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

Кафедра электрических станций

“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
# **Противоаварийная автоматика**

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

Курс: 1, семестр : 1

Факультет энергетики, заочная форма обучения

| | | **Семестр** |
|---|---|---|
| **№** | **Вид деятельности** | **1** |
| **1** | Всего зачетных единиц (кредитов) | 3 |
| **2** | Всего часов | 108 |
| **3** | Всего занятий в контактной форме, час. | 35 |
| **4** | Лекции, час. | 8 |
| **5** | Практические занятия, час. | 8 |
| **6** | Лабораторные занятия, час. | 8 |
| **7** | из них в активной и интерактивной форме, час. | 2 |
| **8** | из них практической подготовки, час. | 6 |
| **9** | Аттестация, час. | 2 |
| **10** | Консультации, час. | 9 |
| **11** | Самостоятельная работа, час. | 73 |
| **12** | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе) | Р |
| **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

ЭлСт, 31.08.2026

Утверждена на совете факультета энергетики, протокол № 8 от 31.08.2026

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Русина А. Г.

Ответственный за образовательную программу:

декан Русина А. Г.

## 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. 1 Разрабатывает план экспериментальной работы |
| | ПК-2.В/ПР. 2 Выполняет физические или математические эксперименты |
| Профессиональные компетенции | ПК-3.В/ПР Способен формулировать технические задания и использовать средства автоматизации при проектировании 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 |

## 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. 1 Разрабатывает план экспериментальной работы** | |
| Формирует возможные варианты расчета уставок АРОЛ при выполнении РГЗ | Лекции; Самостоятельная работа |
| **ПК-2.В/ПР. 2 Выполняет физические или математические эксперименты** | |
| Проводит физические эксперименты при помощи установки РЕТОМ устройств ПА | Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| **ПК-3.В/ПР. 3 Использует средства автоматизации при проектировании** | |
| Применяет средства автоматизации проверки АОПН | Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| **ПК-4.В/ПР. 2 Формирует проектные решения для новых объектов** | |
| Использует знания о необходимости применения отдельных видов ПА на энергообъектах | Лекции; Практические занятия; 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: 1** | | | | | |
| **Дидактическая единица: Структура системы противоаварийного автоматического управления в энергосистеме.** | | | | | |
| 1. Стадии возможного развития аварии в энергосистеме. | 1 | 0 | 0 | ПК-4.В/ПР.2 | Лекция |
| 2. Основные подсистемы противоаварийной автоматики. Требования, предъявляемые к устройствам ПА. | 1 | 0 | 0 | ПК-2.В/ПР.1 ,ПК-4.В/ПР. 2 | Лекция |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 3. Характеристика основных видов управляющих воздействий ПА. | 2 | 0 | 0 | ПК-2.В/ПР.1 ,ПК-4.В/ПР. 2 | Лекция |
| **Дидактическая единица: Виды систем противоаварийной автоматики.** | | | | | |
| 4. Автоматика предотвращения нарушения устойчивости (АПНУ) | 3 | 0 | 0 | ПК-2.В/ПР.1 ,ПК-4.В/ПР. 2 | Лекция |
| 10. Автоматика ограничения перегрузки оборудования (АОПО) | 1 | 0 | 0 | ПК-4.В/ПР.2 | Лекция |

| Темы лабораторных работ | Часы | Из них в форме практ. подг., час. | Активные формы, час. | Индикаторы достижения компетенций | Учебная деятельность |
|---|---|---|---|---|---|
| **Семестр: 1** | | | | | |
| **Дидактическая единица: Виды систем противоаварийной автоматики.** | | | | | |
| 1. Выбор параметров срабатывания АЛАР, работающего на дистанционном принципе. Проверка правильности его поведения в различных аварийных режимах | 4 | 3 | 2 | ПК-2.В/ПР.2 ,ПК-3.В/ПР. 3,ПК-4.В/ПР .2 | Лабораторная работа |
| 2. Комплексная проверка параметров срабатывания шкафа ПА с функцией АОПН | 4 | 3 | 0 | ПК-2.В/ПР.2 ,ПК-3.В/ПР. 3,ПК-4.В/ПР .2 | Лабораторная работа |

| Темы практических занятий | Часы | Из них в форме практ. подг., час. | Активные формы, час. | Индикаторы достижения компетенций | Учебная деятельность |
|---|---|---|---|---|---|
| **Семестр: 1** | | | | | |
| **Дидактическая единица: Виды систем противоаварийной автоматики.** | | | | | |
| 5. Автоматика ликвидации асинхронного режима (АЛАР) | 2 | 0 | 0 | ПК-4.В/ПР.2 | Лекция |
| 7. Автоматика ограничения повышения частоты (АОПЧ) | 2 | 0 | 0 | ПК-4.В/ПР.2 | Лекция |
| 8. Автоматика ограничения снижения напряжения (АОСН) | 2 | 0 | 0 | ПК-4.В/ПР.2 | Лекция |
| 9. Структурная схема и особенности выбора уставок АОПН | 2 | 0 | 0 | ПК-4.В/ПР.2 | Лекция |

| Темы для самостоятельного изучения | Часы | Из них в форме практ. подг., час. | Активные формы, час. | Индикаторы достижения компетенций | Учебная деятельность |
|---|---|---|---|---|---|
| **Семестр: 1** | | | | | |
| **Дидактическая единица: Виды систем противоаварийной автоматики.** | | | | | |
| 1. Автоматическая частотная разгрузка (АЧР) | 4 | 0 | 0 | ПК-4.В/ПР.2 | Самостоятелное изучение материала |
| 6. Автоматика ограничения снижения частоты (АОСЧ) | 2 | 0 | 0 | ПК-4.В/ПР.2 | Лекция |

## 3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

| № | Темы занятий | Формы организации занятий | Содержание практической подготовки (виды работ) |
|---|---|---|---|
| 1 | Выбор параметров срабатывания АЛАР, работающего на дистанционном принципе. Проверка правильности его поведения в различных аварийных режимах | Лб | Выполняет следующие виды работ: выбор параметров срабатывания АЛАР, работающего на дистанционном принципе. Проверка правильности его поведения в различных аварийных режимах |
| 2 | Комплексная проверка параметров срабатывания шкафа ПА с функцией АОПН | Лб | Выполняет следующие виды работ: комплексная проверка параметров срабатывания шкафа ПА с функцией АОПН. Получение практических навыков работы с испытательной установкой РЕТОМ-61. |

## 3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

| № | Виды самостоятельной работы | Индикаторы достижения компетенций | Часы на выполнение | Часы на консультации |
|---|---|---|---|---|
| **Семестр: 1** | | | | |
| 1 | РГЗ/Реферат | ПК-2.В/ПР.1,ПК-2.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.3,ПК-4.В/ПР.2 | 22 | 2 |
| Расчетно-графическое задание на тему "Автоматика разгрузки при отключении линии": Осинцев А. А. Локальные устройства противоаварийной автоматики : учебно-методическое пособие / А. А. Осинцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2019. - 65, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000240669 Осинцев А. А. Противоаварийная автоматика [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. А. Осинцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2017].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234949.- Загл. с экрана Рег. свидетельство № 23592. | | | | |
| 2 | Подготовка к занятиям | ПК-2.В/ПР.1,ПК-2.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.3,ПК-4.В/ПР.2 | 15 | 5 |
| Изучение нормативно-технической литературы и методических указаний при подготовке к лабораторным работам.: Осинцев А. А. Локальные устройства противоаварийной автоматики : учебно-методическое пособие / А. А. Осинцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2019. - 65, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000240669 Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042 Осинцев А. А. Противоаварийная автоматика [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. А. Осинцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2017].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234949.- Загл. с экрана Рег. свидетельство № 23592. | | | | |
| 3 | Подготовка к аттестации | ПК-2.В/ПР.1,ПК-2.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.3,ПК-4.В/ПР.2 | 30 | 2 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Повторение и структурирование полученных в ходе изучения дисциплины знаний. Консультации с преподавателем по вопросам к зачету.: Осинцев А. А. Противоаварийная автоматика [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. А. Осинцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2017].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234949.- Загл. с экрана Рег. свидетельство № 23592. | | | | |
| 4 | Самостоятельное изучение теоретического материала | ПК-4.В/ПР.2 | 6 | 0 |
| Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.1 : Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042 | | | | |

### 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:osincev@corp.nstu.ru; Социальные сети; Среда электронного обучения НГТУ |
| Консультирование | e-mail:osincev@corp.nstu.ru; Социальные сети; Среда электронного обучения НГТУ |
| Контроль | e-mail:osincev@corp.nstu.ru; Среда электронного обучения НГТУ |
| Размещение учебных материалов | Среда электронного обучения 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 | Мин. балл | Максимальный балл |
|---|---|---|
| **Семестр: 1** | | |
| *Самостоятельное изучение теоретического материала:* | 0 | |
| *Лабораторная:* | 15 | 30 |
| *Практические занятия:* | 0 | |
| *РГЗ/Реферат:* | 15 | 30 |
| Контролирующие материалы приводятся в "Осинцев А. А. Локальные устройства противоаварийной автоматики : учебно-методическое пособие / А. А. Осинцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2019. - 65, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000240669" | | |
| *Экзамен:* | 20 | 40 |
| Контролирующие материалы приводятся в "Осинцев А. А. Противоаварийная автоматика [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. А. Осинцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2017].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234949.- Загл. с экрана Рег. свидетельство № 23592." | | |

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 |
| **ПК-2.В/ПР** | ПК-2.В/ПР 1. Разрабатывает план экспериментальной работы | | + |
| | ПК-2.В/ПР 2. Выполняет физические или математические эксперименты | | + |
| **ПК-3.В/ПР** | 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 | | + |

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

## 5. Литература

*Основная литература*

**1.** Васильев В. В. Основы функционирования локальных устройств противоаварийной автоматики : учебное пособие / В. В. Васильев, И. П. Тимофеев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2016. - 83, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233620

**2.** Долгов А. П. Устойчивость электрических систем : учебное пособие / А. П. Долгов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 174, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000125797

*Дополнительная литература*

**1.** Непша, Ф. С. Противоаварийная автоматика энергосистем : учебное пособие / Ф. С. Непша. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2019. — 76 с. — ISBN 978-5-00137-060-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/122221 (дата обращения: 08.02.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

**2.** Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042

*Интернет-ресурсы*

**1.** Типовая инструкция по организации и производству работ в устройствах релейной защиты и электроавтоматики подстанций [Электронный ресурс] : стандарт организации СТО 56947007- 33.040.20.181-2014 ; дата введения: 10.07.2014 Дата введения изменений: 10.07.2015. – [Москва] : ФСК ЕЭС, 2014. – Режим доступа: www.fsk-ees.ru/suppliers/information_on_contracts_concluded/STO-56947007-33.040.20.181-2014-izm-10072015.pdf. – Загл. с экрана.

**2.** Типовые алгоритмы локальных устройств противоаварийной автоматики (ПА) (ФОЛ, ФОДЛ, ФОТ, ФОДТ, ФОБ) [Электронный ресурс] : стандарт организации СТО 56947007-33.040.20.142-2013 ; дата введения:17.01.2013. – [Москва] : ФСК ЕЭС, 2013. – Режим доступа www.fsk-ees.ru/upload/docs/35.89_sto_56947007-3304020142-2013.pdf:. – Загл. с экрана.

**3.** Типовые функции цифровых устройств противоаварийной автоматики ФСМ, ФТКЗ, АЧР, ЧАПВ, ЧДА, КПР, САОН, АОПО, АРПМ [Электронный ресурс] : стандарт организации. СТО 56947007- 33.040.20.204-2015 ; дата введения: 03.11.2015. – [Москва] : ФСК ЕЭС, 2015. – www.fsk-ees.ru/upload/docs/STO_56947007-33.040.20.204-2015.pdf. – Загл. с экрана.

## 6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

### *6.1 Методическое обеспечение*

**1.** Осинцев А. А. Противоаварийная автоматика [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. А. Осинцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2017].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234949.- Загл. с экрана Рег. свидетельство № 23592.

**2.** Осинцев А. А. Локальные устройства противоаварийной автоматики : учебно-методическое пособие / А. А. Осинцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2019. - 65, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000240669

### *6.2 Специализированное программное обеспечение*

**1** Пакет офисных приложений Microsoft Office

**2** Программа автоматизации научно-технических вычислений MathWorks MATLAB

**3** НГТУ DiSpace - среда электронного обучения НГТУ

### *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 | Комплекс программно-технический РЕТОМ-61 | Проверка параметров срабатывания и логики работы шкафа КПА-М с функциями АЛАР и АОПН |
| 2 | Ноутбук hp ProBook 4535s (к.2,каб.210) | Используется для управления комплексом РЕТОМ-61 |

Комплект оборудования

| № | Наименование | Назначение |
|---|---|---|
| 1 | Проектор №4 BenQ Projector MX514 (DLP, 2700люмен, 10000:1, 1024x768, D-Sub, HDMI, RCA, S-Video,USB, ПДУ) | Использование для краткой демонстрации выбора уставок АЛАР на дистанционном принципе |

Специальное оборудование

| № | Наименование | Назначение |
|---|---|---|
| 1 | Компьютерный класс №37 | Моделирование режимов и выбор уставок для устройств АЛАР и АОПН |