Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра техники и электрофизики высоких напряжений

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЭН
д.т.н. Русина А. Г.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2026
Владелец: д.т.н. Русина А. Г.
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Техника высоких напряжений

Образовательная программа: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль: Электроэнергетика

Курс: 4, семестр : 7

Факультет энергетики,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**7**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	5
2	Всего часов	180
3	Всего занятий в контактной форме, час.	70
4	Лекции, час.	24
5	Практические занятия, час.	10
6	Лабораторные занятия, час.	28
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	8
8	из них практической подготовки, час.	6
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	6
11	Самостоятельная работа, час.	110
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	Р
13	Вид аттестации	Э

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

ФГОС введен в действие приказом №144 от 28.02.2018 г. , дата утверждения: 22.03.2018 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, формируемая участниками образовательных отношений

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ТЭВН, 31.08.2026

Утверждена на совете факультета энергетики, протокол № 8 от 31.08.2026

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Трофимов А. С.

Ответственный за образовательную программу:

декан Русина А. Г.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Профессиональные компетенции	ПК-1.В/ПР Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей.
	ПК-1.В/ПР. 1 Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности.
	ПК-1.В/ПР. 2 Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона.
Профессиональные компетенции	ПК-3.В/ПР Способен участвовать в проектировании объектов электроэнергетических систем
	ПК-3.В/ПР. 1 Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации
	ПК-3.В/ПР. 2 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентноспособные варианты технических решений
	ПК-3.В/ПР. 3 Обосновывает выбор целесообразного решения
	ПК-3.В/ПР. 4 Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений
Профессиональные компетенции	ПК-4.В/ТЕ Способен выполнять работы по управлению технологическим режимом работы и эксплуатационным состоянием электроустановок и объектов электрической системы
	ПК-4.В/ТЕ. 1 Выполняет оценку текущего и планируемого технологического режима работы объекта с целью принятия решения о необходимости реализации мер по предупреждению и предотвращению развития нарушения нормального режима работы объекта электрической системы
	ПК-4.В/ТЕ. 2 Выполняет оценку текущего и планируемого технологического режима работы объекта с целью энергосбережения, и повышения энергоэффективности работы электрической системы и ее оборудования
	ПК-4.В/ТЕ. 3 Оценивает инновационно-технологические риски при внедрении новой техники и технологий

2. Требования НГТУ к планируемым результатам обучения, соотнесенным с индикаторами достижения компетенций

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ПК-1.В/ПР. 1 Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности.	
имеет представление об особенностях отрасли региона	Лекции; Практические занятия;
ПК-1.В/ПР. 2 Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона.	
знает особенности деятельности предприятий отрасли	Лекции;
ПК-3.В/ПР. 1 Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	
знать особенности выбора изоляции оборудования высокого напряжения и линий электропередачи	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК-3.В/ПР. 2 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентноспособные варианты технических решений	
знать основные характеристики оборудования электрических станций, подстанций и линий электропередачи	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК-3.В/ПР. 3 Обосновывает выбор целесообразного решения	

уметь выдвигать технические требования к характеристикам защитных аппаратов	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК-3.В/ПР. 4 Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений	
умеет работать с проектной документацией	Лекции;
ПК-4.В/ТЕ. 1 Выполняет оценку текущего и планируемого технологического режима работы объекта с целью принятия решения о необходимости реализации мер по предупреждению и предотвращению развития нарушения нормального режима работы объекта электрической системы	
умеет оценивать состояние электрооборудования	Лекции;
ПК-4.В/ТЕ. 2 Выполняет оценку текущего и планируемого технологического режима работы объекта с целью энергосбережения, и повышения энергоэффективности работы электрической системы и ее оборудования	
уметь проводить высоковольтные испытания изоляционных конструкций	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК-4.В/ТЕ. 3 Оценивает инновационно-технологические риски при внедрении новой техники и технологий	
имеет представление об особенностях эксплуатации электрооборудования	Лекции;

3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 7					
Дидактическая единица: Режимы заземления нейтрали электрических сетей					
1. Преимущества, недостатки, область применения различных режимов заземления нейтрали	1	0	0	ПК-3.В/ПР.2	

2. Ток однофазного замыкания на землю в сетях с изолированной нейтралью. Повышение напряжения на здоровых фазах при однофазном замыкании на землю. Напряжение несимметрии в нормальном режиме работы сети с изолированной нейтралью. Компенсация емкостного тока однофазного замыкания на землю дугогасящим реактором (ДГР) и резонансное смещение нейтрали вследствие несимметрии сети с ДГР в нормальном режиме работы. Ток однофазного короткого замыкания и напряжения на неаварийных фазах в сетях с глухозаземленной нейтралью. Применение сопротивлений в нейтралях трансформаторов сети.	2	0	0	ПК-3.В/ПР.2	
Дидактическая единица: Технические устройства защиты от перенапряжений					
3. Технические устройства защиты от перенапряжений: 1) стержневые и тросовые молниеотводы, их зоны защиты; 2) заземляющие устройства, их назначение, конструкции, стационарные и импульсные сопротивления заземления; 3) трубчатые и вентильные разрядники, их назначение, функции, характеристики и конструкции; 4) нелинейные ограничители перенапряжений.	4	3	1	ПК-3.В/ПР.3 ,ПК-3.В/ПР. 4	Лекция
Дидактическая единица: Молниезащита воздушных линий					
4. Методика оценки грозоупорности ВЛ на металлических и деревянных опорах без тросов и ВЛ с тросами. Дополнительные функции грозозащитных тросов.	2	0	0	ПК-3.В/ПР.1 ,ПК-3.В/ПР. 2	
Дидактическая единица: Молниезащита оборудования станций и подстанций					
5. Защита подстанции от прямых ударов молнии	2	0	0	ПК-3.В/ПР.2	
6. Защита электрооборудования подстанций от волн, набегающих с ВЛ	2	0	0	ПК-1.В/ПР.2	
Дидактическая единица: Внутренние перенапряжения в сетях с неэффективным заземлением нейтрали					

7. Перенапряжения в сетях с неэффективным заземлением нейтрали. Дуговые перенапряжения. Теории Петерса и Слепяна, Петерсена, Белякова. Влияние ДГР и резисторов в нейтрали на дуговые перенапряжения. Меры защиты от перенапряжений при дуговых замыканиях на землю. Феррорезонансные явления. Перенапряжения при коммутациях электрических двигателей.	3	2	0	ПК-3.В/ПР.2	
Дидактическая единица: Внутренние перенапряжения в сетях с эффективным заземлением нейтрали					
8. Квазистационарные перенапряжения в сетях с глухозаземленной нейтралью. Повышение напряжения при одностороннем симметричном включении линии, влияние мощности системы, мощности и места установки шунтирующих реакторов, коронирования проводов ВЛ на перенапряжения. Перенапряжения при неполнофазном включении ВЛ.	2	0	0	ПК-3.В/ПР.1	
9. Коммутационные перенапряжения в сетях с эффективно заземленной нейтралью. Перенапряжения при плановом включении ЛЭП и включении в цикле АПВ. Общая характеристики процесса ликвидации аварии с точки зрения возникающих перенапряжений. Статистические характеристики перенапряжений на различных стадиях процесса ликвидации аварии. Перенапряжения при отключениях ВЛ.	2	0	0	ПК-3.В/ПР.1	
Дидактическая единица: Изоляция воздушных линий электропередачи					

10. Требования к изоляции. Вольт-секундные характеристики изоляции. Координация уровней изоляции с кратностью воздействующих перенапряжений и параметрами защитных аппаратов. Назначение и конструкция изоляции ВЛ и подстанций: штыревые, подвесные, опорные и проходные изоляторы. Выбор количества изоляторов в гирлянде и габаритов воздушных промежутков. Регулирование электрического поля во внешней изоляции.	1	0	0	ПК-3.В/ПР.1	
Дидактическая единица: Изоляция электрооборудования станций и подстанций, закрытых и открытых распределительных устройств; элегазовая изоляция					
11. Назначение и конструкция изоляции подстанций: штыревые, подвесные, опорные и проходные изоляторы. Выбор габаритов воздушных промежутков по электрической прочности и условиям электробезопасности. Регулирование электрического поля во внешней изоляции.	1	0	0	ПК-3.В/ПР.1 ,ПК-3.В/ПР. 2	
Дидактическая единица: Внутренняя изоляция электрооборудования высокого напряжения					
12. Использование различных видов внутренней изоляции в электроустановках высокого напряжения: вводах, трансформаторов, крупных электрических машинах, кабелях, конденсаторах, ОРУ и ЗРУ.	1	0	0	ПК-1.В/ПР.1 ,ПК-4.В/ТЕ. 3	
Дидактическая единица: Испытание изоляции					

13. Испытание высоким напряжением, профилактические испытания (измерение тангенса дельта, сопротивления, емкости изоляции, измерение уровня частичных разрядов). Выбор диагностических параметров состояния изоляции различных установок высокого напряжения. Выбор величин испытательных напряжений, испытательные установки высокого напряжения, особенности измерений высокого напряжения.	1	0	0	ПК-4.В/ТЕ.1 ,ПК-4.В/ТЕ. 2	

Темы лабораторных работ	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 7					
Дидактическая единица: Режимы заземления нейтрали электрических сетей					
1. Исследование режимов заземления нейтрали в электрических сетях 6…35 кВ	4	1	1	ПК-3.В/ПР.2	Лабораторная работа
Дидактическая единица: Технические устройства защиты от перенапряжений					
2. Исследование характеристик защитных аппаратов	4	0	1	ПК-3.В/ПР.3	Лабораторная работа
Дидактическая единица: Молниезащита оборудования станций и подстанций					
3. Перенапряжения в обмотках трансформаторов	4	0	1	ПК-3.В/ПР.1	Лабораторная работа
4. Исследование грозозащиты подстанций	4	0	1	ПК-3.В/ПР.2	Лабораторная работа
Дидактическая единица: Внутренние перенапряжения в сетях с эффективным заземлением нейтрали					
6. Исследование квазистационарных перенапряжений в дальних линиях электропередач	4	0	1	ПК-3.В/ПР.1	Лабораторная работа
Дидактическая единица: Изоляция воздушных линий электропередачи					
7. Исследование распределения напряжения по изоляторам гирлянды	4	0	1	ПК-3.В/ПР.1	Лабораторная работа
Дидактическая единица: Испытание изоляции					
8. Испытания внешней изоляции на импульсном и переменном напряжениях	4	0	1	ПК-4.В/ТЕ.2	Лабораторная работа

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность

Семестр: 7					
Дидактическая единица: Режимы заземления нейтрали электрических сетей					
14. Расчет токов ОЗЗ в сетях с неэффективным заземлением нейтрали	2	0	0	ПК-3.В/ПР.1	Практика
Дидактическая единица: Молниезащита оборудования станций и подстанций					
1. Расчет зон защиты стержневых молниеотводов	2	0	0	ПК-1.В/ПР.1 ,ПК-3.В/ПР. 3	Практика
Дидактическая единица: Внутренние перенапряжения в сетях с эффективным заземлением нейтрали					
16. Перенапряжения при отключени ненагруженных трансформаторов и реакторов	2	0	0	ПК-3.В/ПР.1	Практика
Дидактическая единица: Изоляция воздушных линий электропередачи					
17. Расчет распределения напряжения по изоляторам гирлянды	2	0	0	ПК-3.В/ПР.1	Практика
18. Расчет напряженности электрического поля внутреннейизоляции	2	0	0	ПК-3.В/ПР.1	Практика

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Технические устройства защиты от перенапряжений: 1) стержневые и тросовые молниеотводы, их зоны защиты; 2) заземляющие устройства, их назначение, конструкции, стационарные и импульсные сопротивления заземления; 3) трубчатые и вентильные разрядники, их назначение, функции, характеристики и конструкции; 4) нелинейные ограничители перенапряжений.	Л	Выполняет следующие виды работ: расчет зон защиты молниеотводов
2	Перенапряжения в сетях с неэффективным заземлением нейтрали. Дуговые перенапряжения. Теории Петерса и Слепяна, Петерсена, Белякова. Влияние ДГР и резисторов в нейтрали на дуговые перенапряжения. Меры защиты от перенапряжений при дуговых замыканиях на землю. Феррорезонансные явления. Перенапряжения при коммутациях электрических двигателей.	Л	Выполняет следующие виды работ: расчет перенапряжений при ОДЗ
3	Исследование режимов заземления нейтрали в электрических сетях 6…35 кВ	Лб	Выполняет следующие виды работ: расчет токов ОЗЗ

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 7				
1	РГЗ/Реферат	ПК-3.В/ПР.1	15	2

выполнение и подготовка к защите РГЗ: Петрова Н. Ф. Изоляция и перенапряжения (кафедра ТиЭВН) [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. Ф. Петрова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000164455. - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к занятиям	ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.2	25	2
Подготовка к занятиям: Петрова Н. Ф. Изоляция и перенапряжения (кафедра ТиЭВН) [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. Ф. Петрова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000164455. - Загл. с экрана.				
3	Работа над бакалаврской работой	ПК-3.В/ПР.3,ПК-4.В/ТЕ.2	30	0
Работа над бакалаврской работой под индивидуальным руководством научного руководителя: Петрова Н. Ф. Изоляция и перенапряжения (кафедра ТиЭВН) [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. Ф. Петрова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000164455. - Загл. с экрана.				
4	Подготовка к аттестации	ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.2	40	2
Подготовка к аттестации: Петрова Н. Ф. Изоляция и перенапряжения (кафедра ТиЭВН) [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. Ф. Петрова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000164455. - Загл. с экрана.				

3.3 Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 3.4).

Таблица 3.4

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail; Среда электронного обучения НГТУ
Консультирование	Среда электронного обучения НГТУ
Контроль	Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	Среда электронного обучения НГТУ

4. Правила аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставлять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Максимальный балл
Семестр: 7	
Лабораторная:	35
Практические занятия:	35
РГЗ/Реферат:	10
Зачет:	20

В таблице 4.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 4.2

Коды компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Формы контроля	
		Защита РГЗ/Р	Экзамен
ПК-1.В/ ПР	ПК-1.В/ПР 1. Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности.		+
	ПК-1.В/ПР 2. Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона.		+
ПК-3.В/ ПР	ПК-3.В/ПР 1. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	+	+
	ПК-3.В/ПР 2. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентноспособные варианты технических решений		+
	ПК-3.В/ПР 3. Обосновывает выбор целесообразного решения		+
	ПК-3.В/ПР 4. Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений		+
ПК-4.В/ ТЕ	ПК-4.В/ТЕ 1. Выполняет оценку текущего и планируемого технологического режима работы объекта с целью принятия решения о необходимости реализации мер по предупреждению и предотвращению развития нарушения нормального режима работы объекта электрической системы		+
	ПК-4.В/ТЕ 2. Выполняет оценку текущего и планируемого технологического режима работы объекта с целью энергосбережения, и повышения энергоэффективности работы электрической системы и ее оборудования		+
	ПК-4.В/ТЕ 3. Оценивает инновационно-технологические риски при внедрении новой техники и технологий		+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

5. Литература

Основная литература

1. Лавров Ю. А. Техника высоких напряжений : [учебное пособие] / Ю. А. Лавров, Н. Ф. Петрова ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2020.- 202, [1] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242670

Дополнительная литература

1. Петрова Н. Ф. Изоляция и перенапряжения (кафедра ТиЭВН) [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. Ф. Петрова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000164455. - Загл. с экрана.

Интернет-ресурсы

1. АО «НПО «Стример» : сайт. – Санкт-Петербург, 2010– . – URL: https://streamer.ru/ https://streamer.ru/ (дата обращения: 25.02.2022). – Текст : электронный.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Техника высоких напряжений : методические указания к курсовой работе для 4 курса заочного отделения ФЭН (бакалаврская подготовка по направлению 'Электроэнергетика') / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. Е. Качесов].- Новосибирск, 2015.- 35, [1] с. : ил., табл..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219976

6.2 Специализированное программное обеспечение

Использование специализированного программного обеспечения для изучения дисциплины не требуется

6.3 Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются элементы дистанционных образовательных технологий, а также синхронного и асинхронного взаимодействия в электронной информационно-образовательной среды НГТУ.

7. Материально-техническое обеспечение

Лабораторный стенд

№	Наименование	Назначение
1	ОСЦИЛЛОГРАФ	получение осциллограмм