

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Набережночелнинский институт (филиал)
Отделение информационных технологий и энергетических систем



Утверждаю

Первый заместитель директора
НЧИ КФУ Симонова Л. А.



_____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Организация эксплуатации, ремонт и диагностика электрооборудования Б1.В.ДВ.04.01

Направление подготовки: 13.04.02 - Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки: Электроснабжение промышленных предприятий и систем

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

Автор(ы): Ахметшин Р.С.

Рецензент(ы): Илюхин А.Н.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Башмаков Д. А.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 20__ г.

Учебно-методическая комиссия Высшей инженерной школы (Отделение информационных технологий и энергетических систем) (Набережночелнинский институт (филиал)):

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 20__ г.

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
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
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
 - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
 - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
 - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
 - 7.1. Основная литература
 - 7.2. Дополнительная литература
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 к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Ахметшин Р.С. (Кафедра электроэнергетики и электротехники, Отделение информационных технологий и энергетических систем), RSAhmetshin@kpfu.ru

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

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

| Шифр компетенции | Расшифровка приобретаемой компетенции |
|------------------|--|
| ПК-10 | Способен к проверке технического состояния и остаточного ресурса оборудования и организации профилактических осмотров и текущего ремонта |
| ПК-11 | Способен эксплуатировать, проводить испытания и ремонт технологического оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности |

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен демонстрировать способность и готовность:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- структуру научной и проектно-исследовательской фирмы;
- технологию проектного производства;
- состав проектной продукции;
- взаимосвязи организаций в предпроектной стадии.

Уметь:

- пользоваться технико - экономическим анализом;
- использовать специализированные программы в проведении расчетов и при разработки чертежей в составе проектной сметной документации;
- пользоваться компьютерной графикой;
- способностью формулировать технические задания;

Владеть:

- средствами автоматизации рабочего места при технологической подготовке производства;
- разработкой индивидуальных электрических и монтажных чертежей высоковольтной части подстанций и сетей, а также вторичных соединений;
- решениями проблем по технологии проектного производства от подготовки техзадания до сдачи проектной продукции;
- навыками выполнения расчетной части проекта с использованием компьютерной оргтехники и программ АРМ и САПР

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.04.01 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 13.04.02 "Электроэнергетика и электротехника (Электроснабжение промышленных предприятий и систем)" и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 3 курсе в 5 семестре.

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 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 18 часа(ов), в том числе лекции - 2 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 16 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 86 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 4 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 5 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. Высоковольтное электрооборудование; конструкция (маслонаполненной, газовой и "сухой, пластиковой" изоляцией). | 5 | 0 | 0 | 4 | 26 |
| 2. | Тема 2. Параметры текущей диагностики и ее приоритеты относительно ремонта по графику. Способы и методы испытания и измерения параметров характеризующих состояние изоляции электрооборудование (аппаратура и установки) | 5 | 2 | 0 | 4 | 20 |
| 3. | Тема 3. Особенности эксплуатации электрооборудования подстанций распределительных устройств и установок; амортизационный фонд. | 5 | 0 | 0 | 4 | 20 |
| 4. | Тема 4. Виды ремонтных работ. Особенности капитального ремонта. | 5 | 0 | 0 | 4 | 20 |
| | Итого | | 2 | 0 | 16 | 86 |

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Высоковольтное электрооборудование; конструкция (маслонаполненной, газовой и "сухой, пластиковой" изоляцией).

Электрооборудование и электроустановки, выпускаемые современной промышленностью, подразделяются на низковольтные (до 1000 вольт) и высоковольтные (выше 1000 вольт). Высоковольтное оборудование применяется на производственных предприятиях и служит для выработки, преобразования и передачи электрической энергии.

К высоковольтным электроустановкам относится следующее оборудование:

- 1) Коммутационные аппараты, а именно, выключатели, разъединители, заземлители, предохранители, различного класса напряжения, служащие для коммутационных действий в электрической сети, создания видимого разрыва электрической сети или заземления.
- 2) Распределительные устройства, которые делятся на простые, комплектные и открытого типа, с установленным в них соответствующим оборудованием: системы шин, изоляторы, токопроводы, выключатели, разъединители, ограничители перенапряжения, измерительные трансформаторы. Системы цепей блокировок, управления и питания.
- 3) Вращающиеся электрические машины: электродвигатели синхронные и асинхронные, электрогенераторы, синхронные компенсаторы.
- 4) Преобразовательные устройства, такие как, трансформаторы, реакторы, силовые полупроводниковые преобразователи, конденсаторы.

Виды электротехнического оборудования, их особенности конструктивные, климатические эксплуатационные и назначения. Находящиеся в эксплуатации, вновь освоенные и перспективные.

Тема 2. Параметры текущей диагностики и ее приоритеты относительно ремонта по графику. Способы и методы испытания и измерения параметров характеризующих состояние изоляции электрооборудование (аппаратура и установки)

Методы и способы диагностических измерений и испытаний Не разрушающие методы способы измерений и испытаний. Испытательные трансформаторы высокого напряжения. Методы испытания изоляции повышенным напряжением промышленной частоты и повышенным выпрямленным напряжением. Измерения на высоком напряжении. Измерение переменных и постоянных напряжений разрядниками. Электростатические вольтметры. Емкостно-выпрямительные схемы для измерения высокого напряжения. Измерение амплитуды импульсных и высокочастотных напряжений разрядниками. Схемы осциллографов для записи измеряемых параметров.

Тема 3. Особенности эксплуатации электрооборудования подстанций распределительных устройств и установок; амортизационный фонд.

Оперативное дежурство на подстанциях по графику; оформление начало и окончание

Определение необходимости ремонтных работ. Оперативно выездная бригада, Дежурство на дому. Управление подстанцией с диспетчерского пункта. Перечень ремонта по текущей эксплуатации .

Состав перечня работ по текущей эксплуатации; персонал, выполняющий работы, Кем составлен и утвержден Перечень.

Тема 4. Виды ремонтных работ. Особенности капитального ремонта.

Виды ремонтов .

Амортизационный фонд; средний и текущий ремонт, оформление выполнения ремонта и окончания, перерыва работ.

Определения и параметры необходимости капитального ремонта.

Мероприятия отправки на капитальный ремонт.

Этапы капитального ремонта.

Мероприятия оформления окончания капитальный ремонт

Капитальный ремонт. Определение необходимости ремонтных работ. Оформление начало и окончание ремонтных работ. Транспортировка; источник финансирования.

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".

Положение от 29 декабря 2018 г. № 0.1.1.67-08/328 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

| Этап | Форма контроля | Оцениваемые компетенции | Темы (разделы) дисциплины |
|------------------|-------------------------|-------------------------|---|
| Семестр 5 | | | |
| | Текущий контроль | | |
| 1 | Контрольная работа | ПК-10 | 1. Высоковольтное электрооборудование; конструкция (маслонаполненной, газовой и "сухой, пластиковой" изоляцией). |
| 2 | Лабораторные работы | ПК-11 | 2. Параметры текущей диагностики и ее приоритеты относительно ремонта по графику. Способы и методы испытания и измерения параметров характеризующих состояние изоляции электрооборудование (аппаратура и установки) |
| 3 | Письменная работа | ПК-10, ПК-11 | 3. Особенности эксплуатации электрооборудования подстанций распределительных устройств и установок; амортизационный фонд. 4. Виды ремонтных работ. Особенности капитального ремонта. |
| | Зачет | ПК-10, ПК-11 | |

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

| Форма контроля | Критерии оценивания | | | | Этап |
|-------------------------|---|--|--|--|------|
| | Отлично | Хорошо | Удовл. | Неуд. | |
| Семестр 5 | | | | | |
| Текущий контроль | | | | | |
| Контрольная работа | Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. | Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. | Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. | Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. | 1 |
| Лабораторные работы | Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям. | Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы соответствует её целям. | Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям. | Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям. | 2 |

| Форма контроля | Критерии оценивания | | | | Этап |
|-------------------|--|--|---|--|------|
| | Отлично | Хорошо | Удовл. | Неуд. | |
| Письменная работа | Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. | Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. | Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. | Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. | 3 |
| | Зачтено | | Не зачтено | | |
| Зачет | Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины. | | Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. | | |

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Семестр 5

Текущий контроль

1. Контрольная работа

Тема 1

- Объяснить, почему коэффициент трансформации испытательного трансформатора при емкостной нагрузке отличается от номинального.
- Каковы условия работы и особенности конструкции измерительных трансформаторов?
- В чем причина влияния относительной плотности воздуха на значение разрядных напряжений?
- Типы трансформаторов используемых для испытания электроустановок в открытых распределительных устройствах и закрытых помещениях.
- Последовательное соединение испытательных трансформаторов.
- Структура предприятия электрических сетей сетевой компании.
- Структура энергетической службы промышленного предприятия и электростанции.
- Высоковольтное электрооборудование.
- Конструкции высоковольтного оборудования.
- Высоковольтные испытания электротехнического оборудования.

2. Лабораторные работы

Тема 2

- Общие сведения о критериях, определяющих необходимость ремонтных работ.
- Методы и способы диагностики электрооборудования;
- Нормы и правила определения нормативных параметров.
- Динамика изменения измеряемых параметров, определяющих необходимость отбраковки.
- Выведение на ремонт по графику.
- Диагностика параметров оборудования подстанций и распределительных устройств высокого напряжения.
- Текущая диагностика оборудования, параметры.
- Методы испытания изоляции электрооборудования.
- Измерение параметров, характеризующих состояние изоляции электрооборудования.
- Диагностика параметров воздушных и кабельных линии электропередач высокого напряжения.

3. Письменная работа

Темы 3, 4

- Ремонт по текущей эксплуатации.

2. Средний и текущий ремонт.
3. Оформление необходимости ремонта и его вида.
4. Источник финансирования.
5. Капитальный ремонт.
6. Определение необходимости ремонта: параметры диагностики; график ремонта.
7. Оформление необходимости ремонта.
8. Транспортировка на ремонт.
9. Оформление начала и окончания ремонта.
10. Назначение и виды диагностики.
11. Оперативная диагностика и полный комплекс.
12. Диагностика по графику и по срокам, обозначенных текущей диагностикой.

Зачет

Вопросы к зачету:

1. Диагностика параметров воздушных и кабельных линии электропередач высокого напряжения.
2. Диагностика параметров оборудования подстанций и распределительных устройств высокого напряжения.
3. Диагностика электрических машин высокого напряжения.
4. Определение необходимости ремонта: параметры диагностики ; график ремонта.
5. Оформление необходимости ремонта;
6. Транспортировка на ремонт;
7. Оформление начала и окончания ремонта.
8. Особенности эксплуатации электрооборудования на подстанции и распределительных устройств и установок.
 - С дежурством по графику оперативным персоналом;
 - Оперативно выездной бригадой.
 - Определение необходимости ремонта, оформление допуска и окончания работ, перерыв;
9. Ремонт по текущей эксплуатации;
10. Средний и текущий ремонт .
11. Оформление необходимости ремонта и его вид;
12. Источник финансирования по видам ремонта;
13. Объяснить, почему коэффициент трансформации испытательного трансформатора при емкостной нагрузке отличается от номинального.
14. Каковы условия работы и особенности конструкции измерительных трансформаторов?
15. Последовательное соединение испытательных трансформаторов.
16. Общие сведения о критерия, определяющих необходимость ремонтных работ.
17. Методы и способы диагностики электрооборудования;
18. Нормы и правила определения нормативных параметров.
19. Динамика изменения измеряемых параметров, определяющих необходимость отбраковки.
20. Выведение на ремонт по графику.
21. Высоковольтные испытания электротехнического оборудования.
22. Испытательные установки переменного тока.
23. Диагностика регуляторов напряжения.
24. Классификация внутренних перенапряжений.
25. Уровни внутренних перенапряжений при отключении ненагруженных линий, трансформаторов, конденсаторных батарей.
26. Выбор испытательных напряжений для внутренней и внешней изоляции.
27. Учет атмосферных условий при выборе испытательных напряжений.
28. Генерирование коммутационных импульсов и испытание изоляции.
29. Тепловизионный контроль за нагревом оборудования и сетей.
30. Вибродиагностика оборудования.
31. Лабораторный анализ параметров изоляции.
32. Контроль увлажнения изоляции.
33. Диагностика параметров изоляции под рабочим напряжением.
34. Измерения параметров заземления оборудования.
35. Измеряемые параметры жидкой изоляции.
36. Визуальный контроль оборудования.
37. Характеристика параметров твердой изоляции.
38. Грозозащита ЛЭП.
39. Грозозащита на подстанции.
40. Метод подключения ОПН на ВЛ 6-10 кВ.
41. Диагностика параметров трансформаторов 1-2 габарита.
42. Диагностика выводов трансформаторов высокого напряжения.
43. Диагностика по частотным характеристикам трансформаторов высокого напряжения.

44. Основные параметры диагностики трансформаторов высокого напряжения.
45. Основные параметры диагностики электродвигателей высокого напряжения.
47. Перечислить приборный комплекс для диагностики на рабочем месте оборудования;
48. Перечислить лабораторный комплекс диагностики элементов оборудования;
49. Перечислить установки в авто лаборатории для диагностики оборудования и сетей.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

| Форма контроля | Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций | Этап | Количество баллов |
|-------------------------|--|------|-------------------|
| Семестр 5 | | | |
| Текущий контроль | | | |
| Контрольная работа | Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий. | 1 | 15 |
| Лабораторные работы | 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. | 2 | 15 |
| Письменная работа | Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий. | 3 | 20 |
| Зачет | Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий. | | 50 |

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

1. Бодрухина С. С. Правила устройства электроустановок [Текст] : вопросы и ответы : учебно-практическое пособие / авт.-сост. С. С. Бодрухина. - Москва : КНОРУС, 2011. - 288 с. - ISBN 978-5- 406-00936-9. (40 экз.)
2. Дьяков А.Ф. Микропроцессорная автоматика и релейная защита электроэнергетических систем [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / А.Ф. Дьяков, Н.И. Овчаренко. - 2-е изд., стер. - Москва : Издательский дом МЭИ, 2010. - ISBN 978-5-383-00467-8. -Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383004678.html>
3. Киреева Э. А. Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем [Текст] : учебник / Э. А. Киреева, С. А. Цырук. - Москва : Академия, 2010. - 288 с : ил. - Рек. ФГУ. - Прил.: с.281. - В пер. - Библиогр.: с. 282. - ISBN 978-7695-5896-2 (25 экз.)

7.2. Дополнительная литература:

1. Андреев В. А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 'Электроснабжение' направления подготовки 'Электроэнергетика' / В. А. Андреев. - 6-е изд., стер. - Москва : Высшая школа, 2008. - 639 с : ил. - Гриф МО. - В пер. - Библиогр.: с. 625-634. - Предм. указ.: с. 621-624. - ISBN 978-5-06-004826-1 (29 экз.)

2. Щеглов А.И. Релейная защита электрических сетей [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. И. Щеглов. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2015. - ISBN 978-5-7782-2653-1 -Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778226531.html>

3. Санакулов А. Х. Электрические аппараты в устройствах релейной защиты систем электроснабжения [Электронный ресурс]: Методические указания к лабораторным и практическим занятиям по дисциплине 'Релейная защита и автоматизация систем электроснабжения'/ А. Х. Санакулов, К. З. Фатыхов. - Набережные Челны: Изд-во НЧИ К(П)ФУ, 2016. - 88 с. - Режим доступа: https://kpfu.ru/publication?p_id=175506

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

Диагностика электрооборудования электрических станций и подстанций. Учебное пособие Рекомендовано методическим советом УрФУ для студентов, обучающихся по направлению 140400 Электроэнергетика и электротехника - <http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/34803/1/978-5-7996-1493-5.pdf>

Техническая диагностика электрооборудования - https://zinref.ru/000_uchebniki/00850_energetica/001_leksii_po_expluatatsii_elektrooborudovania_gashenko_2012/009.htm
 ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ И СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ - https://urait.ru/uploads/pdf_review/DB48FA63-8246-4F31-8654-CDFD9E0A8E8B.pdf

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

| Вид работ | Методические рекомендации |
|------------------------|---|
| лекции | В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. При этом обращать внимание на определения и формулировки, раскрывающие содержание тех или иных понятий, явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. При необходимости, можно задавать преподавателю вопросы с целью уточнения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. |
| лабораторные работы | Планы лабораторных работ, их тематика, рекомендуемая литература, цель и задачи сообщаются преподавателем в соответствующих учебно-методических материалах. В ходе подготовки к лабораторным работам необходимо изучить учебно-методические материалы и, при необходимости, основную и дополнительную литературу. При этом следует учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале. Заканчивать подготовку следует составлением конспекта теоретической части работы. Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам. Типовой алгоритм действий при проведении лабораторной работы обычно приводится в соответствующих учебно-методических материалах. При необходимости, преподаватель и обучающиеся могут внести в него изменения и дополнения. Перед началом лабораторной/практической работы необходимо четко уяснить порядок проведения работы. В ходе выполнения лабораторной работы обучающиеся проводят необходимые расчеты, заполняют таблицы, строят графики и завершают написание отчета выводами, содержащими собственный взгляд на проблему. В заключение преподаватель подводит итоги занятия. Он может (выборочно) проверить отчеты студентов и, если потребуется, внести в них исправления и дополнения. |
| самостоятельная работа | Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. После каждой лекции преподаватель дает перечень тем на самостоятельное изучение (если это предусмотрено учебным планом). В ходе самостоятельного изучения тем дисциплины необходимо руководствоваться основной и дополнительной литературой, а также информационными источниками в сети Интернет. Студентам рекомендуется получить в библиотеке учебную литературу по дисциплине, необходимую для эффективной работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины. Для более полного закрепления материала рекомендуется делать конспекты по темам и вопросам, заданным на самостоятельное изучение. Это позволит эффективнее их проработать и упростит подготовку к итоговому контролю. |

| Вид работ | Методические рекомендации |
|--------------------|--|
| письменная работа | Письменная работа представляет собой самостоятельное научное исследование студента в области определенной дисциплины. На основе изучения пра?вовых актов и специальной литературы студент должен дать само-стоятельное решение проблем в рамках избранной темы, показать свое видение тех или иных рассматриваемых вопросов. В процессе подготовки письменных работ у студентов развивается творческая активность, формируются умения выявлять имеющиеся проблемы и находить пути их решения. |
| контрольная работа | К выполнению контрольной работы студент должен приступать после тщательного изучения и соответствующих разделов курса по дисциплине. Работа оформляется в виде пояснительной записки с обязательным переписыванием условий задач. При решении задач студент указывает по какой формуле и в каких единицах измерения определяются величины, откуда взяты подставленные в формулу (если они не содержатся в условиях задачи). При использовании таблиц, диаграмм, эмпирических формул и других материалов необходимо сделать ссылку на литературный источник. Вычисление всех величин производится в развернутом виде. Если подставляемая в формулу величина определяется по какой-либо расчетной зависимости, это промежуточное вычисление подробно записывается. Обозначение величин и терминология в пояснительной записке должны соответствовать принятым в учебниках. Решение задач при необходимости должны иллюстрироваться схемами и графиками, тщательно выполненными в соответствующих местах. |
| зачет | Зачет является заключительным этапом изучения учебной дисциплины и имеет цель проверить теоретические знания обучающихся, их навыки и умение применять полученные знания при решении практических задач. При подготовке к зачету необходимо опираться, прежде всего, на лекции и основную литературу по дисциплине, а также на источники, которые разбирались на лабораторных/практических занятиях в течение семестра. |

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

Освоение дисциплины "Организация эксплуатации, ремонт и диагностика электрооборудования" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI

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

Освоение дисциплины "Организация эксплуатации, ремонт и диагностика электрооборудования" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Специализированная лаборатория оснащена оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ, практических занятий и самостоятельной работы по отдельным дисциплинам, а также практик и научно-исследовательской работы обучающихся. Лаборатория рассчитана на одновременную работу обучающихся академической группы либо подгруппы. Занятия проводятся под руководством сотрудника университета, контролирующего выполнение видов учебной работы и соблюдение правил техники безопасности. Качественный и количественный состав оборудования и расходных материалов определяется спецификой образовательных программ.

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 13.04.02 "Электроэнергетика и электротехника" и магистерской программе Электроснабжение промышленных предприятий и систем .