

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.14 ТЕХНИКА ВЫСОКИХ НАПРЯЖЕНИЙ

Направление подготовки (специальность) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки (специализация) 13.03.02.07 Электроснабжение

Форма обучения очная

Год набора 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили
Доцент, к. т. н. Чистяков Г. Н.

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины:

Целью преподавания дисциплины «Техника высоких напряжений» является формирование систематических знаний по применению изоляционных материалов и конструкций для элементов систем генерации и потребления электрической энергии в условиях мощных электромагнитных полей; приобретение студентами навыков измерения и контроля изоляции, а также измерения высоких напряжений.

1.2 Задачи изучения дисциплины:

В соответствии с требованиями ФГОС ВО к результатам освоения программы бакалавриата задачами изучения дисциплины является:

- применение стандартных пакетов программ для математического моделирования процессов и режимов работы объектов;
- составление обзоров и отчетов по выполненной работе;
- проведение экспериментов по заданной методике, составление описания проводимых исследований и анализ результатов;
- составление обзоров и отчетов по выполненной работе;
- расчет схем и параметров элементов оборудования;
- контроль режимов работы технологического оборудования;
- составление и оформление типовой технической документации;
- монтаж, наладка и испытания объектов профессиональной деятельности;
- проверка технического состояния и остаточного ресурса, организация профилактических осмотров, диагностики и текущего ремонта объектов профессиональной деятельности;
- организация работы малых коллективов исполнителей.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен участвовать в эксплуатации объектов ПД	ПК-3.1. Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования объектов ПД ПК-3.2. Демонстрирует знания по охране труда и безопасности при производстве работ в электроустановках различного уровня напряжения

Дисциплина реализуется без применения ЭО и ДОТ

2 Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		7
Общая трудоемкость дисциплины	3 (108)	3 (108)
Контактная работа с преподавателем:	1,5 (54)	1,5 (54)
занятия лекционного типа	0,5 (18)	0,5 (18)
практические занятия	0,5 (18)	0,5 (18)
лабораторные работы	0,5 (18)	0,5 (18)
Самостоятельная работа обучающихся	1,5 (54)	1,5 (54)
Вид промежуточной аттестации (Зачет)		Зачёт

3 Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Вид работ	Темы занятия	Объем часов	Семестр /курс	Часы в эл. формате	РО	Мероприятия текущего контроля и ПА
Раздел 1. Раздел 1. Общие вопросы ИиП							
1.	Лек	Введение	1	7			
2.	Лек	Назначение изоляции в технике вы-соких напряжений. Краткие сведения из истории развития ТВН в энергетике	1	7			
3.	Лек	Номинальные и максимальные ра-бочие напряжения, режимы работы нейтрали, внешняя и внутренняя изо-ляция. Уровни и координация изоля-ции в электрических системах.	1	7			
4.	Ср		4	7			
Раздел 2. Раздел 2. Физические процессы в ионизированных газах							
1.	Лек	Явления возбуждения и ионизации атомов и молекул. Виды ионизации газов. Виды ионизации в металлах. Плазма. Коэффициент ударной ионизации. Лавина электронов. Условие самостоятельности разряда.	0,5	7			
2.	Лек	Пробивное напряжение в однородном поле. Закон Пашена. Правило подобия межэлектродных промежутков. Стриммерная теория разряда.	0,5	7			
3.	Лек	Условие самостоятельности разряда в неоднородных полях. Разряды в резконеоднородных полях. Барьеры в резконеоднородных полях.	0,5	7			
4.	Лек	Время разряда, вольтсекундные характеристики изоляции.	0,5	7			
5.	Лаб	Исследование механизма пробоя газообразных диэлектриков	4	7			
6.	Пр	Физические процессы в ионизированных газах	2	7			
7.	Ср		2	7			
Раздел 3. Раздел 3. Разряды по поверхности твердых диэлектриков							
1.	Лек	Скользкий разряд по поверхности твердого диэлектрика в однородном и резконеоднородном поле.	2	7			
2.	Лаб	Исследование разряда по поверхности твердых диэлектриков	3	7			
3.	Ср		4	7			
Раздел 4. Раздел 4. Коронный разряд							
1.	Лек	Коронный разряд на проводах ВЛ при переменном напряжении.	2	7			
2.	Лаб	Исследование механизма возникновения коронного разряда	3	7			
3.	Ср		2	7			
Раздел 5. Раздел 5. Разряды в жидких и твердых диэлектриках							
1.	Лек	Виды внутренней изоляции и требования к ней.	0,5	7			
2.	Лек	Маслобарьерная изоляция. Бумажно-масляная изоляция. Частичные разряды в БМИ и МБИ.	0,5	7			

3.	Лек	Пробой твердых диэлектриков. Старение изоляции. Методы испытания и контроля изоляции.	1	7			
4.	Лаб	Исследование механизма пробоя трансформаторного масла	2	7			
5.	Пр		6	7			
6.	Ср		8	7			

Раздел 6. Раздел 6. Изоляционные конструкции оборудования ВН

1.	Лек	Изоляция силовых трансформаторов. Изоляция силовых кабелей. Изоляция вращающихся машин.	2	7			
2.	Лек	Испытательные установки ВН, генераторы импульсных напряжений и токов.	1	7			
3.	Лаб	Испытание изоляции высоковольтного трансформатора	2	7			
4.	Лаб	Распределение напряжения по гирлянде изоляторов	2	7			
5.	Ср		6	7			

Раздел 7. Раздел 7. Перенапряжения в электроэнергетических установках и защита

1.	Лек	Молния как источник грозовых перенапряжений.	0,5	7			
2.	Лек	Грозозащитное заземление. Грозоупорность различных воздушных ЛЭП	0,5	7			
3.	Лек	Трубчатые разрядники. Вентильные разрядники. Ограничители перенапряжений.	0,5	7			
4.	Лек	Защита оборудования подстанций от волн грозовых перенапряжений, набегающих с линий.	0,5	7			
5.	Лаб	Изучение конструкции и методов расчета системы молниезащиты территории подстанции и ОПН	2	7			
6.	Пр		8	7			
7.	Ср		14	7			

Раздел 8. Раздел 7. Перенапряжения в электроэнергетических установках и защита

1.	Лек	Переходные процессы в обмотках трансформаторов. Градиентные перенапряжения в обмотках трансформаторов.	1	7			
2.	Лек	Внутренние перенапряжения и защита от них. Коммутационные перенапряжения. Квазистационарные перенапряжения. Феррорезонансные перенапряжения и способы борьбы с ними.	1	7			
3.	Пр		2	7			
4.	Ср		10	7			

Раздел 9. Зачет

1.	Зачёт		4	7			
----	-------	--	---	---	--	--	--

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Бочаров Ю. Н., Дудкин С. М., Титков В. В. Техника высоких напряжений: учебное пособие для академического бакалавриата. - М.: Издательство Юрайт, 2016. - 264 с..

2. Важов В. Ф., Лавринович В. А. Техника высоких напряжений: Учебник. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017. - 256 с..

3. Базуткин В.В., Ларионов В.П., Пинталь Ю.С., Ларионов В.П. Техника высоких напряжений: Изоляция и перенапряжения в электрических системах: Учеб. для электроэнерг. спец. вузов. - Москва: Энергоатомиздат, 1986. - 463 с..

4. Тимофеев С. А., Тихонов А. А. Техника высоких напряжений [Электронный ресурс]: лаб. практикум [для студентов напр. 140400.62 «Электроэнергетика и электротехника»]. - Красноярск: СФУ, 2013. - – Режим доступа: <http://lib3.sfu-kras.ru/ft/lib2/elib/u62/i-477953.pdf>.

5. Важов В. Ф., Лавринович В. А. Техника высоких напряжений: Учебник. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2016. - 262 с..

6. Важов В. Ф., Лавринович В. А. Техника высоких напряжений: Учебник. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017. - 262 с..

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

1.

5 Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств является приложением к рабочей программе дисциплины (модуля), хранится на кафедре, обеспечивающей преподавание данной дисциплины (модуля).

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

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины ис-пользуются мультимедийные средства, интерактивная доска. Материал лек-ций представлен в виде презентаций в PowerPoint.

Таблица 11 – Специальные помещения, помещения для самостоятельной работы и их оснащенность

№	Наименование специальных помеще-ний и помещений для самостоятель-ной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Аудитория Б-316 – для занятий лек-ционного типа, для текущего контро-ля, для промежуточной аттестации, для групповых и индивидуальных консультаций	Стол; стул; меловая доска; мультимедийная доска, системный блок с проектором.
2	Аудитория Б-203 – для занятий лек-ционного типа, для текущего контро-ля, для промежуточной аттестации, для групповых и индивидуальных консультаций	Стол; стул; меловая доска; стационарный проектор с переносным экраном.
3	Аудитория Б-318, Б-315 – для занятий лекционного типа, для практических занятий, для текущего контроля, для промежуточной аттестации, для груп-повых и индивидуальных консульта-ций	Стол; стул; меловая доска.
4	Лаборатория Б-116 «Электротехни-ческое и конструкционное материало-ведение, техника высоких напряже-ний» – для лабораторных занятий, для текущего контроля	Стол; стул; меловая доска; макеты для ис-пытания изоляционных материалов, высо-ковольтный трансформатор, приборы, пер-сональные компьютеры.
5	Лаборантская «Техника высоких на-пряжений» Б-114 – для лабораторных занятий, для хранения и профилакти-ческого обслуживания учебного обо-рудования	Стол; стул; 2 сейфа; персональный компь-ютер; верстак для слесарных работ; прибо-ры; макет внешней изоляции с высоко-вольтной гирляндой и трансформатором.
6	Аудитория Б-310, электронные чи-тальные залы корпуса «Б» – для само-стоятельной работы	Стол; стул; магнитно-маркерная доска; персональные компьютеры Dero Neos 240, 12 шт. с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информацион-но-образовательную среду СФУ и ХТИ – филиала СФУ