

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Энергетический факультет

Кафедра Электроэнергетики и электротехники

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Мирошников С.Ф.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.Б.18.Техника высоких напряжений

на 72 часа(ов), 2 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
« ____ » _____ 20 ____ г. № _____

Профиль – Электроснабжение (для набора 2013, 2014)

Форма обучения очная, заочная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

формирование у студентов стройной и устойчивой системы знаний о фундаментальных закономерностях зажигания и развития электрических разрядов в диэлектрических средах, механизмах пробоя диэлектриков при воздействии сильных электрических полей, видах изоляции высоковольтного оборудования и методах контроля ее состояния, способах получения и измерения высоких напряжений, природе возникновения перенапряжений и способов защиты от них

Задачи изучения дисциплины:

Изучение дисциплины «Техника высоких напряжений» способствует решению следующих задач:

- освоение студентами методов оценки электрической прочности изоляции;
- определение надежности и расчет зоны защиты систем молниезащиты;
- выбор защитных устройств от внутренних и внешних перенапряжений.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по дисциплинам «Физика», «Теоретические основы электротехники», «Высшая математика», «Электроснабжение». Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы), 72 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам		Всего часов
	7 семестр		
Общая трудоемкость			72
Аудиторные занятия, в т.ч.	72		72
лекционные (ЛК)	18		18
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0		0
лабораторные (ЛР)	18		18
Самостоятельная работа студентов (СРС)	36		36
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет		0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)			

Заочная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам		Всего часов
	9 семестр		
Общая трудоемкость			72
Аудиторные занятия, в т.ч.	72		72
лекционные (ЛК)	10		10
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0		0
лабораторные (ЛР)	6		6
Самостоятельная работа студентов (СРС)	56		56
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет		0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)			

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ПК-5	Готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности
ПК-6	способность рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
Знать	<p>Пороговый:</p> <p>Требования Правил техники безопасности и Правил технической эксплуатации при работе с высоковольтным оборудованием. Электротехническую терминологию и символику графических электрических схем.</p>
	<p>Стандартный:</p> <p>Требования Правил устройства электроустановок применительно к выбору изоляционных расстояний и устройств защиты от перенапряжений.</p>
	<p>Эталонный:</p> <p>Знать без пробелов сущности высоковольтных электрофизических процессов в газах, жидкостях и твердых диэлектриках.</p>
Уметь	<p>Пороговый:</p> <p>Выбирать безопасные изоляционные расстояния от токоведущих частей.</p>
	<p>Стандартный:</p> <p>Сконструировать испытательные установки высокого напряжения. Свободно, без пробелов знать электротехническую терминологию и быстро читать сложные электрические схемы сетей и подстанций.</p>
	<p>Эталонный:</p> <p>Выполнить анализ электрофизических процессов в газах, жидкостях и твердых диэлектриках.</p>
Владеть	<p>Пороговый:</p> <p>навыками измерения параметров изоляции высоковольтного оборудования.</p>
	<p>Стандартный:</p> <p>владения современными методами расчета характеристик и параметров высоковольтного оборудования с применением пакета компьютерных программ.</p>
	<p>Эталонный:</p> <p>Навыками расчета параметров нелинейных ограничителей перенапряжений и вентильных разрядников.</p>

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Общие характеристики внешней и внутренней изоляции	16	4		4	8
2	2	Изоляция электрических машин. Изоляция силовых трансформаторов.	28	6		8	14
3	3	Защита изоляции электрооборудования от внутренних и грозовых перенапряжений.	28	8		6	14
Итого			72	18	0	18	36

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Общие характеристики внешней и внутренней изоляции	16	2		2	12
2	2	Изоляция электрических машин. Изоляция силовых трансформаторов.	30	4		2	24
3	3	Защита изоляции электрооборудования от внутренних и грозовых перенапряжений.	26	4		2	20
Итого			72	10	0	6	56

3.2. Лекционные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Электрофизические процессы в газовой среде. Разряд в однородном поле. Закон Пашена.
2	2	Электрофизические процессы в твердых и жидких диэлектриках. Электроизоляционные материалы электрических машин. Методы испытания изоляции электрических машин.
3	3	Коронный разряд при различных видах воздействующего высоковольтного напряжения. электрофизические процессы разряда молнии. Параметры разрядов молнии. Интенсивность грозовой деятельности. Молниезащита подстанций и линий электропередач от прямых ударов молнии и набегающих по ВЛ грозовых перенапряжений. Основные виды коммутационных перенапряжений и средства по их ограничению.

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Разряд в однородном поле. Закон Пашена.
2	2	Электрофизические процессы в твердых и жидких диэлектриках. Методы испытания изоляции электрических машин.
3	3	Коронный разряд при различных видах воздействующего высоковольтного напряжения. Молниезащита подстанций и линий электропередач от прямых ударов молнии и набегающих по ВЛ грозовых перенапряжений.

3.3. Практические (семинарские) занятия

3.4. Лабораторные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
1	1	Вводное занятие. Техника безопасности при выполнении лабораторных работ с высоковольтным оборудованием. Лабораторная работа №1 «Разряды в воздухе при переменном напряжении. Закон Пашена» Оформление и защита лабораторной работы №1
2	2	Техника безопасности при выполнении лабораторных работ с высоковольтным оборудованием. Лабораторная работа №2 «Электрический пробой жидких диэлектриков» Оформление и защита лабораторной работы №2 Лабораторная работа №3 «Электрический пробой твердых диэлектриков» Оформление и защита лабораторной работы №3
3	3	Техника безопасности при выполнении лабораторных работ с высоковольтным оборудованием. Лабораторная работа №4 «Высоковольтные импульсные генераторы. Схема Аркадьева-Маркса» Оформление и защита лабораторной работы №3

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
1	1	Вводное занятие. Техника безопасности при выполнении лабораторных работ с высоковольтным оборудованием. Лабораторная работа №1 «Разряды в воздухе при переменном напряжении. Закон Пашена»
2	2	Лабораторная работа №2 «Электрический пробой жидких диэлектриков»
3	3	Лабораторная работа №3 «Электрический пробой твердых диэлектриков»

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Электронные лавины, стримеры, процессы ударной ионизации.	Конспект лекций
		Условие самостоятельности электрического разряда. Законы подобия на примере закона Пашена.	Конспект лекций
		Коронный разряд. Потери на корону на высоковольтных линиях электропередач.	Конспект лекций
2	2	Изоляция электрических двигателей.	Конспект лекций
		Комбинированная изоляция силовых трансформаторов.	Конспект лекций
		Вентильные разрядники, принцип действия, характеристики и области применения.	Конспект лекций
3	3	Коммутационные перенапряжения при включениях и отключениях электрических нагрузок.	Конспект лекций
		Метеорологические причины возникновения разрядов молний. Карта распределения разрядов молний на территории РФ.	Конспект лекций
		Автоматическое повторное включение как способ борьбы с коммутационными перенапряжениями.	Конспект лекций

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Электронные лавины, стримеры, процессы ударной ионизации.	Конспект лекций
		Условие самостоятельности электрического разряда. Законы подобия на примере закона Пашена.	Конспект лекций
		Коронный разряд. Потери на корону на высоковольтных линиях электропередач.	Конспект лекций
2	2	Изоляция электрических двигателей.	Конспект лекций
		Комбинированная изоляция силовых трансформаторов.	Конспект лекций
		Вентильные разрядники, принцип действия, характеристики и области применения.	Конспект лекций
3	3	Коммутационные перенапряжения при включениях и отключениях электрических нагрузок.	Конспект лекций
		Метеорологические причины возникновения разрядов молний. Карта распределения разрядов молний на территории РФ.	Конспект лекций
		Автоматическое повторное включение как способ борьбы с коммутационными перенапряжениями.	Конспект лекций

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1	1	лекция	Интерактивные лекции с использованием мультимедиа и презентаций	4
2	1	лекция	Интерактивные лекции с использованием мультимедиа и презентаций	6
3	1	лекция	Интерактивные лекции с использованием мультимедиа и презентаций	8

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

[Фонд оценочных средств](#)

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

6.1.1. Печатные издания

1. Ларионов, Владимир Петрович. Техника высоких напряжений : учебник для техникумов / Ларионов Владимир Петрович, Базуткин Виталий Васильевич, Сергеев Юрий Георгиевич; под ред. В.П. Ларионова. - Москва : Энергоиздат, 1982. - 296 с. : ил. - 0-65.
2. Техника высоких напряжений : учебник / Дмоховская Лидия Федоровна. [и др.]; под ред. Д.В. Разевига. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Энергия, 1976. - 488с. : ил. - 1-42.

6.1.2. Издания из ЭБС

1. Осадченко, Валерий Харитонович. Электротехника: фильтры высоких и низких частот : Учебное пособие / Осадченко Валерий Харитонович; Осадченко В.Х. - отв. ред. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 80. - (Университеты России). - ISBN 978-5-9916-9936-5 : 20.48.

<https://www.biblio-online.ru/book/145932CF-1F87-46BA-9733-7B8BE72CBC9D>

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

1. Бочаров, Юрий Николаевич. Техника высоких напряжений : Учебное пособие / Бочаров Юрий Николаевич; Бочаров Ю.Н., Дудкин С.М., Титков В.В. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 264. - (Университеты России). - ISBN 978-5-534-00521-9 : 104.01.

<https://www.biblio-online.ru/book/33D02E65-4FEA-4AA3-B330-5909CA072FDB>

6.2.2. Издания из ЭБС

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

ЭБС «Троицкий мост»; Договор № 223 П/17-121 от 02.05.2017г. www.trmost.ru

ЭБС «Лань»; Договор № 223/17-28 от 31.03.2017г. www.e.lanbook.ru

ЭБС «Лань»; Договор № 223/18-41 от 05.04.2018г. www.e.lanbook.ru

ЭБС «Юрайт»; Договор № 223/17-27 от 31.03.2017г. www.biblio-online.ru

ЭБС «Юрайт»; Договор № 223/18-37 от 30.03.2018г. www.biblio-online.ru

ЭБС «Консультант студента»; Договор № 223/17-12 от 28.02.2017г. www.studentlibrary.ru

ЭБС «Консультант студента»; Договор № 223/18-13 от 06.03.2018г. www.studentlibrary.ru

7. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения: Аскон Компас-3D V15
Проектирование и конструирование в машиностроении

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

672039, г. Чита, ул. Баргузинская, 49 корпус 1,

03-102 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Комплект специальной учебной мебели.

доска маркерная;

Технические средства обучения:

- комплект мобильного оборудования, который организован в виде мобильного передвижного многофункционального комплекса (устанавливается в аудитории по заявке преподавателя): ноутбук, мультимедийный проектор, экран и др. (хранится в ауд 03-203)
Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

672039, г. Чита, ул. Баргузинская, 49 корпус 1,

03-101 Лаборатория электротехнических материалов и ТВН

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Комплект специальной учебной мебели.

~ доска маркерная 90x150

Технические средства обучения:

- комплект мобильного оборудования, который организован в виде мобильного передвижного многофункционального комплекса (устанавливается в аудитории по заявке преподавателя): ноутбук, мультимедийный проектор, экран и др. (хранится в ауд 03-203)

Оборудование:

~ прибор АИИ-80

~ термометр

~ киловольтметр с-5 11

~ осциллограф С 1 -68

~ стенд №6

~ стенд №2

~ мост переменного тока Р589

~ прибор ЦИП-2

~ осциллограф С 1-91

~ усилитель

~ аппарат АИИ-70

~ осциллограф двухлучевой С 1-18

~ осциллограф двухлучевой С 8-9А

~ мост переменного тока Р 5026

~ мост переменного тока

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Разработчик/группа разработчиков: Шойванов Ю.Р. доцент кафедры ЭиЭТ

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 30.08.2017 г. № 1)**