

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дмитриев Николай Николаевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 08.06.2026 04:51:49
Уникальный программный ключ:
f7c6227919e4d99c7be511e30d4a35d

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского»**

Энергетический факультет
Кафедра электроснабжения и электротехники



Документ подписан простой электронной подписью

Организация, подписант
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
"Иркутский государственный аграрный университет
им. А.А. Ежевского"

Пользователь
Бузунова М.Ю.

Дата подписания
27.03.2026
Подпись верна

Рабочая программа дисциплины
"Техника высоких напряжений"

Направление подготовки (специальность) 13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника.
Направленность (профиль) Электроснабжение
(академический бакалавриат)

Форма обучения: очная, заочная
3 Курс - 6 семестр/3 курс

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ

Цель освоения дисциплины:

- формирование знаний об электрофизических процессах в изоляции электрооборудования, о механизмах развития грозовых и внутренних перенапряжений, о координации изоляции и её проектировании, о методах испытаний и контроля состояния изоляции.

Основные задачи освоения дисциплины:

- освоение учащимися методов оценки электрической прочности изоляции, надёжности молниезащиты, определения уровня перенапряжений в сетях высокого и сверхвысокого напряжения, выбора защитных устройств.

2. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ)

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций:

Код компетенции	Результаты освоения ОП	Индикаторы компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
-----------------	------------------------	------------------------	---

ПК-12

способностью участвовать в пуско-наладочных работах

Осуществляет контроль соответствия передаваемых в монтаж элементов кабельных линий электропередачи требованиям стандартов, технических условий, проектной документации

знать: основные фундаментальные процессы возникновения и исчезновения заряженных частиц в диэлектрических средах и механизмы пробоя различных диэлектриков; виды изоляции высоковольтного оборудования, методы контроля ее состояния и причины приводящие к выходу изоляции из строя; способы получения и измерения высоких напряжений; физическую природу возникновения перенапряжений и способах защиты от них.
уметь: применять компьютерную технику и информационные технологии в своей профессиональной деятельности; применять методы математического анализа при проведении научных исследований и решении прикладных задач в профессиональной сфере; использовать полученные знания при

3. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение по дисциплине лиц, относящихся к категории инвалидов, и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в Университете предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания Университета и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е. - 180 часов

Очная форма обучения: Семестр - 6 семестр, вид отчетности – Экзамен.

Вид учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Семестры
		6
Общая трудоемкость дисциплины	180/5	180/5
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	60	60
В том числе:		
Лекционные занятия	30	30
Лабораторные занятия	14	14
Практические занятия	16	16
Самостоятельная работа:	84	84
Самостоятельная работа	84	84
Экзамен	36	36

Заочная форма обучения: Курс - 3 курс, вид отчетности – Экзамен.

Вид учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	ебные курсы
		3
Общая трудоемкость дисциплины	180/5	180/5

Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	20	20
В том числе:		
Лекционные занятия	8	8
Лабораторные занятия	6	6
Практические занятия	6	6
Самостоятельная работа:	124	124
Самостоятельная работа	124	124
Экзамен	36	36

5. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий

5.1. Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	<p>Разряды в газах</p> <p>Конфигурация электрических полей. Ионизационные процессы в газе. Виды ионизации. Лавина электронов. Условие самостоятельности разряда. Образование стримера. Закон Пашена. Разряд в неоднородных полях. Эффект полярности. Барьерный эффект. Влияние времени приложения напряжения на электрическую прочность газовой изоляции (вольт-секундная характеристика — ВСХ). Коронный разряд. Потери энергии при коронировании. Разряд в воздухе по поверхности изоляторов. Пробой жидких диэлектриков. Пробой твердой изоляции.</p>	6	6		18
2	<p>Высоковольтная изоляция</p> <p>Высоковольтные изоляторы. Изоляция высоковольтных конденсаторов. Изоляция трансформаторов. Изоляция кабелей. Изоляция электрических машин. Профилактика изоляции.</p>	8	4	2	24
	<p>Высоковольтное испытательное оборудование и измерения</p>				

3	Установки для получения высоких переменных напряжений. Установки для получения высоких постоянных напряжений. Каскадный генератор постоянного тока. Импульсные испытательные установки. Генератор импульсных токов (ГИТ). Измерение высоких напряжений. Ша-ровые разрядники. Электростатические вольтметры. Делители напряжения (ДН). Омический делитель ($R1 \gg R2$). Емкостный делитель ($C2 \gg C1$). Смешанный делитель напряжения.	4		4	12
4	Перенапряжения и защита от них Классификация перенапряжений. Внутренние перенапряжения. Грозозащита воздушных линий электропередач и подстанций. Защита от прямых ударов молнии. Зона защиты стержневого молниеотвода. Зона защиты тросового молниеотвода. Грозоупорность объектов (ВЛ). Средства защиты от перенапряжений. Волновые процессы в линиях. Преломление и отражение волн в узловых точках. Перенапряжения при несимметричном отключении фаз. Волновые процессы в обмотках трансформаторов. Начальное распределение напряжения вдоль обмотки трансформаторов. Установившийся режим (или принужденный режим). Переходный процесс. Распределение напряжения вдоль обмоток 3-х фазного трансформатора. Звезда с заземленной нейтралью. Звезда с изолированной нейтралью. Соединение обмоток треугольником. Передача волн перенапряжения из одной обмотки в другую. Перенапряжения при отключении ненагруженных ЛЭП и батарей конденсаторов. Отключение ненагруженных ВЛ. Отключение батарей конденсаторов. Дугогасящие аппараты.	12	6	8	30
5	Экзамен				
ИТОГО		30	14	16	84
Итого по дисциплине		180			

5.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционные занятия	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа
	Разряды в газах				

1	<p>Конфигурация электрических полей. Ионизационные процессы в газе. Виды ионизации. Лавина электронов. Условие самостоятельности разряда. Образование стримера. Закон Пашена. Разряд в неоднородных полях. Эффект полярности. Барьерный эффект. Влияние времени приложения напряжения на электрическую прочность газовой изоляции (вольт-секундная характеристика — ВСХ). Коронный разряд. Потери энергии при коронировании. Разряд в воздухе по поверхности изоляторов. Пробой жидких диэлектриков. Пробой твердой изоляции.</p>	2	2		30
2	<p>Высоковольтная изоляция Высоковольтные изоляторы. Изоляция высоковольтных конденса-торов. Изоляция трансформаторов. Изоляция кабелей. Изоляция электри-ческих машин. Профилактика изоляции.</p>	2	2	2	32
3	<p>Высоковольтное испытательное оборудование и измерения Установки для получения высоких пе-ременных напряжений. Установки для получения высоких постоянных напряжений. Каскадный генератор постоянного тока. Импульсные испытательные установки. Генератор импульсных токов (ГИТ). Измерение высоких напряжений. Ша-ровые разрядники. Электростатиче-ские вольтметры. Делители напряже-ния (ДН). Омический делитель ($R1 \gg R2$). Емкостный делитель ($C2 \gg C1$). Смешанный делитель напряжения.</p>	2		2	32
	Перенапряжения и защита от них				

4	<p>Классификация перенапряжений. Внутренние перенапряжения. Грозозащита воздушных линий элек-тропередач и подстанций. Защита от прямых ударов молнии. Зона защиты стержневого молниеотвода. Зона за-щиты тросового молниеотвода. Грозо-упорность объектов (ВЛ). Средства защиты от перенапряжений. Волновые процессы в линиях. Пре-ломление и отражение волн в узловых точках. Перенапряжения при несим-метричном отключении фаз. Волновые процессы в обмотках трансформаторов. Начальное распре-деление напряжения вдоль обмотки трансформаторов. Установившийся режим (или принужденный режим). Переходный процесс. Распределение напряжения вдоль обмоток 3-х фазно-го трансформатора. Звезда с заземлен-ной нейтралью. Звезда с изолирован-ной нейтралью. Соединение обмоток треугольником. Передача волн пере-напряжения из одной обмотки в дру-гую. Перенапряжения при отключении не-нагруженных ЛЭП и батарей конден-саторов. Отключение ненагруженных ВЛ. Отключение батарей конденсато-ров. Дугогасящие аппараты.</p>	2	2	2	30
5	Экзамен				
ИТОГО		8	6	6	124
Итого по дисциплине		180			

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

1. Сайт <http://www.tipovoy-proekt.ru/> – сайт по проектированию в электроэнергетике.
2. Сайт <http://myelectro.com.ua> – сайт по электроэнергетике в современном мире.
3. Сайт <http://www.irkutskenergo.ru> – сайт Иркутскэнерго.
4. Электронная библиотека «eLibrary»: www.eLibrary.ru.
5. Электронная библиотечная система издательства «Лань»: <http://e.lanbook.com/>.
6. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека он-лайн»: <http://biblioclub.ru/>.
7. Электронная библиотечная система издательства «Юрайт»: <http://www.biblio-online.ru>.

6.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Договор №, дата, организация
Лицензионное программное обеспечение		
1	Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN No Level (апгрейд операционной систем)	лицензии: № 44217759, 44667904, 43837216, 44545018, 44545016
2	Microsoft Office 2007 (пакет офисных приложений Майкрософт)	лицензии: № 44217759, 44667904, 43837216, 44545018, 44545016, 44217780

7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий и др. объектов для проведения учебных занятий	Основное оборудование	Форма использования
1	Молодежный, ауд. 143	<p>Специализированная мебель: столы - 16 шт., стулья - 33 шт., стол преподавателя - 1 шт., трибуна - 1 шт., шкаф - 1 шт., доска магнитно-маркерная - 1 шт.</p> <p>Технические средства обучения: проектор Optoma - 1 шт., экран S-Class - 1 шт., системный блок AMD Ahtlon 64 Processor 3000+ - 1 шт., монитор Samsung 940N - 1 шт., колонки - 1 шт.</p> <p>Список ПО на компьютере: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010, Яндекс.Браузер</p>	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>

2	Молодежный, ауд. 144	Специализированная мебель: столы - 2 шт., стулья - 13 шт., стол преподавателя - 1 шт., доска меловая - 1 шт. Учебно-наглядные пособия: плакаты. Лабораторное оборудование: лабораторные стенды "Электроснабжение промышленных предприятий" - 5 шт.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.
3	Молодежный, ауд. 303	Специализированная мебель: столы ученические - 18 шт., стулья – 33 шт, стол преподавателя - 2 шт., стул преподавателя - 2 шт., трибуна - 1 шт., доска. Технические средства обучения: телевизор LED DEXP - 1 шт., мобильная напольная стойка Arm Media PT-STAND-8. Учебно-наглядные пособия: макеты проектов.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнение курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

8. РАЗРАБОТЧИКИ

<hr style="border: 0; border-top: 1px solid black; margin-bottom: 5px;"/> (ученая степень)	Заведующий кафедрой <hr style="border: 0; border-top: 1px solid black; margin-bottom: 5px;"/> (занимаемая должность)	Электроснабжение и электротехника <hr style="border: 0; border-top: 1px solid black; margin-bottom: 5px;"/> (место работы)	Подъячих С. В. <hr style="border: 0; border-top: 1px solid black; margin-bottom: 5px;"/> (ФИО)
<hr style="border: 0; border-top: 1px solid black; margin-bottom: 5px;"/> (ученая степень)	Руководитель проектов по реконструкции объектов <hr style="border: 0; border-top: 1px solid black; margin-bottom: 5px;"/> (занимаемая должность)	ООО "РТ-Энергоэффективност ь" <hr style="border: 0; border-top: 1px solid black; margin-bottom: 5px;"/> (место работы)	Пуляевский А. С. <hr style="border: 0; border-top: 1px solid black; margin-bottom: 5px;"/> (ФИО)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электроснабжения и электротехники
 Протокол № 7 от 4 марта 2026 г.

Зав.кафедрой

/Подъячих С.В./