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
Технические средства диагностики электрооборудования высокого напряжения

Образовательная программа: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, магистерская программа: Техника и электрофизика высоких напряжений

Курс: 2, семестр : 3

Факультет энергетики,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**3**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4
2	Всего часов	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	38
4	Лекции, час.	16
5	Практические занятия, час.	0
6	Лабораторные занятия, час.	16
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	16
8	из них практической подготовки, час.	4
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	4
11	Самостоятельная работа, час.	106
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	Р КР
13	Вид аттестации	Э

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

ФГОС введен в действие приказом №147 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): 13.04.02 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:

заведующий кафедрой Трофимов А. С.

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. 2 Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.
Профессиональные компетенции	ПК-3.В/ПР Способен формулировать технические задания и использовать средства автоматизации при проектировании объектов профессиональной деятельности
	ПК-3.В/ПР. 1 Демонстрирует знания объектов профессиональной деятельности
Профессиональные компетенции	ПК-4.В/ПР Способен выбирать серийные или проектировать новые объекты профессиональной деятельности
	ПК-4.В/ПР. 1 Анализирует серийные объекты профессиональной деятельности
	ПК-4.В/ПР. 3 Применяет методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений с оценкой эффективности реализации проекта

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. 2 Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.	
уметь эксплуатировать и проводить испытания инновационного электрооборудования высокого напряжения	Лекции; Самостоятельная работа
ПК-3.В/ПР. 1 Демонстрирует знания объектов профессиональной деятельности	
знать терминологию	Лекции; Самостоятельная работа
знать современные методы диагностики высоковольтного электрооборудования	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК-4.В/ПР. 1 Анализирует серийные объекты профессиональной деятельности	
уметь пользоваться измерительными приборами	Лекции; Самостоятельная работа
уметь собирать измерительные цепи и определять их передаточные характеристики путем измерения частотных характеристик	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
уметь оценивать текущее техническое состояние и остаточный ресурс диагностируемого электрооборудования	Лекции; Самостоятельная работа
ПК-4.В/ПР. 3 Применяет методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений с оценкой эффективности реализации проекта	
уметь применять современные патентные разработки в области диагностирования высоковольтного электрооборудования	Лекции; Самостоятельная работа
уметь прогнозировать остаточный ресурс изоляционных конструкций электрооборудования высокого напряжения	Лекции; Самостоятельная работа
уметь разрабатывать программы профилактических и приемо-сдаточных испытаний электрооборудования высокого напряжения	Лекции; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций

Семестр: 3				
Дидактическая единица: Диагностика частичных разрядов в изоляции				
1. Аппаратура и методика регистрации электрических и электромагнитных сигналов частичных разрядов.	2	0	0	ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.1,ПК-4.В/ПР.1,ПК-4.В/ПР.3
2. Аппаратура и методика регистрации акустических сигналов частичных разрядов.	2	0	0	ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.1,ПК-4.В/ПР.1,ПК-4.В/ПР.3
Дидактическая единица: Диагностика ВЛ				
3. Аппаратура и методики комплексного обследования ВЛ.	4	0	0	ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.1,ПК-4.В/ПР.1,ПК-4.В/ПР.3
Дидактическая единица: Диагностика оборудования подстанций				
4. Аппаратура и методики комплексного обследования ЗУ подстанций.	2	0	0	ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.1,ПК-4.В/ПР.1,ПК-4.В/ПР.3
Дидактическая единица: Диагностика маслонаполненного оборудования				
5. Приборы для физико-химического анализа трансформаторных масел	2	0	0	ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.1,ПК-4.В/ПР.1,ПК-4.В/ПР.3
6. Техника хроматографического анализа растворенных в масле газов. Интерпретация анализов. Идентификация дефектов.	2	0	0	ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.1,ПК-4.В/ПР.1,ПК-4.В/ПР.3
Дидактическая единица: Средства технического диагностирования, диагностические признаки изоляции энергетического оборудования				
7. Основные сведения о состоянии диагностики высоковольтного оборудования в России и зарубежом	2	0	0	ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.1,ПК-4.В/ПР.1,ПК-4.В/ПР.3

Темы лабораторных работ	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 3					
Дидактическая единица: Инфракрасная и ультрафиолетовая дефектоскопия					
1. Тепловизионное обследование и ультрафиолетовая инспекция	4	1	4	ПК-4.В/ПР.1	Лабораторная работа
Дидактическая единица: Диагностика оборудования подстанций					
2. Измерение характеристик заземляющих устройств	4	1	4	ПК-3.В/ПР.1	Лабораторная работа
Дидактическая единица: Диагностика маслонаполненного оборудования					

3. Физико-химический анализ трансформаторного масла	4	1	4	ПК-3.В/ПР.1	Лабораторная работа
4. Хроматографический анализ растворенных в масле газов	4	1	4	ПК-3.В/ПР.1	Лабораторная работа

Темы для самостоятельного изучения	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 3					
Дидактическая единица: Диагностика трансформаторов					
1. Аппаратура и методика экспресс - диагностики трансформаторного оборудования	8	0	0	ПК-4.В/ПР.1	Самостоятельная подготовка, выступление с докладом по теме.
2. Системы мониторинга трансформаторного оборудования.	6	0	0	ПК-4.В/ПР.1	Самостоятельная подготовка, выступление с докладом по теме.
3. Аппаратура и методика регистрации токов абсорбции	6	0	0	ПК-4.В/ПР.1	Самостоятельная подготовка, выступление с докладом по теме.
Дидактическая единица: Измерение диэлектрических характеристик изоляции					
4. Мосты переменного тока и вектормеры (Тангенс-2000, Double и др., "Вектор").	6	0	0	ПК-4.В/ПР.1	Самостоятельная подготовка, выступление с докладом по теме.
Дидактическая единица: Диагностика ВЛ					
5. Аппаратура и методика аэроинспекций ВЛ.	6	0	0	ПК-4.В/ПР.1	Самостоятельная подготовка, выступление с докладом по теме.
Дидактическая единица: Инфракрасная и ультрафиолетовая дефектоскопия					
6. Аппаратура и методика инфракрасной диагностики оборудования. Нормы.	6	0	0	ПК-4.В/ПР.1	Самостоятельная подготовка, выступление с докладом по теме.
7. Аппаратура и методика ультрафиолетовой диагностики оборудования. Нормы.	6	0	0	ПК-4.В/ПР.1	Самостоятельная подготовка, выступление с докладом по теме.
Дидактическая единица: Диагностика оборудования подстанций					
8. Аппаратура и методика контроля опорно-стержневой изоляции	6	0	0	ПК-4.В/ПР.1	Самостоятельная подготовка, выступление с докладом по теме.
9. Аппаратура и методики обследования электромагнитной обстановки на подстанциях	7	0	0	ПК-4.В/ПР.1	Самостоятельная подготовка, выступление с докладом по теме.
Дидактическая единица: Средства технического диагностирования, диагностические признаки изоляции энергетического оборудования					
10. Основные способы защиты от помех	6	0	0	ПК-4.В/ПР.1	Самостоятельная подготовка, выступление с докладом по теме.

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Тепловизионное обследование и ультрафиолетовая инспекция	Лб	Выполняет следующие виды работ: интерпретация результатов, полученных в ходе тепловизионного обследования и ультрафиолетовой инспекции. Студент Студент обладает навыками использования современных приборов неразрушающего контроля и методик экспресс-диагностики для оценки технического состояния электрооборудования в рамках индикатора "Анализирует серийные объекты профессиональной деятельности".
2	Измерение характеристик заземляющих устройств	Лб	Выполняет следующие виды работ: интерпретация результатов, полученных в ходе измерения характеристик заземляющих устройств. Студент обладает навыками использования измерительных приборов и методик диагностики заземляющих устройств для оценки их соответствия нормативным требованиям в рамках индикатора "Анализирует серийные объекты профессиональной деятельности".
3	Физико-химический анализ трансформаторного масла	Лб	Выполняет следующие виды работ: интерпретация результатов, полученных в ходе физико-химического анализа трансформаторного масла. Студент обладает навыками использования лабораторного аналитического оборудования и методик физико-химического анализа трансформаторного масла для оценки эксплуатационных свойств и выявления скрытых дефектов изоляционной системы маслонаполненного оборудования в рамках индикатора "Анализирует серийные объекты профессиональной деятельности".
4	Хроматографический анализ растворенных в масле газов	Лб	Выполняет следующие виды работ: интерпретация результатов, полученных в ходе хромотографического анализа растворенных в масле газов (ХАРГ). Студент обладает навыками использования современных газовых хроматографов и методик интерпретации состава растворенных газов для выявления и классификации развивающихся термических и электрических дефектов внутри маслонаполненного оборудования в рамках индикатора "Анализирует серийные объекты профессиональной деятельности".

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации

Семестр: 3				
1	РГЗ/Реферат	ПК-3.В/ПР.1	5	0
Подготовка РГЗ по теме самостоятельного изучения теоретического материалв: Левин В. М. Эксплуатация электрических сетей и систем электроснабжения : учебно-методическое пособие / В. М. Левин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2022.- 90, [1] с. : ил., табл.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=223123				
2	Курсовая работа	ПК-4.В/ПР.1	20	2
Курсовая работа: Левин В. М. Эксплуатация электрических сетей и систем электроснабжения : учебно-методическое пособие / В. М. Левин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2022.- 90, [1] с. : ил., табл.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=223123				
3	Подготовка к занятиям	ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.1	5	0
Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ: Левин В. М. Эксплуатация электрических сетей и систем электроснабжения : учебно-методическое пособие / В. М. Левин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2022.- 90, [1] с. : ил., табл.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=223123				
4	Подготовка к аттестации	ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.1,ПК-4.В/ПР.1,ПК-4.В/ПР.3	13	2
Консультация перед экзаменом : Левин В. М. Эксплуатация электрических сетей и систем электроснабжения : учебно-методическое пособие / В. М. Левин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2022.- 90, [1] с. : ил., табл.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=223123				
5	Самостоятельное изучение теоретического материала	ПК-4.В/ПР.1	63	0
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.1 : Левин В. М. Эксплуатация электрических сетей и систем электроснабжения : учебно-методическое пособие / В. М. Левин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2022.- 90, [1] с. : ил., табл.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=223123				

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
Контроль	Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	ЭБС

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: 3	

Подготовка к занятиям:	
Дополнительная учебная деятельность:	
Самостоятельное изучение теоретического материала:	
Лабораторная:	40
РГЗ/Реферат:	20
Экзамен:	40

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 Л/Р	Защита РГЗ/Р	Защита КП/КР	Экзамен
ПК-1.В/ПР	ПК-1.В/ПР 2. Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.				+
ПК-3.В/ПР	ПК-3.В/ПР 1. Демонстрирует знания объектов профессиональной деятельности	+	+		+
ПК-4.В/ПР	ПК-4.В/ПР 1. Анализирует серийные объекты профессиональной деятельности			+	+
	ПК-4.В/ПР 3. Применяет методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений с оценкой эффективности реализации проекта	+	+		+

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

5. Литература

Основная литература

1. Овсянников А. Г. Технические средства диагностирования электрооборудования : учебное пособие / А. Г. Овсянников, Р. С. Арбузов, А. Г. Тарасов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 190, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214723

2. Диагностика электрооборудования. Практикум : учебное пособие / А. А. Фефелов, А. А. Трубицын, Е. Ю. Грачев [и др.]. — Рязань : РГРТУ, 2024. — 84 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/439742 (дата обращения: 00.00.0000). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Овсянников А. Г. Частичные разряды и диагностирование оборудования высокого напряжения : монография / А. Г. Овсянников.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2023.- 255 с. : ил.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=225160.- Англ. парал. тит. л., огл., библиогр.

Дополнительная литература

1. Коробейников С. М. Физические механизмы частичных разрядов : монография / С. М. Коробейников, А. Г. Овсянников.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2022.- 264, [1] с. : ил.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=221599.- Доп. тит. л., огл. англ.

Интернет-ресурсы

1. Электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации / Кодекс : консорциум. – URL: https://docs.cntd.ru/ (дата обращения: 05.04.2021). – Текст : электронный.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Левин В. М. Эксплуатация электрических сетей и систем электроснабжения : учебно-методическое пособие / В. М. Левин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2022.- 90, [1] с. : ил., табл.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=223123

2. Петрова Н. Ф. Техника высоких напряжений [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. Ф. Петрова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000220046. - Загл. с экрана.

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Операционная система Microsoft Windows

2 Пакет офисных приложений Microsoft Office

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

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Для чтения лекций