

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ЭФ

В.И. Полищук

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.12 «Техника высоких напряжений»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **13.03.02
Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль, специализация): **Электроснабжение**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений (вариативная)**

Форма обучения: **заочная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	Л.Н. Татьянченко
Согласовал	Зав. кафедрой «ЭПП»	С.О. Хомутов
	руководитель направленности (профиля) программы	А.А. Грибанов

г. Барнаул

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

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ПК-5	готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	Основные виды газообразных, жидких и твердых диэлектриков, физические процессы, происходящие при их пробое, основные характеристики изоляционных конструкций и защитных аппаратов;	Использовать методы защиты изоляции от воздействия перенапряжений;	Навыками анализа координации изоляции; навыками расчета и выбора электрооборудования с эффективными технико-экономическими параметрами
ПК-7	готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике	виды режимов работы электротехнологического оборудования, технические параметры установок, для обеспечения эффективной защиты при воздействии перенапряжений	определять оптимальные условия и режимы защиты изоляции электротехнологического оборудования от воздействия перенапряжений	навыками расчета и выбора оптимальных устройств для защиты электротехнологического оборудования от воздействия перенапряжений

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем, Силовые преобразователи в электроснабжении, Электрические аппараты, Электрические станции и подстанции, Электромагнитная безопасность, Энергетические системы и сети
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выпускная квалификационная работа, Монтаж и эксплуатация систем электроснабжения, Надежность электроснабжения, Противоаварийная автоматика, Системы электроснабжения городов и промышленных предприятий, Эксплуатация цепей оперативного тока электрических станций и подстанций

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
заочная	4	10	0	130	19

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: заочная

Семестр: 9

Лекционные занятия (4ч.)

1. Пробой диэлектриков. Высоковольтная изоляция. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,4,5,10] Введение. Краткая характеристика дисциплины, ее место в подготовке инженера электроэнергетика.

1 Пробой диэлектриков.

1.1 Разряды в газах, понятие о пробое жидких и твердых диэлектриков.

1.2 Время разряда. Вольт-секундные характеристики.

1.3 Разряд вдоль поверхности твердого диэлектрика.

1.4 Получение переменных, постоянных и импульсных высоких напряжений для испытания изоляции. Измерения при высоковольтных испытаниях.

1.5 Условия работы, требования к высоковольтной изоляции.

1.6 Изоляция ЛЭП и основного оборудования.

1.7 Координация изоляции.

2. Перенапряжения и защита от них. Атмосферные перенапряжения. Внутренние перенапряжения. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,6,8,10,11] 1. Перенапряжения и защита от них.

Общие понятия.

Классификация перенапряжений.

2. Грозовые (атмосферные) перенапряжения.

Разряд молнии как источник грозовых перенапряжений.

Защита от атмосферных перенапряжений.

Молниеотводы, как средства защиты от ПУМ.

Заземления в электроустановках.

Грозозащитные аппараты.

Грозозащита ЛЭП.

Грозозащита подстанций и станций.

3. Внутренние перенапряжения.

Режимы нейтрали электрических систем.

Однофазное замыкание на землю в системе с незаземленной нейтралью.

Отключение холостых линий и батарей конденсаторов.

Отключение индуктивностей.

4. Формирование готовности обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике.

Лабораторные работы (10ч.)

1. Лабораторная работа 1

Тема: Пробой диэлектриков

Фрактальная модель дендритообразования при пробое диэлектриков {работа в малых группах} (4ч.)[1,2,7,11] Изучение разрядов в резконеоднородных полях при изменении приложенного напряжения, при наличии барьера с различной диэлектрической проницаемостью, изучение влияния на разряд заряженного включения, изучение влияния неоднородности диэлектрика. Определение параметров изоляторов, изоляционных конструкций.

2. Лабораторная работа 2

Тема: Пробой диэлектриков

1.1 Электрические разряды по поверхности твердого диэлектрика {работа в малых группах} (3ч.)[1,3,7,11] Исследование разрядов по поверхности твердого диэлектрика в режиме работы опорного изолятора и проходного изолятора. Изучение влияния удельной поверхностной ёмкости на развитие разряда. Определение параметров изоляторов, изоляционных конструкций.

3. Лабораторная работа 3

Тема: Высоковольтная изоляция

1.1 Диэлектрические потери в изоляции. Контроль изоляции по тангенсу угла диэлектрических потерь {работа в малых группах} (3ч.)[1,2,7,11] Приобретение навыков контроля изоляции по тангенсу угла диэлектрических потерь. Определение параметров изоляторов, изоляционных конструкций. Формирование готовности определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности.

Самостоятельная работа (130ч.)

1. Подготовка к экзамену(9ч.)[1,2,3] Систематизация знаний, приобретенных в семестре

2. Подстанции сверхвысоких напряжений: 1150 кВ "Алтай", 500 кВ "Барнаульская" {творческое задание} (12ч.)[6,8,9,11] Ознакомление с

назначением подстанций, их роль в электроснабжении Алтайского края, знакомство с электрической схемой и основным оборудованием подстанций.

3. Подготовка к текущему контролю успеваемости. {творческое задание} (50ч.)[4,5,10,11] Самостоятельное изучение теоретического материала по пробою диэлектриков.

4. Самостоятельное изучение теоретического материала. {творческое задание} (40ч.)[4,9,10,11] Изучение атмосферных перенапряжений и методов защиты от них объектов энергетики.

5. Выполнение контрольной работы №1(16ч.)[1,5] Решение задач.

6. Подготовка к защите контрольной работы(3ч.)[1,5]

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Горелов, С.В. Изоляция и перенапряжения в системах электроснабжения : учебное пособие / С.В. Горелов, Л.Н. Татьянченко, С.О. Хомутов. - 2-е изд., стер. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. - Ч. 1. - 117 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-6579-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430452>

2. Татьянченко, Л. Н. Контроль изоляции по тангенсу угла диэлектрических потерь : учебно-методическое пособие : методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Изоляция и перенапряжения» для студентов специальности 140400 «Электроснабжение» всех форм обучения [Текст] / Л. Н. Татьянченко, В.И. Сташко; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2014. – 13 с. Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/epp/Tatjanch_kitu.pdf

3. Татьянченко, Л. Н. Электрические разряды по поверхности твердого диэлектрика: : учебно-методическое пособие : методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Изоляция и перенапряжения» для студентов специальности 140400 «Электроснабжение» всех форм обучения [Текст] / Л. Н. Татьянченко, В.И. Сташко ; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2014. – 10 с.

Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/epp/Tatjanch_erpt.pdf.

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

4. Перенапряжение и молниезащита: водный транспорт : учебное пособие / Н.Н. Лизалек, О.А. Князева, К.С. Мочалин, Солнцев Г. Е. , Татьянченко Л. Н.; под

ред. С.В. Горелов, В.П. Горелов. – 5-е изд. – МОМКВА ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 360 с. : ил., схем., табл. - Библиогр.: с. 290-291. - ISBN 978-5-4475-5858-1 ; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364598> (10.12.2015).

5. Бочаров, Ю.Н. Техника высоких напряжений : учебное пособие / Ю.Н. Бочаров, С.М. Дудкин, В.В. Титков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет. - СПб : Издательство Политехнического университета, 2013. - 265 с. : схем., ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7422-3998-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363032> (10.12.2015).

6.2. Дополнительная литература

6. РД 153-34.0-20.527–98. Руководящие указания по расчету токов короткого замыкания и выбору электрооборудования [Электронный ресурс] : учебное пособие. – Электрон. дан. – Москва: ЭНАС, 2013. — 144 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=38586 — Загл. с экрана.

7. Лабораторные работы по технике высоких напряжений : [учебное пособие для электроэнергетических специальностей вузов / М. А. Аронов и др.]. - Москва : Энергия, 1974. - 320 с. : ил. - Загл. на корешке : Лабораторные работы по ТВН. - Авт. указаны на обороте тит. л. - Библиогр.: с. 318 43 экз.

8. Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций [Электронный ресурс] : руководство. — Электрон. дан. — Москва : ЭНАС, 2017. — 48 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/104562> – Загл. с экрана.

9. ПУЭ, изд. 7-е: общие правила; передача электроэнергии; распределительные устройства и подстанции; электрическое освещение; электрооборудование специальных установок [Электронный ресурс] : . — Электрон. дан. — Москва : ЭНАС, 2013. — 560 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=38572 — Загл. с экрана.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

10. Важов, В.Ф. Техника высоких напряжений : курс лекций для бакалавров направления "Электроэнергетика"/ В.Ф. Важов, В.А. Лавринович, С.А. Лопаткин. - Томск: Изд-во ТПУ, 2006. - 119 с. – Режим доступа : Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/resource/113/57113>.

11. Куртенков, Г.Е. Высоковольтные испытания изоляции : учебное пособие / Г. Е. Куртенков. – Томск : Изд. ТПУ, 2010. - 91 с. - Режим доступа : Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/resource/971/77971>

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	Windows
2	Microsoft Office
3	LibreOffice
4	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы
лаборатории

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями

здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».