

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.06.04 ДИСЦИПЛИНЫ МОДУЛЯ

"ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА"

Техника высоких напряжений

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль)

13.03.02.31 Электроэнергетика

Форма обучения

очная

Год набора

2020

Красноярск 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

к.т.н., доцент, Тимофеев С.А.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Сформировать у студентов систему знаний:

- о физические процессах, происходящих в изоляции электрооборудования при воздействии рабочего напряжения и перенапряжений;
- об основных конструкциях изоляции электрооборудования;
- о средствах и методах защиты изоляции от атмосферных и внутренних перенапряжений.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи изучения дисциплины состоят в освоении студентами навыков выбора средств, обеспечивающих требуемый уровень изоляции электроустановок, в проведении испытаний изоляции электрооборудования, в определении необходимых способов защиты от перенапряжений. Овладение указанными навыками позволит квалифицированно вести эксплуатацию электроустановок.

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

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения по дисциплине |
|--|---|
| ПК-1: Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности | |
| ПК-1.3: Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений | |
| ПК-2: Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности | |
| ПК-2.2: Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования объектов ПД | |

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

| Вид учебной работы | Всего, зачетных единиц (акад.час) | е |
|--|--|---|
| | | 1 |
| Контактная работа с преподавателем: | 2 (72) | |
| занятия лекционного типа | 1 (36) | |
| лабораторные работы | 1 (36) | |
| Самостоятельная работа обучающихся: | 2 (72) | |
| курсовое проектирование (КП) | Нет | |
| курсовая работа (КР) | Нет | |
| Промежуточная аттестация (Экзамен) | 1 (36) | |

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

| | | Контактная работа, ак. час. | | | | | | | |
|--------------------|--|--------------------------------|--------------------------|---|--------------------------|--|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| № п/п | Модули, темы (разделы) дисциплины | Занятия лекционного типа | | Занятия семинарского типа | | | | Самостоятельная работа, ак. час. | |
| | | | | Семинары и/или Практические занятия | | Лабораторные работы и/или Практикумы | | | |
| | | Всего | В том числе в ЭИОС | Всего | В том числе в ЭИОС | Всего | В том числе в ЭИОС | Всего | В том числе в ЭИОС |
| 1. Модуль 1 | | | | | | | | | |
| | 1. 1.1 Электрические разряды в однородных полях 1.2 Электрические разряды в неоднородных полях 1.3 Коронный разряд 1.4 Разряд вдоль поверхности твердого диэлектрика 1.5 Пробой твердых и жидких диэлектриков | 10 | | | | | | | |
| | 2. 1.1 Влияние полярности электродов и формы воздействующего напряжения на пробивные напряжения в неравномерном поле. 1.2 Электрические разряды вдоль поверхности твердого диэлектрика. 1.3 Характеристики короны на проводах при переменном напряжении. | | | | | 16 | | | |
| | 3. Электрические разряды в диэлектриках | | | | | | | 27 | |
| 2. Модуль 2 | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|----|--|--|--|----|--|----|--|
| 1. 2.1 Внешняя изоляция электроустановок 2.2 Внутренняя изоляция 2.3 Испытания и контроль состояния изоляции | 8 | | | | | | | |
| 2. 2.1 Исследование распределения напряжения вдоль гирлянды изоляторов и ее схемы замещения. 2.2 Эксплуатационный контроль состояния электрооборудования. 2.3 Испытание изоляции силового высоковольтного кабеля из сшитого полиэтилена и контроль состояния обмоток трансформатора. | | | | | 8 | | | |
| 3. Изоляция электроустановок высокого напряжения | | | | | | | 25 | |
| 3. Модуль 3 | | | | | | | | |
| 1. 3.1 Молния как источник грозовых перенапряжений. 3.2 Волновые процессы в ЛЭП и трансформаторах 3.3 Защитные разрядники и ОПН 3.4 Молниезащита линий 3.5 Молниезащита подстанций 3.6 Режимы работы нейтралей эл. систем 3.7 Резонансные перенапряжения 3.8 Коммутационные перенапряжения 3.9 Способы ограничения коммутационных перенапряжений | 18 | | | | | | | |
| 2. 3.1 Исследование защиты подстанций от грозовых волн, приходящих с линий электропередачи. 3.2 Исследование режимов работы нейтралей в электрических сетях. | | | | | 12 | | | |
| 3. 3.3 Перенапряжения в обмотках трансформатора при воздействии грозовых им волн | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|----|--|--|--|----|--|----|--|
| 4. Изоляция электроустановок высокого напряжения | | | | | | | 20 | |
| 5. | | | | | | | | |
| Всего | 36 | | | | 36 | | 72 | |

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Бортник И. М., Белогловский А. А., Верещагин И. П., Вершинин Ю. Н., Верещагина И. П. Электрофизические основы техники высоких напряжений: учебник для студентов, обучающихся по направлению подготовки "Электроэнергетика"(Москва: МЭИ).
2. Бочаров Ю. Н., Дудкин С. М., Титков В. В. Техника высоких напряжений: учебное пособие для академического бакалавриата(М.: Издательство Юрайт).
3. Тимофеев С. А. Техника высоких напряжений. Лабораторный практикум: учебно-методическое пособие(Красноярск: СФУ).
4. Синенко Л. С., Тимофеев С. А. Изоляция и перенапряжения. Молниезащита ОРУ и главного корпуса электрической станции: метод. указ. по курс. и дипломн. проектированию(Красноярск: ИПЦ КГТУ).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Программное обеспечение: PC Scope, MATLAB R2014, Electronics Workbench, Microsoft Office, SAT report.

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. catalog.sfu-kras.ru
2. Электронная библиотека СФУ;
3. matlab.exponenta.ru
4. Собраны подробные авторские руководства по продуктам MathWorks;
5. www.mathworks.com
6. Полная информация и программы Matlab и Simulink;
7. <http://elibrary.ru>
8. Научная электронная библиотека;
9. <http://e.lanbook.com>
10. Электронно-библиотечная система издательства «Лань»;
11. <http://nelbook.ru>
12. Электронная библиотека Издательского дома МЭИ.

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

PGK 110 Установка испытательная высоковольтная 110 кВ. Производство “Baur” Австрия.

PGK 70 НВ Установка для высоковольтных испытаний 70 кВ. Производство “Baur” Австрия.

OTS 100 AF/2 MEGGER полностью автоматический лабораторный тестер масла на пробой. Производство “Baur” Австрия.

Приборы универсальные измерительные В-7-57-2

Высоковольтный мост переменного тока МЕР-4СА

Мегаомметр М1-ЖТ.

Тераомметр Metrel MI 3201.

Высоковольтная испытательная установка НВА-30.

Портативный тепловизор.

Цифровой осциллограф Tektronix - TDS-5104В.

Киловольтметр электростатический трехпредельный С100.

Киловольтметр электростатический С196.

Мультимедиа-проектор BenQ SP820.

Персональные компьютеры.

Лабораторные стенды.