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
Основы проектирования в высоковольтной электроэнергетике

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

Курс: 1, семестр : 2

Факультет энергетики,

		Семестр
№	Вид деятельности	2
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.	4
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)	контр.
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-1.В/ПР Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей.
	ПК-1.В/ПР. 1 Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе.
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
	ПК-3.В/ПР. 3 Использует средства автоматизации при проектировании
Профессиональные компетенции	ПК-4.В/ПР Способен выбирать серийные или проектировать новые 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 / Результаты обучения	Формы организации занятий
ПК-1.В/ПР. 1 Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе.	
проводить экспертизу принятых проектных решений в области высоковольтной электроэнергетики	Лекции; Самостоятельная работа
ПК-3.В/ПР. 1 Демонстрирует знания объектов профессиональной деятельности	
технические характеристики проектируемого высоковольтного электрооборудования	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
основы проектной документации в области высоковольтного электрооборудования	Лекции; Лабораторные работы;
ПК-3.В/ПР. 3 Использует средства автоматизации при проектировании	
основы и особенности проектирования современного электрооборудования высокого напряжения	Лекции; Самостоятельная работа
ПК-4.В/ПР. 2 Формирует проектные решения для новых объектов	
основы проектирования и разработки изоляционных систем оборудования высокого напряжения	Лекции;
ПК-4.В/ПР. 3 Применяет методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений с оценкой эффективности реализации проекта	
выбирать оптимальные проектные решения на основе технико-экономического обоснования	Лекции; Лабораторные работы; 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	Учебная деятельность
Семестр: 2					
Дидактическая единица: Введение.					

1. Цель проектирования	1	0	0,5	ПК-1.В/ПР.1 ,ПК-3.В/ПР. 3	лекция
Дидактическая единица: Нормативно-техническая документация и законодательство в области проектирования объектов электроэнергетики					
2. Кодексы (Градостроительный, Лесной, Земляной). Постановления Правительства РФ. Общероссийские нормативные документы (Правила устройства электроустановок, ГОСТы, СНиПы). Отраслевые стандарты, Технические требования (ПАО "Россети", ПАО "Газпром", АК "Транснефть")	2	0	0	ПК-3.В/ПР.1	лекция
Дидактическая единица: Проектирование ВЛ напряжением 10-220 кВ					
3. Состав проектной документации. Общие технические решения (цель ОТР и объем выполнения ОТР - технико-экономическое обоснование проектов). Проектная документация (цель и состав ПД: ПОС, ООС, ПТБ и т.д.). Рабочая документация (цель и состав РД). Рабочий проект (цель и состав РП).	2,5	0	1,5	ПК-3.В/ПР.1	лекция
Дидактическая единица: Проектирование воздушных линий электропередачи					
4. Разработка РП: - Строительная часть (различные типы конструкций опор, расчетные нагрузки на опоры ВЛ, пролеты, фундаментные решения); - Электромонтажная часть (грозотросы, провода, самонесущие изолированные провода, линейная изоляция, арматура, гасители вибраций, линейные защитные аппараты, мультикамерные разрядники).	1	0	0	ПК-3.В/ПР.1 ,ПК-3.В/ПР. 3	лекция
5. Авторский надзор и государственная экспертиза проектов	0,5	0	0,5	ПК-3.В/ПР.1	лекция

6. Система автоматического проектирования (САПР) ВЛ. Специализированные программные продукты для проектирования ВЛ	0,5	0	0,5	ПК-3.В/ПР.3	лекция
7. Примеры принятия не оптимальных технических решений на стадии проектирования ВЛ	0,5	0	0,5	ПК-4.В/ПР.3	лекция
Дидактическая единица: Проектирование кабельных линий напряжением 10-220 кВ					
8. Особенности проектирования кабельных линий высокого напряжения (КЛ ВН)	1	0	0,5	ПК-3.В/ПР.1 ,ПК-3.В/ПР. 3	лекция
9. Необходимость системного (комплексного) подхода при проектировании КЛ ВН	0,5	0	0,5	ПК-3.В/ПР.3	лекция
10. Типовые (основные) схемы применения КЛ ВН	1	0	1	ПК-3.В/ПР.1 ,ПК-3.В/ПР. 3	лекция
11. Конструкции кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена (КСПЭ) одножильного и трехжильного исполнений	0,5	0	0,5	ПК-3.В/ПР.1	лекция
Дидактическая единица: Основные моменты при проектировании КЛ ВН					
12. Тепловой режим эксплуатации кабелей	0,5	0	0,5	ПК-3.В/ПР.1	лекция
13. Различные схемы заземления экранов КСПЭ	0,5	0	0	ПК-4.В/ПР.3	лекция
14. Защита КСПЭ от грозовых и внутренних перенапряжений	0,5	0	0,5	ПК-4.В/ПР.3	лекция
15. Примеры принятия не оптимальных технических решений на стадии проектирования КЛ ВН	0,5	0	0	ПК-4.В/ПР.3	лекция
Дидактическая единица: Проектирование электрооборудования на подстанциях высокого напряжения					
16. Особенности проектирования электрооборудования для подстанций ВН	0,5	0	0,5	ПК-3.В/ПР.1	лекция
17. Основные параметры электрооборудования первичных цепей (силовые трансформаторы, шунтирующие реакторы, выключатели, разъединители, нелинейные ограничители перенапряжений, трансформаторы напряжения)	0,5	0	0	ПК-4.В/ПР.2	лекция
Дидактическая единица: Выбор оптимальных технических решений при проектировании подстанции					

18. Факторы, определяющие технико-экономические показатели сооружения подстанции	0,5	0	0	ПК-3.В/ПР.3	лекция
19. Применение инновационного электрооборудования при проектировании подстанции	0,5	0	0	ПК-3.В/ПР.1	лекция
Дидактическая единица: Защита электрооборудования подстанций ВН от грозовых и внутренних перенапряжений					
20. Параметры грозовых и внутренних перенапряжений, воздействующих на изоляцию электрооборудования ВН	0,5	0	0,5	ПК-3.В/ПР.1	лекция
21. Проектирование технических мероприятий по защите электрооборудования от перенапряжений с различными амплитудно-временными параметрами	0,5	0	0	ПК-4.В/ПР.3	лекция

Темы лабораторных работ	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 2					
Дидактическая единица: Проектирование ВЛ напряжением 10-220 кВ					
1. Проектирование управляемых самокомпенсирующихся и компактных ВЛ.	8	2	4	ПК-3.В/ПР.1 ,ПК-4.В/ПР.3	Выполнение лабораторной работы
Дидактическая единица: Защита электрооборудования подстанций ВН от грозовых и внутренних перенапряжений					
2. Проектирование системы молниезащиты оборудования подстанций высокого и сверхвысокого напряжений.	8	2	4	ПК-3.В/ПР.1 ,ПК-4.В/ПР.3	Выполнение лабораторной работы

Темы для самостоятельного изучения	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 2					
Дидактическая единица: Нормативно-техническая документация и законодательство в области проектирования объектов электроэнергетики					
1. Сравнительный анализ требований нормативно-технической документации при проектировании объектов высоковольтной электроэнергетики	3	0	0	ПК-3.В/ПР.3	Самостоятельная работа
Дидактическая единица: Проектирование ВЛ напряжением 10-220 кВ					

2. Сравнительный анализ конструктивных и технико-экономических характеристик опор различного конструктивного исполнения	3	0	0	ПК-4.В/ПР.3	Самостоятельная работа
Дидактическая единица: Проектирование воздушных линий электропередачи					
3. Применение инновационных технических решений на стадии проектирования ВЛ ВН	3	0	0	ПК-3.В/ПР.1	Самостоятельная работа
Дидактическая единица: Проектирование кабельных линий напряжением 10-220 кВ					
4. Анализ токов, протекающих по экранам кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена одножильного исполнения, при различных способах их прокладки	3	0	0	ПК-3.В/ПР.3	Самостоятельная работа

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Проектирование управляемых самокомпенсирующихся и компактных ВЛ.	Лб	Выполняет следующие виды работ: выбор конструкторско-технологических решений для проектирования управляемых самокомпенсирующихся и компактных ВЛ в соответствии с индикатором "Формирует проектные решения для новых объектов".
2	Проектирование системы молниезащиты оборудования подстанций высокого и сверхвысокого напряжений.	Лб	Выполняет следующие виды работ: выбор конструкторско-технологических решений для проектирования системы молниезащиты оборудования подстанций высокого и сверхвысокого напряжений в соответствии с индикатором "Формирует проектные решения для новых объектов".

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 2				
1	Контрольные работы	ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.3	10	1
: Лыкин А. В. Проектирование электрических сетей : [учебное пособие] / А. В. Лыкин, Ю. М. Сидоркин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2021. - 86, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000244580 Лавров Ю. А. Основы проектирования в высоковольтной электроэнергетике : [учебное пособие] / Ю. А. Лавров ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2021. - 127, [1] с. : ил., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000244027				
2	Подготовка к занятиям	ПК-3.В/ПР.3	30	0

: Лыкин А. В. Проектирование электрических сетей : [учебное пособие] / А. В. Лыкин, Ю. М. Сидоркин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2021. - 86, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000244580 Лавров Ю. А. Основы проектирования в высоковольтной электроэнергетике : [учебное пособие] / Ю. А. Лавров ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2021. - 127, [1] с. : ил., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000244027				
3	Дополнительная учебная деятельность	ПК-1.В/ПР.1,ПК-4.В/ПР.3	5	0
: Лыкин А. В. Проектирование электрических сетей : [учебное пособие] / А. В. Лыкин, Ю. М. Сидоркин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2021. - 86, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000244580 Лавров Ю. А. Основы проектирования в высоковольтной электроэнергетике : [учебное пособие] / Ю. А. Лавров ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2021. - 127, [1] с. : ил., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000244027				
4	Подготовка к аттестации	ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.3	15	1
: Лыкин А. В. Проектирование электрических сетей : [учебное пособие] / А. В. Лыкин, Ю. М. Сидоркин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2021. - 86, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000244580 Лавров Ю. А. Основы проектирования в высоковольтной электроэнергетике : [учебное пособие] / Ю. А. Лавров ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2021. - 127, [1] с. : ил., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000244027				
5	Самостоятельное изучение теоретического материала	ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.3,ПК-4.В/ПР.3	12	0
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.1 : Лыкин А. В. Проектирование электрических сетей : [учебное пособие] / А. В. Лыкин, Ю. М. Сидоркин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2021. - 86, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000244580				

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
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	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 2		
Подготовка к занятиям:	0	
Дополнительная учебная деятельность:	0	

Самостоятельное изучение теоретического материала:	0	
Лабораторная:	20	40
Контрольные работы:	20	40
Зачет:	10	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	
		Контр. раб.	Зачет
ПК-1.В/ ПР	ПК-1.В/ПР 1. Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе.		+
ПК-3.В/ ПР	ПК-3.В/ПР 1. Демонстрирует знания объектов профессиональной деятельности	+	+
	ПК-3.В/ПР 3. Использует средства автоматизации при проектировании	+	+
ПК-4.В/ ПР	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. Основы инженерного проектирования : учебное пособие / В. Е. Овсянников, Д. В. Фадюшин, А. И. Стариков, А. С. Губенко. — Курган : КГУ, 2025. — 95 с. — ISBN 978-5-4217-0711-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/513061 (дата обращения: 21.10.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Зарандия, Ж. А. Технико-экономические вопросы энергетики : учебное пособие / Ж. А. Зарандия, А. В. Кобелев. — Тамбов : ТГТУ, 2025. — 81 с. — ISBN 978-5-8265-2904-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/518117 (дата обращения: 30.10.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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. Лавров Ю. А. Основы проектирования в высоковольтной электроэнергетике : [учебное пособие] / Ю. А. Лавров ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2021. - 127, [1] с. : ил., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000244027

2. Лыкин А. В. Проектирование электрических сетей : [учебное пособие] / А. В. Лыкин, Ю. М. Сидоркин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2021. - 86, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000244580

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)	Мультимедийная аппаратура