

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
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	3 (108)	3 (108)
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	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)
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	1,5 (54)	1,5 (54)
<b>Вид промежуточной аттестации (Зачет)</b>		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
<b>Раздел 1. Раздел 1. Общие вопросы ИиП</b>							
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			
<b>Раздел 2. Раздел 2. Физические процессы в ионизированных газах</b>							
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			
<b>Раздел 3. Раздел 3. Разряды по поверхности твердых диэлектриков</b>							
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			
<b>Раздел 4. Раздел 4. Коронный разряд</b>							
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			
<b>Раздел 5. Раздел 5. Разряды в жидких и твердых диэлектриках</b>							
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