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
Системы автоматизированного расчета параметров аварийных режимов для выбора первичного оборудования и релейной защиты

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.	40
4	Лекции, час.	0
5	Практические занятия, час.	0
6	Лабораторные занятия, час.	36
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	16
8	из них практической подготовки, час.	44
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

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:

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. 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.	
Умеет выполнять физические или математические эксперименты	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК-3.В/ПР. 1 Демонстрирует знания объектов профессиональной деятельности	
Умеет рассчитывать параметры схемы замещения элементов электроэнергетической сети	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК-3.В/ПР. 2 Формулирует техническое задание для реализации проекта	
Умеет использовать средства автоматизации при проектировании	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
УК-1. 1 Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи.	
Знает основы анализа серийных объектов профессиональной деятельности	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
УК-1. 2 Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи	
Умеет разрабатывать план экспериментальной работы	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
УК-1. 3 Формирует возможные варианты решения задач	
Умеет формировать проектные решения для новых объектов	Лабораторные работы; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

Темы лабораторных работ	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 2					

Дидактическая единица: Расчет токов КЗ					
3. Общие положения расчета, схемы замещения и векторные диаграммы	10	1	8	ПК-3.В/ПР.1,УК-1.1,УК-1.3	Лабораторная работа
Дидактическая единица: Работа в пакете для расчета токов короткого замыкания АРМ СРЗА					
1. Тестовая схема. Подготовка исходных данных. Расчет параметров схемы замещения. Представление схемы в графическом редакторе. Расчет различных видов повреждений в приложении по расчету токов КЗ	6	8	4	ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.2,УК-1.2	Лабораторная работа
2. Создание математической модели электрической станции в пакете АРМ СРЗА. Расчет составляющих токов КЗ для определения параметров срабатывания устройств РЗ блоков генератор-трансформатор	8	16	2	ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.2,УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3	Лабораторная работа
3. Создание математической модели участка ЭЭС в пакете АРМ СРЗА. Расчет составляющих токов КЗ для определения параметров срабатывания устройств РЗ линий	12	12	2	ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.2,УК-1.2	Лабораторная работа

Темы для самостоятельного изучения	**Часы**	**Из них в форме практ. подг., час.**	**Активные формы, час.**	**Индикаторы достижения компетенций**	**Учебная деятельность**
Семестр: 2					
Дидактическая единица: Расчет токов КЗ					
4. Указания по расчету токов КЗ	2	1	0	УК-1.1,УК-1.2	Практическое занятие
Дидактическая единица: Работа в пакете для расчета токов короткого замыкания АРМ СРЗА					
5. Описание и назначение пакета АРМ СРЗА	1	1	0	ПК-3.В/ПР.2,УК-1.2	Практическое занятие
6. Представление объектов ЭЭС в АРМ СРЗА	2	1	0	ПК-1.В/ПР.2,УК-1.1,УК-1.2	Практическое занятие
7. Работа с графическим редактором	2	1	0	ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.2,УК-1.2	Практическое занятие
8. Работа с приложением по расчету токов КЗ	3	3	0	ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.2,УК-1.2,УК-1.3	Практическое занятие

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)

1	Общие положения расчета, схемы замещения и векторные диаграммы	Лб	Выполняет следующие виды работ: формирование практического навыка построения векторных диаграмм
2	Тестовая схема. Подготовка исходных данных. Расчет параметров схемы замещения. Представление схемы в графическом редакторе. Расчет различных видов повреждений в приложении по расчету токов КЗ	Лб	Выполняет следующие виды работ: практическая подготовка работы в ПО АРМ СРЗА
3	Создание математической модели электрической станции в пакете АРМ СРЗА. Расчет составляющих токов КЗ для определения параметров срабатывания устройств РЗ блоков генератор-трансформатор	Лб	Выполняет следующие виды работ: практическая подготовка работы в ПО АРМ СРЗА
4	Создание математической модели участка ЭЭС в пакете АРМ СРЗА. Расчет составляющих токов КЗ для определения параметров срабатывания устройств РЗ линий	Лб	Выполняет следующие виды работ: практическая подготовка работы в ПО АРМ СРЗА
5	Указания по расчету токов КЗ	Самост.	Выполняет следующие виды работ: формирование практических навыков планирования расчётов токов короткого замыкания
6	Описание и назначение пакета АРМ СРЗА	Самост.	Выполняет следующие виды работ: практическая подготовка работы в ПО АРМ СРЗА
7	Представление объектов ЭЭС в АРМ СРЗА	Самост.	Выполняет следующие виды работ: практическая подготовка работы в ПО АРМ СРЗА
8	Работа с графическим редактором	Самост.	Выполняет следующие виды работ: практическая подготовка работы в ПО АРМ СРЗА
9	Работа с приложением по расчету токов КЗ	Самост.	Выполняет следующие виды работ: практическая подготовка работы в ПО АРМ СРЗА

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 2				
1	РГЗ/Реферат	ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.2,УК-1.2	30	1
Создание математической модели участка электрической сети и расчет токов КЗ согласно заданию: Фролова Е. И. Прикладные пакеты программ для расчета токов коротких замыканий [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Е. И. Фролова, О. В. Танфильев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233571. - Загл. с экрана. 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 Релейная защита электроэнергетических систем : программа курса, задания на контрольные и курсовые работы и методические указания (специальности 140203, 140204) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. А. Давыдов, А. И. Щеглов]. - Новосибирск, 2011. - 43, [1] с. : табл., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000163871			

2	Подготовка к занятиям	ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.2,УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3	14	0
Расчет параметров схем замещения, используемых на практических занятиях и лабораторных работах: Фролова Е. И. Прикладные пакеты программ для расчета токов коротких замыканий [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Е. И. Фролова, О. В. Танфильев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233571. - Загл. с экрана. 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	Подготовка к аттестации	ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.2,УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3	14	1
Структурирование ранее полученных знаний по предмету: Фролова Е. И. Прикладные пакеты программ для расчета токов коротких замыканий [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Е. И. Фролова, О. В. Танфильев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233571. - Загл. с экрана.				
4	Самостоятельное изучение теоретического материала	ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.2,УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3	10	0
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.1 : Расчет дистанционной защиты линии электропередачи : методические указания по курсу "Релейная защита электрических сетей" для специальности "Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем" (140203) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. А. Давыдов, А. И. Щеглов]. - Новосибирск, 2012. - 24, [3] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000172505 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 Фролова Е. И. Прикладные пакеты программ для расчета токов коротких замыканий [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Е. И. Фролова, О. В. Танфильев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233571. - Загл. с экрана. Релейная защита электроэнергетических систем : программа курса, задания на контрольные и курсовые работы и методические указания (специальности 140203, 140204) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. А. Давыдов, А. И. Щеглов]. - Новосибирск, 2011. - 43, [1] с. : табл., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000163871			

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: frolova@corp.nstu.ru; Портал НГТУ; Среда электронного обучения НГТУ
Консультирование	e-mail: frolova@corp.nstu.ru; Среда электронного обучения НГТУ
Контроль	e-mail: frolova@corp.nstu.ru

Размещение учебных материалов	Среда электронного обучения НГТУ

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Лекция в форме дискуссии
Краткое описание применения: Занятие подразумевает выдачу лекционного материала, обсуждение со студентами основных положений текущего доклада	
Подробная информация об использовании технологии приводится в "Фролова Е. И. Прикладные пакеты программ для расчета токов коротких замыканий [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Е. И. Фролова, О. В. Танфильев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233571. - Загл. с экрана."	

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		
Лабораторная:	15	30
Контролирующие материалы приводятся в "Фролова Е. И. Прикладные пакеты программ для расчета токов коротких замыканий [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Е. И. Фролова, О. В. Танфильев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233571. - Загл. с экрана."		
Практические занятия:	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Фролова Е. И. Прикладные пакеты программ для расчета токов коротких замыканий [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Е. И. Фролова, О. В. Танфильев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233571. - Загл. с экрана."		
РГЗ/Реферат:	15	30
Контролирующие материалы приводятся в "Фролова Е. И. Прикладные пакеты программ для расчета токов коротких замыканий [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Е. И. Фролова, О. В. Танфильев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233571. - Загл. с экрана."		
Зачет:	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Фролова Е. И. Прикладные пакеты программ для расчета токов коротких замыканий [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Е. И. Фролова, О. В. Танфильев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233571. - Загл. с экрана."		

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. Щеглов А. И. Релейная защита электрических сетей : учебное пособие / А. И. Щеглов, А. В. Белоглазов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 142, [1] с. : ил., табл., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216630

2. Глазырин В. Е. Расчет уставок релейной защиты блока генератор-трансформатор : [учебное пособие] / В. Е. Глазырин, А. А. Осинцев, Е. И. Фролова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2018. - 76, [3] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000238771

Дополнительная литература

1. Танфильев О. В. Релейная защита в задачах и упражнениях : сборник задач / О. В. Танфильев, В. А. Давыдов, А. И. Щеглов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 42, [3] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000223026

2. Лыкин А. В. Электрические системы и сети : [учебник] / А. В. Лыкин. - Новосибирск, 2017. - 361, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233296

Интернет-ресурсы

1. Руководящие указания по расчету токов короткого замыкания и выбору электрооборудования [Электронный ресурс]. РД 153-34.0-20.527-98. – Москва : Изд-во НЦ ЭНАС, 2002. – Режим доступа: http://www.znaytovar.ru/gost/2/RD_1533402052798_Rukovodyashhi.html. – Загл. с экрана.

2. RZA.ORG.UA. Все о релейной защите : сайт. – 2021. – URL: https://rza.org.ua/ (дата обращения: 27.01.2021). – Загл. с экрана. – Режим доступа: свободный. – Текст : электронный.

3. Проект «РЗА» : современная релейная защита и цифровые технологии в энергетике : сайт. – 2014 – .– URL: https://pro-rza.ru/ (дата обращения: 26.01.2021). – Загл. с экрана. – Режим доступа: свободный. – Текст : электронный.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Релейная защита электроэнергетических систем : программа курса, задания на контрольные и курсовые работы и методические указания (специальности 140203, 140204) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. А. Давыдов, А. И. Щеглов]. - Новосибирск, 2011. - 43, [1] с. : табл., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000163871

2. Расчет дистанционной защиты линии электропередачи : методические указания по курсу "Релейная защита электрических сетей" для специальности "Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем" (140203) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. А. Давыдов, А. И. Щеглов]. - Новосибирск, 2012. - 24, [3] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000172505

3. 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

4. Фролова Е. И. Прикладные пакеты программ для расчета токов коротких замыканий [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Е. И. Фролова, О. В. Танфильев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233571. - Загл. с экрана.

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Пакет офисных приложений Microsoft Office

2 Расчет токов КЗ и релейной защиты ПК АБРИС АРМ СРЗА

3 MathCAD - это интегрированная система программирования, ориентированная на проведение математических и инженерно-технических расчетов. PTC MathCAD

4 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	Компьютерный класс №37	Используется установленное программное обеспечение для работы студентов и преподавателя
2	Ноутбук hp ProBook 4535s (к.2,каб.210)	Компьютер для работы преподавателя
3	Проектор №4 BenQ Projector MX514 (DLP, 2700люмен, 10000:1, 1024x768, D-Sub, HDMI, RCA, S-Video,USB, ПДУ)	Демонстрация работы в пакете АРМ СРЗА