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
# Надежность систем электроснабжения

Образовательная программа: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, магистерская программа: Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем

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. | 40 |
| **4** | Лекции, час. | 18 |
| **5** | Практические занятия, час. | 0 |
| **6** | Лабораторные занятия, час. | 18 |
| **7** | из них в активной и интерактивной форме, час. | 16 |
| **8** | из них практической подготовки, час. | 10 |
| **9** | Аттестация, час. | 2 |
| **10** | Консультации, час. | 2 |
| **11** | Самостоятельная работа, час. | 68 |
| **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, 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:

декан Русина А. Г.

## 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 |
| | ПК-3.В/ПР. 2 Формулирует техническое задание для реализации проекта |
| 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. |
| | УК-1. 2 Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи |
| | УК-1. 3 Формирует возможные варианты решения задач |

## 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.** | |
| Знать методы и способы решения профессиональных задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона. | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| **ПК-3.В/ПР. 1 Демонстрирует знания объектов профессиональной деятельности** | |
| Имеет представление об объектах профессиональной деятельности и их характеристиках | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| **ПК-3.В/ПР. 2 Формулирует техническое задание для реализации проекта** | |
| Уметь формулировать техническое задание для реализации проекта | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| **УК-1. 1 Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи.** | |
| Уметь анализировать проблемную ситуацию и осуществлять её декомпозицию на отдельные задачи. | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| **УК-1. 2 Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи** | |
| Уметь вырабатывать стратегию решения поставленной задачи (составлять модель, определять ограничения, вырабатывать критерии, оценивать необходимость дополнительной информации). | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| **УК-1. 3 Формирует возможные варианты решения задач** | |
| Уметь формировать возможные варианты решения задач. | 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: Надежность элементов и групп элементов** | | | | | |
| 1. Показатели надежности элементов электроэнергетичекой системы | 4 | 0 | 4 | ПК-3.В/ПР.1,УК-1.1,УК-1.2 | лекция |
| **Дидактическая единица: Оценка надежности схем электроснабжения** | | | | | |
| 1. Расчет надежности схемы сети | 2 | 0 | 2 | ПК-1.В/ПР.2,УК-1.1,УК-1.2 | лекция |
| **Дидактическая единица: Надежность схем распределительных устройств** | | | | | |
| 9. Исходные положения и анализ надежности схем распределительных устройств | 2 | 0 | 2 | ПК-1.В/ПР.2,УК-1.2,УК-1.3 | лекция |
| **Дидактическая единица: Учет надежности при выборе установленной мощности энергосистемы** | | | | | |
| 8. Виды резервов мощности в энергосистеме и критерии выбора их оптимальной величины | 4 | 0 | 4 | ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.1,УК-1.1,УК-1.3 | лекция |
| **Дидактическая единица: Последствия отказов электроэнергетических установок** | | | | | |
| 9. Виды ущербов в энергосистеме | 2 | 0 | 1 | ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.2,УК-1.2,УК-1.3 | лекция |
| 11. Оценка ущерба от нарушения электроснабжения | 4 | 0 | 3 | ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.1,УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3 | лекция |

| **Темы лабораторных работ** | **Часы** | **Из них в форме практ. подг., час.** | **Активные формы, час.** | **Индикаторы достижения компетенций** | **Учебная деятельность** |
|---|---|---|---|---|---|
| **Семестр: 3** | | | | | |
| **Дидактическая единица: Надежность элементов и групп элементов** | | | | | |
| 2. Сравнительная оценка надежности двух различных схем соединения | 2 | 2 | 0 | ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.2,УК-1.1 | практическое занятие |
| 3. Особенности показателей надежности устройств защиты и автоматики | 2 | 0 | 0 | УК-1.2,УК-1.3 | практическое занятие |
| **Дидактическая единица: Оценка надежности схем электроснабжения** | | | | | |
| 11. Расчет и анализ надежности электроснабжения | 4 | 2 | 0 | ПК-3.В/ПР.1,УК-1.2,УК-1.3 | практическое занятие |
| **Дидактическая единица: Надежность схем распределительных устройств** | | | | | |
| 10. Определение показателей надежности распределительных устройств | 4 | 2 | 0 | ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.2,УК-1.1,УК-1.3 | практическое занятие |
| **Дидактическая единица: Учет надежности при выборе установленной мощности энергосистемы** | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 10. Расчет и оценка математического ожидания недоотпуска электроэнергии в энергосистеме | 4 | 4 | 0 | ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.2,УК-1.1 | практическое занятие |
| **Дидактическая единица: Последствия отказов электроэнергетических установок** | | | | | |
| 12. Расчет математического ожидания ущерба потребителей методом статистических испытаний | 2 | 0 | 0 | ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.2,УК-1.1 | практическое занятие |

## 3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

| № | Темы занятий | Формы организации занятий | Содержание практической подготовки (виды работ) |
|---|---|---|---|
| 1 | Сравнительная оценка надежности двух различных схем соединения | Лб | Выполняет следующие виды работ: расчет и сравнительная оценка надежности двух различных схем соединения |
| 2 | Расчет и анализ надежности электроснабжения | Лб | Выполняет следующие виды работ: расчет и анализ надежности электроснабжения |
| 3 | Определение показателей надежности распределительных устройств | Лб | Выполняет следующие виды работ: расчет и анализ показателей надежности распределительных устройств |
| 4 | Расчет и оценка математического ожидания недоотпуска электроэнергии в энергосистеме | Лб | Выполняет следующие виды работ: расчет и оценка математического ожидания недоотпуска электроэнергии в энергосистеме |

## 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-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.1,УК-1.1,УК-1.2 | 28 | 1 |
| Расчет показателей надежности, графическая интерпретация результатов и их анализ: Секретарев Ю. А. Надежность электроснабжения : [учебное пособие по направлению подготовки магистров 140400 "Электроэнергетика и электротехника"] / Ю. А. Секретарев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 101, [3] с. : ил., табл., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000151423 | | | | |
| 2 | Подготовка к занятиям | ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.2,УК-1.1,УК-1.2 | 20 | 0 |
| Изучение теоретического материала и знакомство с методами расчета поставленных задач: Секретарев Ю. А. Надежность электроснабжения : [учебное пособие по направлению подготовки магистров 140400 "Электроэнергетика и электротехника"] / Ю. А. Секретарев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 101, [3] с. : ил., табл., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000151423 | | | | |
| 3 | Подготовка к аттестации | ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.2,УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3 | 20 | 1 |

| |
|---|
| Самостоятельное изучение дополнительной литературы и анализ лекционного материала: Секретарев Ю. А. Надежность электроснабжения : [учебное пособие по направлению подготовки магистров 140400 "Электроэнергетика и электротехника"] / Ю. А. Секретарев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 101, [3] с. : ил., табл., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000151423 |

### 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; Социальные сети; Среда электронного обучения НГТУ |
| Консультирование | e-mail; Среда электронного обучения НГТУ |
| Контроль | e-mail; 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 | Дискуссия |
| **Краткое описание применения:** Виды аварий в энергосистеме, ущербов от них и их влияние на общий уровень надежности сети | |

| | |
|---|---|
| 2 | Метод проектов |
| **Краткое описание применения:** Расчет надежности систем электроснабжения предприятий | |
| Подробная информация об использовании технологии приводится в "Секретарев Ю. А. Надежность электроснабжения : [учебное пособие по направлению подготовки магистров 140400 "Электроэнергетика и электротехника"] / Ю. А. Секретарев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 101, [3] с. : ил., табл., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000151423" | |

## 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: 3** | | |
| *Лекция:* | 0 | 10 |
| *Практические занятия:* | 0 | 30 |
| *РГЗ/Реферат:* | 10 | 20 |
| *Экзамен:* | 20 | 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 РГЗ/Р | Зачет |
| **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-3.В/ПР 2. Формулирует техническое задание для реализации проекта | + | + |
| **УК-1** | УК-1 1. Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи. | + | + |
| | УК-1 2. Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи | + | + |
| | УК-1 3. Формирует возможные варианты решения задач | + | + |

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

## 5. Литература

*Основная литература*

**1.** Малафеев, С. И. Надежность электроснабжения : учебное пособие / С. И. Малафеев. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1876-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/101833 (дата обращения: 17.02.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

*Дополнительная литература*

**1.** Ситуационное управление энергетическими объектами и процессами электроэнергетической системы / [Ю. А. Секретарев и др.]. - Новосибирск, 2007. - 306 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000066909

**2.** Березкин, Е. Ф. Надежность и техническая диагностика систем : учебное пособие / Е. Ф. Березкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 260 с. — ISBN 978-5-8114-3375-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/115514 (дата обращения: 17.02.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

**3.** Сапожников, В. В. Основы теории надежности и технической диагностики : учебник / В. В. Сапожников, В. В. Сапожников, Д. В. Ефанов. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 588 с. — ISBN 978-5-8114-3453-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/115495 (дата обращения: 17.02.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

*Интернет-ресурсы*

**1.** Шеметов, А. Н. Надежность электроснабжения : учебное пособие для студентов специальности 140211 «Электроснабжение» / А. Н. Шеметов. – Магнитогорск : ГОУВПО «МГТУ им. Г. И. Носова», 2006. – Текст : электронный. – URL: http://magtu-epp.narod.ru/literature/Nadejnost_el_snab.pdf (дата обращения: 15.02.2021).

**2.** Александров, Д. С. Надёжность и качество электроснабжения предприятий : учебное пособие / Д. С. Александров, Е. Ф. Щербаков. – Ульяновск : УлГТУ, 2010. – 155 с. – ISBN 978 – 5 – 9795 –0828-3. – Текст : электронный. – URL: http://venec.ulstu.ru/lib/disk/2012/Alexandrov.pdf (дата обращения: 15.02.2021).

**3.** Савина Н. В. Надежность систем электроэнергетики: учебное пособие [Электронный ресурс] / Н. В. Савина. - Благовещенск: Амурский гос. университет, 2011 - URL: https://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/3060.pdf. – Загл. с экрана.

**4.** Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. - [Россия], 2010. - Режим доступа: http://e.lanbook.com. - Загл. с экрана.

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

## 6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

### *6.1 Методическое обеспечение*

**1.** Секретарев Ю. А. Надежность электроснабжения : [учебное пособие по направлению подготовки магистров 140400 "Электроэнергетика и электротехника"] / Ю. А. Секретарев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 101, [3] с. : ил., табл., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000151423

**2.** Шилин, А. Н. Надежность электроснабжения : учебно-методическое пособие / А. Н. Шилин, А. Г. Сошинов, О. И. Елфимова. — Волгоград : ВолгГТУ, 2019. — 104 с. — ISBN 978-5-9948-3271-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/157260 (дата обращения: 17.02.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### *6.2 Специализированное программное обеспечение*

**1** Пакет офисных приложений Microsoft Office

**2** Операционная система Microsoft Windows

### *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 |