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

Кафедра систем электроснабжения предприятий

“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
Системы электроснабжения

Образовательная программа: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль: Электроэнергетика: экономика и управление на предприятиях энергетики

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.	78
4	Лекции, час.	36
5	Практические занятия, час.	18
6	Лабораторные занятия, час.	16
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	12
8	из них практической подготовки, час.	34
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	6
11	Самостоятельная работа, час.	102
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	КР
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

СЭСП, 31.08.2026

Утверждена на совете факультета энергетики, протокол № 8 от 31.08.2026

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Шевцов Д. Е.

Ответственный за образовательную программу:

проректор по учебной работе Чернов С. 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 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/ПР Способен находить организационно-управленческие решения при огранизации работы объектов электроэнергетики
	ПК-4.В/ПР. 2 Выполняет оценку текущего и планируемого технологического режима работы объекта
	ПК-4.В/ПР. 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.	
Особенности регионального развития и специфика рынка труда в области профессиональной деятельности.	Лекции; Самостоятельная работа
ПК-1.В/ПР. 2 Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона.	
Анализ деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона.	Лекции; Самостоятельная работа
ПК-3.В/ПР. 1 Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	
Понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК-3.В/ПР. 2 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентноспособные варианты технических решений	
Сбор и анализ данных для проектирования, составление конкурентноспособных вариантов технических решений	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК-3.В/ПР. 3 Обосновывает выбор целесообразного решения	
Обоснование выбора целесообразного решения	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

ПК-3.В/ПР. 4 Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений	
Подготовка разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК-4.В/ПР. 2 Выполняет оценку текущего и планируемого технологического режима работы объекта	
Оценка 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	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
Оценка текущего и планируемого технологического режима работы объекта с целью энергосбережения, и повышения энергоэффективности работы электрической системы и ее оборудования	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК-4.В/ПР. 3 Оценивает инновационно-технологические риски при внедрении новой техники и технологий	
Оценка инновационно-технологических рисков при внедрении новой техники и технологий	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
Семестр: 7				
Дидактическая единица: Структурна систем электроснабжения, особенности и принципы построения				
1. Структура курса. Его связь с другими дисциплинами. Объект изучения	2	0	0	ПК-1.В/ПР.1
2. Структурная и принципиальная схемы типовой СЭС и СЭС, питающейся на генераторном напряжении от ТЭЦ. Особенности схем. Назначение звеньев структурной схемы и элементов принципиальной схемы. Понятие глубокого ввода. Структурная и принципиальная схемы СЭС с использованием глубокого ввода. Назначение звеньев структурной схемы и элементов принципиальной схемы	4	0	0	ПК-1.В/ПР.1 ,ПК-1.В/ПР. 2
3. Структурная схема СЭС. Назначение звеньев структурной схемы. Классификации СЭС. Требования, особенности и принципы построения СЭС	2	0	0	ПК-1.В/ПР.1 ,ПК-1.В/ПР. 2
Дидактическая единица: Схемы и контруктивное исполнение элементов систем электроснабжения				
4. Низковольтные распределительные сети. Напряжение, основные особенности и структура. Понятие питающих и распределительных сетей. Пункты разветвления в низковольтных сетях. Схемы низковольтных распределительных сетей. Назначение элементов схем и область их использования. Конструктивное исполнение низковольтных распределительных сетей	6	0	0	ПК-1.В/ПР.2 ,ПК-3.В/ПР. 1,ПК-3.В/ПР .2,ПК-3.В/П Р.3,ПК-3.В/ ПР.4
5. Центры электропитания СЭС. Принципиальные схемы ГПП, ЦРП. Особенно-сти, область применения. Назначение элементов схем	4	0	0	ПК-1.В/ПР.2 ,ПК-3.В/ПР. 1,ПК-3.В/ПР .4

6. Высоковольтные распределительные сети. Назначение, уровни напряжения. Схемы ВВРС: радиальная, одиночная, двойная магистраль, двойная сквозная магистраль, петлевая схема, магистраль с токопроводами. Область использования схем	4	0	0	ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.3,ПК-3.В/ПР.4
7. Разновидности подстанций в СЭС и их назначение. Трансформаторные под-станции (ТП). Разновидности схем ТП. Назначение элементов схем и область их использования. Классификация трансформаторных подстанций по месту расположения, исполнению и количеству трансформаторов. Выбор мощности трансформаторов ТП	4	0	0	ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.3,ПК-3.В/ПР.4
Дидактическая единица: Расчет и анализ нагрузки и режимов систем электроснабжения				
8. Понятие расчётной электрической нагрузки как эквивалентной по нагреву. Температура перегрева. Уравнение теплового баланса. Принцип максимума средней нагрузки. Вероятностная модель расчётной нагрузки. Графики электрических нагрузок и их основные параметры	4	0	0	ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.2
9. Упрощенные методы расчёта электрических нагрузок. Характеристика, область применения. Метод упорядоченных диаграмм (метод коэффициента использования и коэффициента максимума). Характеристика, алгоритм, область применения	2	0	0	ПК-3.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.3,ПК-3.В/ПР.4,ПК-4.В/ПР.3
Дидактическая единица: Электрические аппараты и проводники в системах электроснабжения				
10. Выбор и расчёт сечения проводов, кабелей и шинопроводов. Выбор и расчёт тока плавкой вставки предохранителя, уставок автоматических выключателей	4	0	0	ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.3,ПК-3.В/ПР.4,ПК-4.В/ПР.2

Темы лабораторных работ	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 7					
Дидактическая единица: Расчет и анализ нагрузки и режимов систем электроснабжения					
1. Изучение конструкции установки и исследование режимов ра-боты моделируемой системы электроснабжения промышленного предприятия	4	4	2	ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.3,ПК-3.В/ПР.4	Изучение конструкции лабораторной установки, принципа ее работы и параметров моделируемых элементов СЭПП. Исследование режима работы моделируемой СЭПП на суточном интервале времени и определение параметров режима

2. Исследование и определение расчетной электрической нагрузки	4	4	2	ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.3,ПК-3.В/ПР.4	Исследование процесса нагрева электрического кабеля и трансформатора при изме-няющейся нагрузке и определение их расчетных нагрузок. Защита лабораторных работ
3. Исследование экономически целесообразного режима трансформаторной цеховой ТП	4	4	2	ПК-3.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.3,ПК-3.В/ПР.4,ПК-4.В/ПР.2,ПК-4.В/ПР.3	Изучение метода расчета и способа реализа-ции экономически целесообразного режима работы трансформаторов
4. Оценка отклонение и регулирование напряжения в системах электроснабжения	4	4	2	ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.3,ПК-3.В/ПР.4,ПК-4.В/ПР.2,ПК-4.В/ПР.3	Оценка отклонение и регулирование напряжения в системах электроснабжения

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 7					
Дидактическая единица: Расчет и анализ нагрузки и режимов систем электроснабжения					
1. Расчет электрической нагрузки	2	2	0	ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.3,ПК-3.В/ПР.4	Методы расчета нагрузки силовых электроприемников
2. Расчет электрической нагрузки	2	2	0	ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.3,ПК-3.В/ПР.4	Расчет нагрузки однофазных электроприемников
3. Расчет и регулирование напряжения	2	2	2	ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.3,ПК-3.В/ПР.4,ПК-4.В/ПР.2	Расчет отклонений напряжения, выбор средств регулирования напряжения
4. Расчет потерь активной мощности и электроэнергии	2	2	2	ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.3,ПК-3.В/ПР.4,ПК-4.В/ПР.2	Расчет максимальных потерь мощности, потери электроэнергии в линии и трансформаторе, оценка потерь мощности в элементах сети, обусловленных передачей реактивной составляющей
Дидактическая единица: Электрические аппараты и проводники в системах электроснабжения					

5. Выбор и проверка электрических аппаратов в высоковольтной электрической сети	2	2	0	ПК-3.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.3,ПК-3.В/ПР.4,ПК-4.В/ПР.2	Расчет параметров режима и выбор электрических аппаратов
6. Выбор числа и мощности силовых трансформаторов подстанции	2	2	0	ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.3,ПК-3.В/ПР.4,ПК-4.В/ПР.2	Выбор трансформаторов по ГОСТ 14209
7. Выбор электрических аппаратов в низковольтной электрической сети	2	2	0	ПК-3.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.3,ПК-3.В/ПР.4	Выбор и расчет уставок срабатывания защитно-коммутационных аппаратов
8. Выбор проводников в низковольтной электрической сети	2	2	0	ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.3,ПК-3.В/ПР.4	Выбор марки, способа прокладки и расчет сечения проводников
9. Расчет токов коротких замыканий	2	2	0	ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.3,ПК-3.В/ПР.4	Расчет токов однофазного КЗ и проверка аппаратов защиты на чувствительность

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Изучение конструкции установки и исследование режимов ра-боты моделируемой системы электроснабжения промышленного предприятия	Лб	Выполняет следующие виды работ:
2	Исследование и определение расчетной электрической нагрузки	Лб	Выполняет следующие виды работ:
3	Исследование экономически целесообразного режима трансформаторной цеховой ТП	Лб	Выполняет следующие виды работ:
4	Оценка отклонение и регулирование напряжения в системах электроснабжения	Лб	Выполняет следующие виды работ: оценка отклонение и регулирование напряжения в системах электроснабжения
5	Расчет электрической нагрузки	Пр	Выполняет следующие виды работ:
6	Расчет электрической нагрузки	Пр	Выполняет следующие виды работ:
7	Расчет и регулирование напряжения	Пр	Выполняет следующие виды работ:
8	Расчет потерь активной мощности и электроэнергии	Пр	Выполняет следующие виды работ:
9	Выбор и проверка электрических аппаратов в высоковольтной электрической сети	Пр	Выполняет следующие виды работ:
10	Выбор числа и мощности силовых трансформаторов подстанции	Пр	Выполняет следующие виды работ:
11	Выбор электрических аппаратов в низковольтной электрической сети	Пр	Выполняет следующие виды работ:
12	Выбор проводников в низковольтной электрической сети	Пр	Выполняет следующие виды работ:
13	Расчет токов коротких замыканий	Пр	Выполняет следующие виды работ:

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 7				
1	Курсовая работа	ПК-1.В/ПР.1,ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.3,ПК-3.В/ПР.4,ПК-4.В/ПР.2,ПК-4.В/ПР.3	66	4
В течение семестра студенты выполняют курсовую работу на тему: Проектирование системы электроснабжения промышленного объекта: Системы электроснабжения : методические указания по выполнению курсового проекта по специальности 140211 (электроснабжение) всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Н. П. Гужов, Д. А. Павлюченко, Н. А. Стрельников]. - Новосибирск, 2011. - 58, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000153346				
2	Подготовка к занятиям	ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.3,ПК-3.В/ПР.4,ПК-4.В/ПР.2,ПК-4.В/ПР.3	20	0
Оформление отчета по лабораторным работам, подготовка к защите лабораторных работ, подготовка к практическим занятиям : Системы электроснабжения : методические указания к лабораторным работам для 3-5 курсов факультета энергетики всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Н. П. Гужов, В. Я. Ольховский, Н. А. Стрельников]. - Новосибирск, 2008. - 46, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000087351				
3	Подготовка к аттестации	ПК-1.В/ПР.1,ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.3,ПК-3.В/ПР.4,ПК-4.В/ПР.2,ПК-4.В/ПР.3	16	2
Подготовка к экзамену: Гужов Н. П. Электроснабжение [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для студентов очной формы обучения] / Н. П. Гужов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000207663. - 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; Социальные сети; ЭБС
Консультирование	e-mail; Социальные сети
Размещение учебных материалов	Портал НГТУ; ЭБС

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Кейс-стади
Краткое описание применения: Студенты должны исследовать проблему, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них	

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	
Дополнительная учебная деятельность:	9
Лекция:	15
Лабораторная:	18
Практические занятия:	18
Курсовая работа: Итого	100
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 КП/КР	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/ПР	ПК-4.В/ПР 2. Выполняет оценку текущего и планируемого технологического режима работы объекта	+	+

	ПК-4.В/ПР 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. Гужов Н. П. Системы электроснабжения : [учебник] / Н. П. Гужов, В. Я. Ольховский, Д. А. Павлюченко. - Новосибирск, 2015. - 257 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221990

Дополнительная литература

1. Фролов, Ю. М. 111Основы электроснабжения : учебное пособие / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-1385-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/211058 (дата обращения: 08.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Интернет-ресурсы

1. Министерство энергетики Российской Федерации : официальный сайт. – Москва. – URL: https://minenergo.gov.ru/ (дата обращения: 03.03.2021). – Текст : электронный.

2. eLIBRARY.RU (Научная электронная библиотека РФФИ) [Электронный ресурс]. – [Россия], 1998. – Режим доступа: http://(www.elibrary.ru). – Загл. с экрана.

3. КиберЛенинка : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2012– . – URL: https://cyberleninka.ru/ (дата обращения: 03.03.2022). – Текст : электронный.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Системы электроснабжения : методические указания по выполнению курсового проекта по специальности 140211 (электроснабжение) всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Н. П. Гужов, Д. А. Павлюченко, Н. А. Стрельников]. - Новосибирск, 2011. - 58, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000153346

2. Гужов Н. П. Электроснабжение [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для студентов очной формы обучения] / Н. П. Гужов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000207663. - Загл. с экрана.

3. Системы электроснабжения : методические указания к лабораторным работам для 3-5 курсов факультета энергетики всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Н. П. Гужов, В. Я. Ольховский, Н. А. Стрельников]. - Новосибирск, 2008. - 46, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000087351

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	Лабораторный стенд в комплекте	Выполнение лабораторных работ