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
Испытательные и электрофизические установки высоких напряжений

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)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	36
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.	2
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	2
11	Самостоятельная работа, час.	72
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	Р
13	Вид аттестации	3

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-2.В/ПР Способен планировать и выполнять физические или математические эксперименты, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде статей или патентов
	ПК-2.В/ПР. 2 Выполняет физические или математические эксперименты
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. 2 Формирует проектные решения для новых объектов
	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-2.В/ПР. 2 Выполняет физические или математические эксперименты	
проводить измерения напряжения и тока	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
собирать цепи и определять их передаточные характеристики	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК-4.В/ПР. 1 Анализирует серийные объекты профессиональной деятельности	
способы получения испытательного напряжения промышленной частоты	Лекции; Самостоятельная работа
ПК-4.В/ПР. 2 Формирует проектные решения для новых объектов	
производить диагностику и испытание высоковольтного оборудования	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК-4.В/ПР. 3 Применяет методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений с оценкой эффективности реализации проекта	
обосновывать выбор высоковольтного оборудования и схем установок на основе анализа технических вариантов.	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: генераторы импульсных напряжений				
1. Характеристики установок для испытаний электрической прочности изоляции	2	0	0	ПК-4.В/ПР.1
2. Генераторы импульсных напряжений	2	0	0	ПК-2.В/ПР.2 ,ПК-4.В/ПР. 2
Дидактическая единица: испытательные установки промышленной частоты				

3. Испытательные установки промышленной частоты	2	0	0	ПК-4.В/ПР.1
Дидактическая единица: источники постоянных высоких напряжений				
4. Источники постоянных высоких напряжений	2	0	0	ПК-4.В/ПР.1
Дидактическая единица: измерительные трансформаторы				
5. Измерительные трансформаторы, шаровые разрядники и делители напряжения	2	0	0	ПК-2.В/ПР.2
Дидактическая единица: нетрадиционные измерения высоких напряжений				
6. Нетрадиционные измерения высоких напряжений	2	0	0	ПК-2.В/ПР.2
Дидактическая единица: генераторы импульсных испытательных токов				
7. Измерительные шунты	2	0	0	ПК-2.В/ПР.2
Дидактическая единица: делители напряжения				
8. Нетрадиционные измерения импульсных токов	2	0	0	ПК-2.В/ПР.2

Темы лабораторных работ	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 3					
Дидактическая единица: генераторы импульсных напряжений					
1. Генератор импульсных напряжений (ГИН) Аркадьева-Маркса	4	0	4	ПК-2.В/ПР.2 ,ПК-4.В/ПР. 2	Определяются параметры разрядного контура ГИН, производится градуировка выходного напряжения, измеряются параметры генерируемого импульса.
Дидактическая единица: измерение импульсных токов					
2. Измерение токов промышленной частоты и импульсных	4	0	4	ПК-2.В/ПР.2 ,ПК-4.В/ПР. 2	Различными методами измеряется импульсные токи и токи промышленной частоты, оценивается их погрешность измерения.
Дидактическая единица: генераторы импульсных испытательных токов					
2. Генератор импульсных токов (ГИТ)	4	0	4	ПК-2.В/ПР.2	Экспериментально оцениваются параметры разрядного контура, производится градуировка шунта тока и пояса Роговского.
Дидактическая единица: измерение высоких напряжений					
4. Измерение импульсных напряжений	4	0	4	ПК-2.В/ПР.2 ,ПК-4.В/ПР. 2	Измеряется импульсное напряжение шаровыми разрядниками, с помощью осциллографа с применением делителей.

Темы для самостоятельного изучения	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 3					
Дидактическая единица: генераторы импульсных напряжений					
1. Расчет геометрических параметров защитных зарядных сопротивлений и сопротивления разрядной цепи ГИН	4	0	0	ПК-4.В/ПР.1	Рассчитываются величины сопротивлений в зависимости от выполняемых ими функций. Рассматриваются варианты их конструктивного выполнения
2. Расчет генератора коммутационных импульсов на базе ГИН	4	2	0	ПК-4.В/ПР.1 ,ПК-4.В/ПР. 3	Рассчитываются параметры ГИН соответствующие параметрам апериодического коммутационного импульса
Дидактическая единица: испытательные установки промышленной частоты					
6. Расчет генератора коммутационных импульсов на базе испытательного трансформатора	4	0	0	ПК-4.В/ПР.1	Рассчитываются параметры приставки, содержащей два колебательных контура с различными собственными частотами. Напряжение с выхода подается на первичную обмотку каскада испытательных трансформаторов
Дидактическая единица: источники постоянных высоких напряжений					
3. Расчет каскадных генераторов	4	0	0	ПК-4.В/ПР.1	Рассчитываются параметры генераторов постоянного напряжения, Выбираются элементы генератора в соответствии с выходным напряжением
Дидактическая единица: измерение импульсных токов					
2. Расчет шунтов для измерения импульсных токов	5	0	0	ПК-2.В/ПР.2	Проводится расчет параметров шунтов для измерения импульсных токов различной величины. Выбирается конструкция шунта в зависимости от величины тока
Дидактическая единица: генераторы импульсных испытательных токов					

7. Расчет генератора импульсных токов	5	0	0	ПК-4.В/ПР.1	Рассчитываются генераторы для получения апериодического, колебательного импульса с различными временными параметрами, характеризующими импульс тока
Дидактическая единица: делители напряжения					
1. Расчет делителей напряжения	5	0	0	ПК-2.В/ПР.2 ,ПК-4.В/ПР. 1	Проводится расчет параметров омических, емкостных и смешанных делителей на различный классы напряжения

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Расчет генератора коммутационных импульсов на базе ГИН	Самост.	Выполняет следующие виды работ: интерпретация результатов, полученных в ходе экспериментального исследования параметров импульсов напряжения и работы разрядных цепей. Студент обладает навыками использования методик вольт-секундных характеристик и осциллографирования импульсных процессов для оценки состояния изоляции 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-2.В/ПР.2,ПК-4.В/ПР.1	10	0
: Щеглов Н. В. Испытательные установки высокого напряжения. Ч. 3 : учебное пособие / Н. В. Щеглов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2006. - 121, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000052274				
2	Подготовка к занятиям	ПК-2.В/ПР.2,ПК-4.В/ПР.1	15	1
: Щеглов Н. В. Испытательные установки высокого напряжения. Ч. 3 : учебное пособие / Н. В. Щеглов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2006. - 121, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000052274				
3	Дополнительная учебная деятельность	ПК-2.В/ПР.2,ПК-4.В/ПР.1,ПК-4.В/ПР.2,ПК-4.В/ПР.3	6	0
: Щеглов Н. В. Испытательные установки высокого напряжения. Ч. 3 : учебное пособие / Н. В. Щеглов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2006. - 121, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000052274				
4	Подготовка к аттестации	ПК-2.В/ПР.2,ПК-4.В/ПР.1	10	1

: Щеглов Н. В. Испытательные установки высокого напряжения. Ч. 3 : учебное пособие / Н. В. Щеглов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2006. - 121, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000052274				
5	Самостоятельное изучение теоретического материала	ПК-2.В/ПР.2,ПК-4.В/ПР.1,ПК-4.В/ПР.3	31	0
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.1 : Щеглов Н. В. Испытательные установки высокого напряжения. Ч. 3 : учебное пособие / Н. В. Щеглов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2006. - 121, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000052274				

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; Портал НГТУ
Консультирование	Портал НГТУ
Контроль	e-mail
Размещение учебных материалов	Портал 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: 3	
Самостоятельное изучение теоретического материала:	16
Лабораторная:	24
РГЗ/Реферат:	40
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 Л/Р	Защита РГЗ/Р	Зачет
ПК-2.В/ПР	ПК-2.В/ПР 2. Выполняет физические или математические эксперименты	+		+
ПК-4.В/ПР	ПК-4.В/ПР 1. Анализирует серийные объекты профессиональной деятельности		+	+
	ПК-4.В/ПР 2. Формирует проектные решения для новых объектов	+		+

	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. Техника высоких напряжений : учебно-методическое пособие / составители А. В. Черепанов, А. Д. Степанов. — Иркутск : ИрГУПС, 2020. — 72 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/200171 (дата обращения: 00.00.0000). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Щеглов Н. В. Испытательные установки высокого напряжения. Ч. 4 : учебное пособие / Н. В. Щеглов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 110, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000067734

Дополнительная литература

1. Щеглов Н. В. Испытательные установки высокого напряжения. Ч. 2 : Учебное пособие / Н. В. Щеглов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2004. - 112 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000031783

2. Щеглов Н. В. Испытательные установки высокого напряжения. Ч. 1 : учебное пособие [для 4 курса факультета энергетики] / Н. В. Щеглов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2003. - 76 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000028876

Интернет-ресурсы

1. Примеры испытательного оборудования. – Текст : электронный // МетрКонсалт : сайт / ООО "Метрологический консалтинг". – Москва, 2022– . – URL: https://metrcons.ru/info/articles/ispytatelnoe-oborudovanie/primery-ispytatelnogo-oborudovaniya/ (дата обращения: 09.12.2022).

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Щеглов Н. В. Испытательные установки высокого напряжения. Ч. 3 : учебное пособие / Н. В. Щеглов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2006. - 121, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000052274

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 MathCAD - это интегрированная система программирования, ориентированная на проведение математических и инженерно-технических расчетов. PTC MathCAD

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 GDS-71102A (к.2,к.427)	Измерение сигналов

2	УСТАНОВКА импульсных.волн	Для испытания наружной изоляции на импульсном напряжении
3	УСТАНОВКА исслед.вентильных разрядников	Для исследования характеристик защитных аппаратов
4	ТРАНСФОРМАТОР ИОМ-100/25	для испытания наружной изоляции на переменном напряжении и исследования распределения напряжения по изоляторам гирлянды