

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор Елабужского института КФУ
Мерзон Е.Е.
" 20 " г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Эксплуатация электрических сетей

Направление подготовки: 44.03.04 - Профессиональное обучение (по отраслям)

Профиль подготовки: Энергетика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

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, Факультет математики и естественных наук), IASahabiev@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-31	способностью использовать передовые отраслевые технологии в процессе обучения рабочей профессии (специальности)
ПК-33	готовностью к повышению производительности труда и качества продукции, экономии ресурсов и безопасности

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

1. перечень и основные требования нормативных документов в области эксплуатации систем электроснабжения;
2. физические процессы, возникающие в электроустановке в процессе эксплуатации;
3. принципы организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования;
4. методы оценки состояния электрооборудования

Должен уметь:

- выполнять оперативные переключения в системах электроснабжения ;
- контролировать режим работы систем электроснабжения ;
- диагностировать электрооборудование систем электроснабжения.

Должен владеть:

- целостным представлением о ценностных взаимоотношениях в процессе профессиональной деятельности
- процессом организации целевой подготовки рабочих
- технологией обслуживания рабочего места в соответствии с современными требованиями эргономики.
- навыками работы с учебной, научной и научно-методической литературой.
- требованиями к работе с персоналом в электрических сетях 35 кВ и выше
- методами диагностики состояния кабельных линий электропередачи и состояния оборудования электрических подстанций.

Должен демонстрировать способность и готовность:

готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов
 способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов
 обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ОД.5 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 44.03.04 "Профессиональное обучение (по отраслям) (Энергетика)" и относится к обязательным дисциплинам.
 Осваивается на 4 курсе в 7, 8 семестрах.

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 - 16 часа(ов), в том числе лекции - 6 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 10 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 119 часа(ов).

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: отсутствует в 7 семестре; экзамен в 8 семестре.

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

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
14.	Тема 14. Общие требования к организации работ по эксплуатации электрических сетей. Организация работ по техническому обслуживанию электрических подстанций 35 кВ и выше. Порядок и последовательность выполнения оперативных переключений на подстанциях 35 кВ и выше. Методы диагностики состояния оборудования электрических подстанций 35 кВ и выше. Организация работ по техническому обслуживанию воздушных линий электропередачи 35 кВ и выше. Методы диагностики состояния воздушных линий электропередачи 35 кВ и выше. Организация работ по техническому обслуживанию кабельных линий 35 кВ и выше. Методы диагностики состояния кабельных линий электропередачи 35 кВ и выше. Мероприятия по защите металлических оболочек кабелей от коррозии Определение мест повреждения линий электропередачи 35 кВ и выше. Оперативная документация	8	0	0	0	119
15.	Тема 15. Экзамен	8	0	0	0	
	Итого		6	0	10	119

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.

Методы диагностики состояния оборудования электрических подстанций.

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.

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 оптоволоконна 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.

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

Оперативные схемы. Оперативные журналы. Бланки переключений.

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 оборудования. Действия персонала при аварийном отключении оборудования.

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.

Тема 14. Общие требования к организации работ по эксплуатации электрических сетей. Организация работ по техническому обслуживанию электрических подстанций 35 кВ и выше. Порядок и последовательность выполнения оперативных переключений на подстанциях 35 кВ и выше. Методы диагностики состояния оборудования электрических подстанций 35 кВ и выше. Организация работ по техническому обслуживанию воздушных линий электропередачи 35 кВ и выше. Методы диагностики состояния воздушных линий электропередачи 35 кВ и выше. Организация работ по техническому обслуживанию кабельных линий 35 кВ и выше. Методы диагностики состояния кабельных линий электропередачи 35 кВ и выше. Мероприятия по защите металлических оболочек кабелей от коррозии. Определение мест повреждения линий электропередачи 35 кВ и выше. Оперативная документация при эксплуатации электрических сетей 35 кВ и выше. Предупреждение и устранение аварийных ситуаций в электрических сетях 35 кВ и выше. Требования к работе с персоналом в электрических сетях 35 кВ и выше.

Организация работ по техническому обслуживанию электрических подстанций 35 кВ и выше. Порядок и последовательность выполнения оперативных переключений на подстанциях 35 кВ и выше. Методы диагностики состояния оборудования электрических подстанций 35 кВ и выше. Организация работ по техническому обслуживанию воздушных линий электропередачи 35 кВ и выше. Методы диагностики состояния воздушных линий электропередачи 35 кВ и выше. Организация работ по техническому обслуживанию кабельных линий 35 кВ и выше. Методы диагностики состояния кабельных линий электропередачи 35 кВ и выше. Мероприятия по защите металлических оболочек кабелей от коррозии. Определение мест повреждения линий электропередачи 35 кВ и выше. Оперативная документация при эксплуатации электрических сетей 35 кВ и выше. Предупреждение и устранение аварийных ситуаций в электрических сетях 35 кВ и выше. Требования к работе с персоналом в электрических сетях 35 кВ и выше.

Тема 15. Экзамен

Перечень вопросов к экзамену.

1. Понятие об электроэнергетических системах. Преимущество объединения электрических станций в энергосистемы.
2. Классификация электрических сетей.
3. Графики нагрузок электроприемников. Время использования максимальной нагрузки.
4. Основные элементы воздушных линий.
5. Схемы замещения линии. Активное сопротивление, индуктивность и индуктивное сопротивление фазы трехфазной линии.
6. Схемы замещения и параметры двух- и трех-обмоточных трансформаторов и автотрансформаторов.
7. Потери активной и реактивной мощности в линиях с одной нагрузкой, в линии с равномерно распределенной нагрузкой, в линии с несколькими нагрузками.
8. Экономическое сечение и экономическая плотность тока.
9. Допустимые температуры нагрева и перегрева проводников при различных условиях прокладки. Условия теплоотдачи и длительно допустимые нагрузки на изолированные провода и кабели.
10. Определение допустимого по нагреву тока и коррекция этого значения с учетом условий окружающей среды и условий прокладки.
11. Плавкие предохранители и условия их выбора. Правило селективности. Характеристики расцепителей автоматических выключателей.
12. Схемы и особенности расчета распределительных сетей.
13. Потеря напряжения в линии с несколькими нагрузками и с равномерно распределенной нагрузкой.
14. Выбор сечений проводников по заданной потере напряжения.
15. Расчет линии передачи для П-образной схемы замещения сети с трансформаторами по концам. Режим холостого хода линии передачи и его особенности.
16. Методика электрического расчета разомкнутых питающих сетей.
17. Анализ режимов работы электрических сетей с помощью векторных диаграмм.
18. Натуральная мощность и пропускная способность линии электропередач.
19. Виды замкнутых сетей и их применение в системах электроснабжения железных дорог. 20. Потери мощности (энергии) в замкнутых сетях. Снижение потерь принудительным распределением мощностей.
21. Основные принципы и методы расчета сложнзамкнутых сетей. Уравнение состояния электрической сети.
22. Определение сечения проводов сложнзамкнутой сети на основе уравнения состояния. Уравнение узловых напряжений. Матрица узловых проводимостей.
23. Методы решения нелинейной системы узловых напряжений и методы решения линейных систем уравнений.
24. Качество электрической энергии. Показатели качества электрической энергии.
25. Обеспечение качества электроэнергии. Регулирование напряжения в электрических сетях. 26. Номинальные уровни напряжения генераторов и первичных и вторичных обмоток трансформаторов.
27. Принципы регулирования напряжения.
28. Установки продольной и поперечной емкостной компенсации. Выбор мощности синхронного компенсатора или мощности батареи конденсаторов.
29. Организационные и технические мероприятия по снижению потерь энергии в электрических сетях. Выбор экономически целесообразной мощности компенсирующего устройства. Экономические режимы работы трансформаторов.
30. Капитальные вложения, годовые издержки производства. Методика технико-экономических расчетов.
31. Принципы построения схемы электрической сети. Оптимизационные и оценочные методы выбора вариантов конфигурации электрических сетей.
32. Режимы работы энергосистем. Совмещенный график нагрузки и распределение нагрузки между электростанциями.
33. Баланс активных мощностей в энергетической системе, резервы генерирующей мощности, автоматическая частотная разгрузка.
34. Понятие об устойчивости систем. Характеристика передаваемой мощности.
35. Статическая устойчивость станции, связанной электропередачей с системой большой мощности.
36. Динамическая устойчивость и правило площадей. Способы и средства повышения устойчивости параллельной работы электростанций и систем.
37. Трехфазные сети с незаземленными нейтралью.
38. Уравнения несимметричных режимов в фазных и симметричных координатах.

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 (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

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 планируемому результату 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 им. Н.И. Лобачевского. 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 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

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 КФУ.

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

Компьютерный практикум для электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования промышленных предприятий - <http://window.edu.ru>

Сайт для энергетиков и электриков - <http://www.energomir.net>

Школа для электрика - [http:// www .electricalschool.info](http://www.electricalschool.info)

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 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)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

Специализированная лаборатория.

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 "Энергетика".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ОД.5 Эксплуатация электрических сетей

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 44.03.04 - Профессиональное обучение (по отраслям)

Профиль подготовки: Энергетика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

Основная литература:

1. Кудрин, Б.И. Системы электроснабжения : Учеб.пособие для студ.учреждений высш.проф.образования. - М. : Академия, 2011. - 352с. (10экз.)
2. Короткевич, М.А. Монтаж электрических сетей [Электронный ресурс] : учеб. пос. / М.А. Короткевич. - Минск: Выш. шк., 2012. - 512 с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=508223>
3. Электроснабжение и электропотребление на предприятиях: учебное пособие / Е.Ф. Щербаков, Д.С. Александров, А.Л. Дубов. - М.: Форум, 2010. - 496 с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=197466>
4. Фролов Ю. М., Шелякин В. П. Основы электроснабжения.- 'Лань', 2012 г. - 432 с. URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/4544/#1>

Дополнительная литература:

1. Никулин В. И. Теория электрических цепей: Учебное пособие / В.И. Никулин. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. - 240 с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=363299>
2. Ополева Г.Н. Электроснабжение промышленных предприятий и городов: Учебное пособие / Ополева Г.Н. - М.:ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 416 с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=545292>
3. Панфилов, В.А. Электрические измерения : Учебник для студ.учреждений сред.проф.образования. - 7-е изд. - М. : Академия, 2012. - 288с. (5 экз)
4. Фадеева, Г.А. Проектирование распределительных электрических сетей [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г.А. Фадеева, В.Т. Федина; под общ. ред. В.Т. Федина. - Минск: Выш. шк., 2009. - 365 с. URL:<http://znanium.com/bookread2.php?book=505813>

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ОД.5 Эксплуатация электрических сетей

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: Энергетика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

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

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

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.