекращение электроснабжения потребителей электрической энергии, суммарная мощность потребления которых составляет 100 МВт и более.
- Г) Расследует причины всех перечисленных аварий.

27. Какие отключения оборудования объекта электросетевого хозяйства, приводящие к снижению надежности энергосистемы, не расследуются Ростехнадзором либо его территориальными органами?

- А) Разделение энергосистемы на части, выделение отдельных энергорайонов Российской Федерации на изолированную от Единой энергетической системы России работу (при отключении всех электрических связей с Единой энергетической системой России).
- Б) Превышение максимально допустимых перетоков мощности в контролируемом сечении длительностью 1 час и более.
- В) Применение графиков временных отключений суммарным объемом 100 МВт и более или прекращение электроснабжения на величину 25 и более процентов общего объема потребления в операционной зоне диспетчерского центра.
- Г) Все указанные отключения расследуются Ростехнадзором либо его территориальными органами.

28. В какой срок Ростехнадзор или его территориальные органы, принявшие решение о расследовании причин аварии, уведомляют об этом уполномоченный орган в сфере электроэнергетики?

- А) Не позднее 48 часов с момента принятия такого решения.

- Б) Не позднее 24 часов с момента принятия такого решения.
- В) Не позднее 48 часов с момента аварии.
- Г) Не позднее 48 часов с момента получения информации об аварии.

29. В какой срок Ростехнадзор должен завершить расследование причин аварии?

- А) В срок, не превышающий 20 дней со дня начала расследования.
- Б) В срок, не превышающий 10 дней со дня начала расследования.
- В) В срок, не превышающий 20 дней с момента аварии.
- Г) В срок, не превышающий 20 дней с момента получения информации об аварии.
- Д) В срок, не превышающий 10 дней с момента получения информации об аварии.

30. На сколько дней, в случае необходимости, руководитель Ростехнадзора может продлить срок проведения расследования причин аварии?

- А) Не более чем на 45 дней.
- Б) Не более чем на 20 дней.
- В) Не более чем на 10 дней.
- Г) Не более чем на 3 дня.

31. В какой срок комиссия по расследованию причин аварии уведомляет субъект электроэнергетики и (или) потребителя электрической энергии о начале обследования?

- А) Не позднее чем за 1 час.
- Б) Не позднее чем за 3 часа.
- В) Не позднее чем за 12 часов.
- Г) Не позднее чем за 24 часа.

32. В течение какого времени материалы расследования причин аварии подлежат хранению Ростехнадзором?

- А) В течение не менее чем одного года.
- Б) В течение не менее чем двух лет.
- В) В течение не менее чем трех лет.
- Г) В течение не менее чем пяти лет.

33. Как оформляется акт расследования технологического нарушения при несогласии отдельных членов комиссии?

- А) Несогласные члены комиссии акт не подписывают.
- Б) Несогласные члены комиссии подписывают акт с примечанием "не согласен".
- В) Несогласные члены комиссии подписывают акт, а их "особое мнение" прилагается к акту расследования.
- Г) Несогласные члены комиссии подписывают акт с "особым мнением", изложенным рядом с их подписью или адресующим к отдельному приложению.
- Д) Несогласные члены комиссии акт не подписывают и направляют "особое мнение" в Управление государственного энергетического надзора Ростехнадзора.

34. Какому административному штрафу могут быть подвергнуты юридические лица за повреждение электрических сетей напряжением до 1000 В (воздушных, подземных и подводных кабельных линий электропередачи, вводных и распределительных устройств)?

- А) От тридцати до пятидесяти тысяч рублей.
- Б) От двадцати до тридцати тысяч рублей.
- В) От пятидесяти до ста тысяч рублей.
- Г) От двухсот до трехсот тысяч рублей.

35. Какому административному штрафу могут быть подвергнуты юридические лица за повреждение электрических сетей напряжением свыше 1000 В?

- А) От десяти до двадцати тысяч рублей.
- Б) От тридцати до сорока тысяч рублей.
- В) От сорока пяти до шестидесяти тысяч рублей.
- Г) От шестидесяти до восьмидесяти тысяч рублей.

36. Какому административному штрафу могут быть подвергнуты юридические лица за нарушение правил охраны электрических сетей напряжением свыше 1000 В, вызвавшее перерыв в обеспечении потребителей электрической энергией?

- А) От десяти до двадцати тысяч рублей.
- Б) От двадцати до тридцати тысяч рублей.
- В) От сорока до пятидесяти тысяч рублей.
- Г) От пятидесяти до шестидесяти тысяч рублей.

37. Какая ответственность предусмотрена за нарушение правил и норм при эксплуатации электроустановок?

- А) Дисциплинарная.
- Б) Уголовная.
- В) Административная.
- Г) В соответствии с действующим законодательством.

38. С какой периодичностью органами государственного контроля (надзора) и органами муниципального контроля могут проводиться плановые проверки в отношении юридических лиц, осуществляющих виды деятельности в сфере электроэнергетики?

- А) Один раз в три года.
- Б) Два и более раз в три года.
- В) Два и более раз в пять лет.
- Г) Один раз в четыре года.

39. В течение какого времени органы государственного контроля (надзора), органы муниципального контроля должны уведомить юридическое лицо о предстоящем проведении плановой проверки?

- А) Не позднее чем в течение одного рабочего дня до начала проведения проверки.
- Б) Не позднее чем в течение двух рабочих дней до начала проведения проверки.
- В) Не позднее чем в течение трех рабочих дней до начала проведения проверки.
- Г) Плановые проверки органами государственного контроля (надзора) и органами муниципального контроля проводятся без предварительного уведомления юридического лица.

40. Какие обязательства принимает на себя сетевая организация в соответствии с договором о возмездном оказании услуг по передаче электрической энергии?

- А) Только обязательство по обеспечению передачи электрической энергии в точке поставки потребителя услуг (потребителя электрической энергии, в интересах которого заключается договор), качество и параметры которой должны соответствовать техническим регламентам с соблюдением величин аварийной и технологической брони.
- Б) Только обязательство по осуществлению передачи электрической энергии в соответствии с согласованной категорией надежности энергопринимающих устройств потребителя услуг.
- В) Только обязательство по обеспечению беспрепятственного допуска уполномоченных представителей потребителей услуг в пункты контроля и учета количества и качества электрической энергии, переданной данному потребителю, в порядке и случаях, установленных договором.
- Г) Все перечисленные обязательства.

41. В течение какого времени с момента возникновения оснований для расторжения договора, заключенного с гарантирующим поставщиком (энергосбытовой организацией), сетевая организация обязана направить потребителям, в интересах которых он действует, уведомление о предстоящем расторжении договора и предложение о заключении договора с сетевой организацией?

- А) В течение 3 дней.
- Б) В течение 10 дней.
- В) В течение 10 рабочих дней.
- Г) В течение 15 дней.

42. В течение какого времени сетевая организация обязана уведомить потребителя услуг о перерыве, прекращении или ограничении передачи электрической энергии в случае, когда неудовлетворительное состояние энергопринимающего устройства потребителя услуг, удостоверенное федеральным уполномоченным органом по технологическому энергетическому надзору, угрожает аварией или создает угрозу жизни и безопасности?

- А) Не позднее, чем за 24 часа до введения указанных мер.
- Б) В течение суток с даты принятия такого решения.
- В) В течение 3 дней с даты принятия такого решения, но не позднее, чем за 24 часа до введения указанных мер.
- Г) Немедленно после принятия такого решения.

43. За какое время до приостановления услуг по передаче электрической энергии сетевая организация должна сделать предварительное уведомление потребителю?

- А) За одни сутки до предполагаемого приостановления передачи электрической энергии.
- Б) За 3 рабочих дня до даты предполагаемого приостановления услуг по передаче электрической энергии.
- В) За 7 рабочих дней до даты предполагаемого приостановления услуг по передаче электрической энергии.
- Г) Перерыв в передаче электрической энергии, прекращение или ограничение режима передачи электрической энергии допускаются по соглашению сторон.

44. Что из перечисленного не является критериями технической возможности технологического присоединения?

А) Сохранение условий электроснабжения (установленной категории надежности электроснабжения и сохранения качества электроэнергии) для прочих потребителей, энергопринимающие установки которых на момент подачи заявки заявителя присоединены к электрическим сетям сетевой организации или смежных сетевых организаций.

Б) Отсутствие ограничений на максимальную мощность в объектах электросетевого хозяйства, к которым надлежит произвести технологическое присоединение.

В) Отсутствие необходимости реконструкции или расширения (сооружения новых) объектов электросетевого хозяйства смежных сетевых организаций либо строительства (реконструкции) генерирующих объектов для удовлетворения потребности заявителя.

Г) Возможность перераспределения объема присоединенной мощности одних владельцев в пользу других.

45. До какого числа сетевые организации должны сформировать перечни потребителей, аварийное ограничение нагрузки потребления которых осуществляется сетевыми организациями в соответствии с графиками аварийного ограничения?

А) До 1 августа. Б) До 1 июня. В) До 15 июня. Г) До 15 июля.

46. На какой период времени разрабатываются графики аварийного ограничения режима потребления электрической энергии?

А) На период с 1 октября текущего года по 30 сентября следующего года.

Б) На период с 1 января по 31 декабря следующего года.

В) На период с 1 сентября текущего года по 31 августа следующего года.

Г) На период с 1 ноября текущего года по 31 октября следующего года.

47. До какого числа системный оператор должен направить в сетевые организации требования к графикам аварийного ограничения?

А) До 1 июня. Б) До 1 июля. В) До 15 июня. Г) До 15 июля.

48. До какого числа сетевые организации должны сформировать перечень вторичных получателей команд об аварийных ограничениях?

А) До 1 июня. Б) До 1 июля. В) До 15 июня. Г) До 15 июля.

49. В какой срок сетевые организации должны предоставить по запросам диспетчерского центра и соответствующего первичного получателя команд об аварийных ограничениях перечни вторичных получателей команд об аварийных ограничениях?

А) В срок, не превышающий 3 дней.

Б) В срок, не превышающий 5 дней.

В) В срок, не превышающий 7 дней.

Г) В срок, не превышающий 10 дней.

50. Должны ли быть уведомлены потребители соответствующими организациями, осуществляющими фактические действия по вводу аварийных ограничений, об утвержденных графиках аварийного ограничения и если должны, то когда?

А) Не должны.

Б) Должны не позднее, чем за 7 дней до начала очередного периода их действия.

В) Должны не позднее, чем за 15 дней до начала очередного периода их действия.

Г) Должны в порядке, предусмотренном договором оказания услуг по передаче электрической энергии либо договором энергоснабжения.

4.1.3. Лабораторные работы

4.1.3.1. Порядок проведения и процедура оценивания

В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.

Лабораторные работы по дисциплине «Эксплуатация электрических сетей» проводятся преподавателем согласно разработанному и утвержденному на кафедре рабочей программе. Каждая лабораторно-практическая работа выполняется по определенной теме программы в соответствии с заданием.

Перед выполнением каждой работы студенты-бакалавры должны проработать соответствующий материал, используя конспекты теоретических занятий, периодические издания, учебно-методические пособия и учебники

На каждом занятии студенты выполняют работу в соответствии с ее содержанием и методическими указаниями.

По окончании занятий студенты оформляют отчет по каждой работе, соблюдая следующую форму:

- Наименование темы;
- Цель работы;

- Задание и содержание выполненной работы,
- Письменные ответы на контрольные вопросы.
- Выводы по проделанной работе.
- Список использованных источников.

4.1.3.2. Критерии оценивания

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся: оборудование и методы использовал правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся: оборудование и методы использовал в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.

Оценка «удовлетворительно», если обучающийся: оборудование и методы частично использовал правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.

Оценка «неудовлетворительно», если обучающийся: оборудование и методы использовал неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.

4.1.3.3. Содержание оценочного средства

Формулировка задания

Типовые вопросы при защите лабораторных работ

Контрольные вопросы Работа №1. Испытание реле тока

1. Каковы причины возникновения дребезга контактов реле тока?
2. Что такое коэффициент возврата реле тока?
3. В чем разница между реле тока максимального и минимального типа?
4. Какие преимущества имеют реле типа РСТ перед реле РТ-40?
5. Объяснить принцип работы статического реле тока.
6. В каких видах защит используются реле тока?

Контрольные вопросы Работа № 2. Испытание реле напряжения

1. Каковы причины возникновения дребезга контактов реле напряжения?
2. Что такое коэффициент возврата реле напряжения?
3. В чем разница между реле напряжения максимального и минимального типа?
4. Какие преимущества имеют реле типа РСТ перед реле ТР-40?
5. Объяснить принцип работы статического реле напряжения.
6. В каких видах защит используются реле напряжения?
7. Что такое диапазон уставок реле напряжения и как он выбирается?
8. В чем разница между нормально замкнутым и нормально разомкнутым выходными контактами реле?

Контрольные вопросы Работа № 3. Испытание реле времени

1. Чем обусловлен разброс выдержек времени для электромагнитных и полупроводниковых реле времени?
2. Для чего в схемах включения реле времени используется добавочное сопротивление?
3. Как влияет величина максимального разброса выдержек времени на величину ступени селективности?
4. Объяснить принцип работы реле времени.
5. В каких видах защит используются реле времени?

Контрольные вопросы Работа № 4. Испытание реле тока с ограниченно-зависимой выдержкой времени

1. Как регулируются уставки реле РТ-80 по току зависимого элемента и отсечки?
2. Как регулируется уставка выдержки времени у реле РТ-80?
3. При каком токе в обмотке реле РТ-80 выдержка времени будет соответствовать заданной?
4. Какое отличие контактной системы реле РТ-81...84 от РТ-85...86?
5. Какое отличие у реле РТ-81/1 и РТ-81/2?

Контрольные вопросы Работа № 5. Реле направления мощности

1. Что такое мертвая зона реле направления мощности?
2. Каковы недостатки индукционного реле направления мощности и преимущества статического исполнения?
3. Объяснить принцип действия статического реле направления мощности?
4. Какие основные характеристики имеет реле направления мощности?
5. Что такое самоход по току и самоход по напряжению?

Контрольные вопросы Работа № 6 Испытание дифференциального реле тока

1. Объяснить принцип работы дифференциальных токовых реле?
2. Для чего служат уравнительные обмотки реле?
3. В каких случаях применяют дифференциальные защиты с торможением?
4. Как влияет величина тока в тормозной обмотке реле на величину тока срабатывания реле?
5. Как влияет сдвиг фаз между токами в рабочей и тормозной обмотках на величину торможения?
6. Что такое ток небаланса? Перечислить его составляющие.

4.2. Оценочные средства промежуточной аттестации

4 курс, летняя сессия

4.2.1. Экзамен

4.2.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания

По дисциплине предусмотрен экзамен на 4 курсе летняя сессия. Экзамен проходит по билетам. В каждом билете два вопроса. Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. После ответа студенту могут быть заданы дополнительные вопросы, как по материалам билета, так и по основным определениям курса в целом.

4.2.1.2. Критерии оценивания.

Устный ответ на один из двух теоретических вопросов

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся продемонстрировал всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся продемонстрировал полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся продемонстрировал знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся продемонстрировал знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

4.2.1.3. Оценочные средства.

Вопросы к экзамену

1. Общие требования к организации работ по эксплуатации электрических сетей;
Функции предприятия, эксплуатирующего электрические сети. Нормативно-правовая база в области эксплуатации электрических сетей.
2. Общие требования к организации работ по эксплуатации электрических сетей;
Основные понятия, термины, определения. Общие подходы к организации системы эксплуатации. Структура контроля состояния электрических сетей
3. Организация работ по техническому обслуживанию электрических подстанций 35 кВ и выше.
Классификация электрических подстанций. Обслуживание оборудования подстанций (силовых трансформаторов, коммутационных аппаратов, элементов распределительных устройств). Фазировка электрического оборудования.
4. Порядок и последовательность выполнения оперативных переключений на подстанциях 35 кВ и выше.
Общие положения. Распоряжения о переключениях и порядок их выполнения. Последовательность типовых операций. Последовательность операций при включении и отключении электрических цепей. Вывод выключателей в ремонт и ввод их в работу после ремонта.
5. Методы диагностики состояния оборудования электрических подстанций 35 кВ и выше.
Контроль нагрузки оборудования подстанций. Применение средств тепловизионного контроля для оценки состояния оборудования подстанций. Хромотографический анализ масла силового трансформатора.
6. Методы диагностики состояния оборудования электрических подстанций 35 кВ и выше.
Оценка состояния системы заземления подстанции. Оценка состояния коммутационного оборудования. Методы диагностики состояния оборудования электрических подстанций.
7. Организация работ по техническому обслуживанию воздушных линий электропередачи 35 кВ и выше.

Планирование работ на воздушных линиях и оформление документации. Технические требования и допуски. Ремонт опор, проводов, тросов. Ремонт изолирующих подвесок, арматуры, чистка изоляции. Методы предупреждения гололедообразования.

8. Методы диагностики состояния воздушных линий электропередачи 35 кВ и выше. Характерные неисправности на воздушных линиях. Осмотры воздушных линий. Проверка расстояния проводов до поверхности земли и различных объектов.

9. Методы диагностики состояния воздушных линий электропередачи 35 кВ и выше. Проверка положения опор. Проверка антикоррозионного покрытия металлических опор и подножников. Проверка загнивания древесины опор.

10. Методы диагностики состояния воздушных линий электропередачи 35 кВ и выше. Характерные неисправности на воздушных линиях. Проверка состояния железобетонных опор. Проверка состояния проводов и грозозащитных тросов. Проверка состояния подвесок и арматуры. Проверка состояния заземляющих устройств опор.

11. Организация работ по техническому обслуживанию кабельных линий 35 кВ и выше. Приемка и ввод кабельной линии в эксплуатацию. Осмотры кабельных линий. Эксплуатационная документация кабельных линий. Допустимые режимы работы кабельных линий.

12. Методы диагностики состояния кабельных линий электропередачи 35 кВ и выше. Определение целостности жил и правильности выполненной маркировки. Фазировка кабелей. Измерение заземления.

13. Методы диагностики состояния кабельных линий электропередачи 35 кВ и выше. Испытание кабельных линий повышенным напряжением выпрямленного тока. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты.

14. Методы диагностики состояния кабельных линий электропередачи 35 кВ и выше. Контроль осушения изоляции вертикальных и крутонаклонных участков трассы кабеля. Контроль теплового режима работы кабеля. Применение оптоволокну для контроля теплового режима кабельной линии.

15. Мероприятия по защите металлических оболочек кабелей от коррозии.

Теория электрохимической коррозии металлов. Подземная коррозия металлов (почвенная коррозия, коррозия блуждающими токами, биокоррозия, виды коррозионных повреждений и их классификация).

16. Мероприятия по защите металлических оболочек кабелей от коррозии. Защита подземных сооружений от коррозии (защита изолирующими покровами и покрытиями, изолирующие муфты, электрический дренаж, катодная защита, протекторная защита, комплексная защита).

17. Определение мест повреждения линий электропередачи 35 кВ и выше. Виды повреждений линий. Определение характера повреждения. Методы определения места повреждения (индукционный метод, акустический метод, импульсный метод, метод колебательного разряда, петлевой метод). Современные средства определения мест повреждения.

18. Оперативная документация при эксплуатации электрических сетей 35 кВ и выше. Оперативные схемы. Оперативные журналы. Бланки переключений.

19. Предупреждение и устранение аварийных ситуаций в электрических сетях 35 кВ и выше.

Порядок организации работ при ликвидации аварий. Причины возникновения аварийных ситуаций в электрических сетях и действия персонала по их устранению. Предупреждение отказов оборудования. Действия персонала при аварийном отключении оборудования.

20. Требования к работе с персоналом в электрических сетях 35 кВ и выше. Персонал и эксплуатация. Требования к компетентности специалистов отвечающих за обслуживание системы электроснабжения. Подготовка персонала по новой должности.

21. Требования к работе с персоналом в электрических сетях 35 кВ и выше. Допуск к самостоятельной работе. Контрольные тренировки.

22. Основные понятия релейной защиты. Виды повреждений в электрических сетях. Классификация реле

23. Назначение релейной защиты и автоматики. Основные требования, предъявляемые к релейной защите и автоматике

24. Условные буквенные и графические обозначения основных элементов РЗА. Графическое обозначение элементов РЗА. Характеристики электромеханических реле
25. Основные принципы действия релейной защиты (виды защит)
26. Работа трансформаторов тока и напряжения с устройствами релейной защиты

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 44.03.04 - Профессиональное обучение (по отраслям)

Профиль подготовки: Автоматизация энергетических систем

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2026

Основная литература:

1. Кудрин, Б.И. Системы электроснабжения: Учеб.пособие для студ.учреждений высш.проф.образования. - М.: Академия, 2011. - 352с. (10экз.)
2. Никулин, В. И. Теория электрических цепей: учеб. пособие / В.И. Никулин. — М.: РИОР: ИНФРА-М, 2019. — 240 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI: <https://doi.org/10.12737/13462>. - ISBN 978-5-369-01179-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002351> . – Режим доступа: по подписке.
3. Фролов, Ю. М. Основы электроснабжения: учебное пособие / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. — Санкт-Петербург: Лань, 2012. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-1385-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4544> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Щербаков, Е. Ф. Электроснабжение и электропотребление на предприятиях: учебное пособие / Е.Ф. Щербаков, Д.С. Александров, А.Л. Дубов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2020. — 495 с. — ISBN 978-5-00091-650-6. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1058248> . – Режим доступа: по подписке
2. Ополева, Г. Н. Электроснабжение промышленных предприятий и городов: учебное пособие / Г. Н. Ополева. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2020. — 416 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-8199-0769-6. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1044499> . – Режим доступа: по подписке
3. Панфилов, В.А. Электрические измерения: Учебник для студ.учреждений сред.проф.образования. - 7-е изд. - М.: Академия, 2012. - 288с. (5 экз)
4. Абрамова, Л. А. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов профессионального модуля Эксплуатация электрооборудования электрических станций, сетей и систем: методические указания / Л. А. Абрамова. — Нижний Новгород: ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2017. — 30 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153210> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 44.03.04 - Профессиональное обучение (по отраслям)

Профиль подготовки: Автоматизация энергетических систем

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2026

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft office professional plus 2010

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.