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
# Электрооборудование систем электроснабжения

Образовательная программа: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, магистерская программа: Системы электроснабжения и управление ими

Курс: 2, семестры : 3 4

Факультет энергетики, заочная форма обучения

| | | Семестр | |
|---|---|---|---|
| № | Вид деятельности | 3 | 4 |
| 1 | Всего зачетных единиц (кредитов) | 0 | 4 |
| 2 | Всего часов | 0 | 144 |
| 3 | Всего занятий в контактной форме, час. | 2 | 33 |
| 4 | Лекции, час. | 2 | 6 |
| 5 | Практические занятия, час. | 0 | 4 |
| 6 | Лабораторные занятия, час. | 0 | 8 |
| 7 | из них в активной и интерактивной форме, час. | 0 | 3 |
| 8 | из них практической подготовки, час. | 0 | 8 |
| 9 | Аттестация, час. | 0 | 2 |
| 10 | Консультации, час. | | 13 |
| 11 | Самостоятельная работа, час. | 0 | 109 |
| 12 | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе) | | контр. |
| 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, по выбору студента

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 13.04.02 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:

доцент Павлюченко Д. А.

## 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-2.В/ПР Способен формулировать технические задания и использовать средства автоматизации при проектировании объектов профессиональной деятельности |
| | ПК-2.В/ПР. 1 Демонстрирует знания объектов профессиональной деятельности |
| Профессиональные компетенции | ПК-3.В/ПР Способен выбирать серийные или проектировать новые объекты профессиональной деятельности |
| | ПК-3.В/ПР. 1 Анализирует серийные объекты профессиональной деятельности |
| | ПК-3.В/ПР. 2 Формирует проектные решения для новых объектов профессиональной деятельности |
| Универсальные компетенции | УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий |
| | УК-1. 1 Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи. |

## 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.** | |
| умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона. | Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| **ПК-2.В/ПР. 1 Демонстрирует знания объектов профессиональной деятельности** | |
| знает объекты профессиональной деятельности | Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| **ПК-3.В/ПР. 1 Анализирует серийные объекты профессиональной деятельности** | |
| умеет анализировать серийные объекты профессиональной деятельности | Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| **ПК-3.В/ПР. 2 Формирует проектные решения для новых объектов профессиональной деятельности** | |
| умеет формировать проектные решения для новых объектов профессиональной деятельности | Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| **УК-1. 1 Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи.** | |
| имеет представление о проблемной ситуации и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи. | 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: 3** | | | | | |
| **Дидактическая единица: Структура и порядок изучения дисциплины** | | | | | |
| 1. Установочная лекция | 2 | 0 | 0 | УК-1.1 | Структура дисциплины, порядок ее изучения |
| **Семестр: 4** | | | | | |
| **Дидактическая единица: Защитно-коммутационное оборудование** | | | | | |
| 2. Автоматические выключатели. Общая информация. Характеристики. Расчет уставок | 1 | 0 | 0 | ПК-1.В/ПР.2,ПК-2.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.1,УК-1.1 | |
| 3. Автоматические выключатели ABB Emax. Расцепители автоматических выключателей ABB Emax | 1 | 0 | 0 | ПК-1.В/ПР.2,ПК-2.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.1,УК-1.1 | |
| 4. Автоматические выключатели ABB Tmax. Расцепители автоматических выключателей ABB Tmax | 1 | 0 | 0 | ПК-1.В/ПР.2,ПК-2.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.1,УК-1.1 | |
| 5. Селективность аппаратов защиты | 1 | 0 | 0 | ПК-1.В/ПР.2,ПК-2.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.1,УК-1.1 | |
| **Дидактическая единица: Измерительное оборудование** | | | | | |
| 6. Счетчики электрической энергии. Общая информация. Модульные счетчики электроэнергии ABB | 1 | 0 | 0 | ПК-1.В/ПР.2,ПК-2.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.1,УК-1.1 | |
| **Дидактическая единица: Оборудование управления и автоматизации** | | | | | |
| 7. Автоматическое включение резерва. Блок ABB ATS | 1 | 0 | 0 | ПК-1.В/ПР.2,ПК-2.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.1,УК-1.1 | |

| Темы лабораторных работ | Часы | Из них в форме практ. подг., час. | Активные формы, час. | Индикаторы достижения компетенций | Учебная деятельность |
|---|---|---|---|---|---|
| **Семестр: 4** | | | | | |
| **Дидактическая единица: Защитно-коммутационное оборудование** | | | | | |
| 1. Расчет и анализ характеристик электрооборудования и режимов систем электроснабжения | 2 | 2 | 0 | ПК-3.В/ПР.2,УК-1.1 | Моделирование электрических аппаратов и проведение расчетов в программном комплексе на примере ABB DOC2 |
| **Дидактическая единица: Измерительное оборудование** | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 2. Анализаторы качества электрической энергии | 2 | 2 | 0 | ПК-1.В/ПР.2,ПК-2.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.1 | Изучение параметров и принципа действия трехфазных анализаторов качества электрической энергии на примере Fluke и Chavin Arnoux |
| 3. Токоизмерительные клещи | 2 | 2 | 0 | ПК-1.В/ПР.2,ПК-2.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.1 | Изучение параметров и принципа действия токовых клещей на примере устройств Fluke |
| 4. Модульные счетчики электрической энергии | 2 | 2 | 0 | ПК-1.В/ПР.2,ПК-2.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.1 | Изучение параметров и принципа действия модульного счетчика электрической энергии на примере устройств ABB |

| Темы практических занятий | Часы | Из них в форме практ. подг., час. | Активные формы, час. | Индикаторы достижения компетенций | Учебная деятельность |
|---|---|---|---|---|---|
| **Семестр: 4** | | | | | |
| **Дидактическая единица: Защитно-коммутационное оборудование** | | | | | |
| 1. Модульные автоматические выключатели | 1 | 0 | 1 | ПК-1.В/ПР.2,ПК-2.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.1 | Изучение параметров и принципа действия модульных автоматических выключателей на примере устройств ABB |
| 2. Модульные аппараты защиты от перенапряжений | 1 | 0 | 0 | ПК-1.В/ПР.2,ПК-2.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.1 | Изучение параметров и принципа действия УЗИП на примере устройств ABB |
| 3. Модульные устройства дифференциального тока | 1 | 0 | 1 | ПК-1.В/ПР.2,ПК-2.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.1 | Изучение параметров и принципа действия устройств дифференциального тока на примере устройств ABB |
| **Дидактическая единица: Оборудование управления и автоматизации** | | | | | |
| 4. Модульные аппараты управления и автоматизации | 1 | 0 | 1 | ПК-1.В/ПР.2,ПК-2.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.1 | Изучение параметров и принципа действия аппаратов управления и автоматизации на примере устройств ABB |

## 3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

| № | Темы занятий | Формы организации занятий | Содержание практической подготовки (виды работ) |
|---|---|---|---|
| 1 | Расчет и анализ характеристик электрооборудования и режимов систем электроснабжения | Лб | Выполняет следующие виды работ: моделирование электрических аппаратов и проведение расчетов в программном комплексе на примере ABB DOC2 |
| 2 | Анализаторы качества электрической энергии | Лб | Выполняет следующие виды работ: изучение параметров и принципа действия трехфазных анализаторов качества электрической энергии на примере Fluke и Chavin Arnoux |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3 | Токоизмерительные клещи | Лб | Выполняет следующие виды работ: изучение параметров и принципа действия токовых клещей на примере устройств Fluke |
| 4 | Модульные счетчики электрической энергии | Лб | Выполняет следующие виды работ: изучение параметров и принципа действия модульного счетчика электрической энергии на примере устройств ABB |

### 3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

| № | Виды самостоятельной работы | Индикаторы достижения компетенций | Часы на выполнение | Часы на консультации |
|---|---|---|---|---|
| **Семестр: 4** | | | | |
| 1 | Контрольные работы | ПК-1.В/ПР.2,ПК-2.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.2,УК-1.1 | 60 | 11 |
| В течение семестра студенты выполняют контрольную работу: Абрамов Е. Ю. Электрические и электронные аппараты : учебно-методическое пособие / Е. Ю. Абрамов, Л. А. Нейман ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2017. - 45, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234930 | | | | |
| 2 | Подготовка к занятиям | ПК-1.В/ПР.2,ПК-2.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.2,УК-1.1 | 37 | 0 |
| Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам: Электрооборудование концерна АББ напряжением до 1000 В : методические указания по выполнению лабораторных работ по специальности "Электроснабжение" для 5 курса факультета энергетики / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Н. П. Гужов, Д. А. Павлюченко, Н. А. Стрельников]. - Новосибирск, 2012. - 75, [2] с. : ил., схемы, табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000172457 | | | | |
| 3 | Подготовка к аттестации | ПК-1.В/ПР.2,ПК-2.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.2,УК-1.1 | 12 | 2 |
| Подготовка к экзамену: Абрамов Е. Ю. Электрические и электронные аппараты : учебно-методическое пособие / Е. Ю. Абрамов, Л. А. Нейман ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2017. - 45, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234930 | | | | |

### 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; Среда электронного обучения НГТУ |
| Консультирование | e-mail; Социальные сети; Среда электронного обучения НГТУ |
| Контроль | Среда электронного обучения НГТУ |
| Размещение учебных материалов | Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС |

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

| № | Наименование активных форм |
|---|---|
| 1 | Кейс-стади |
| **Краткое описание применения:** Анализ программного обеспечения расчета и выбора элекктрооборудования | |
| Подробная информация об использовании технологии приводится в "Электрооборудование концерна АББ напряжением до 1000 В : методические указания по выполнению лабораторных работ по специальности "Электроснабжение" для 5 курса факультета энергетики / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Н. П. Гужов, Д. А. Павлюченко, Н. А. Стрельников]. - Новосибирск, 2012. - 75, [2] с. : ил., схемы, табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000172457" | |

## 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: 4** | |
| *Лекция:* | 10 |
| *Лабораторная:* | 20 |
| *Практические занятия:* | 10 |
| *Контрольные работы:* | 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 | |
|---|---|---|---|
| | | Контр. раб. | Экзамен |
| **ПК-1.В/ПР** | ПК-1.В/ПР 2. Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона. | + | + |
| **ПК-2.В/ПР** | ПК-2.В/ПР 1. Демонстрирует знания объектов профессиональной деятельности | + | + |
| **ПК-3.В/ПР** | ПК-3.В/ПР 1. Анализирует серийные объекты профессиональной деятельности | + | + |
| | ПК-3.В/ПР 2. Формирует проектные решения для новых объектов профессиональной деятельности | | + |
| **УК-1** | УК-1 1. Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи. | + | + |

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

## 5. Литература

*Основная литература*

**1.** Синюкова, Т. В. Электрические аппараты : учебное пособие / Т. В. Синюкова. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 49 с. — ISBN 978-5-88247-976-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/101458.html (дата обращения: 22.02.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

**2.** 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.** Электрические аппараты : методические указания к практическим работам / составители Т. В. Синюкова. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 13 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/57625.html (дата обращения: 22.02.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

**2.** Попов, Е. В. Устройство и эксплуатация электрических аппаратов. Часть 1. Коммутационные электрические аппараты : конспект лекций / Е. В. Попов. — Москва : Московская государственная академия водного транспорта, 2015. — 49 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/46877.html (дата обращения: 22.02.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

*Интернет-ресурсы*

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

**2.** Электронно-библиотечная система НГТУ [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. – [Россия], 2011. – Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/. – Загл. с экрана.

**3.** Техэксперт: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации : [сайт]. - Санкт-Петербург, 2015 - . URL: https://cntd.ru/ (дата обращения: 03.02.2021).

## 6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

### *6.1 Методическое обеспечение*

**1.** Электрооборудование концерна АББ напряжением до 1000 В : методические указания по выполнению лабораторных работ по специальности "Электроснабжение" для 5 курса факультета энергетики / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Н. П. Гужов, Д. А. Павлюченко, Н. А. Стрельников]. - Новосибирск, 2012. - 75, [2] с. : ил., схемы, табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000172457

**2.** Абрамов Е. Ю. Электрические и электронные аппараты : учебно-методическое пособие / Е. Ю. Абрамов, Л. А. Нейман ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2017. - 45, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234930

### *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) | Проведение лекционных и практических занятий |

Лабораторный стенд

| № | Наименование | Назначение |
|---|---|---|
| 1 | Шкаф №1 (Лабораторная установка) | Проведение лабораторных работ |
| 2 | Шкаф №2 (Лабораторная установка) | Проведение лабораторных работ |
| 3 | Шкаф №3 (Лабораторная установка) | Проведение лабораторных работ |
| 4 | Шкаф №4 (Лабораторная установка) | Проведение лабораторных работ |

Специальное оборудование

| № | Наименование | Назначение |
|---|---|---|
| 1 | Шкаф АББ в сборе | Проведение лабораторных работ |