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
Автоматика электроэнергетических систем

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

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.	46
4	Лекции, час.	16
5	Практические занятия, час.	26
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	16
8	из них практической подготовки, час.	0
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	2
11	Самостоятельная работа, час.	62
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 Шевцов Д. Е.

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
	ПК-2.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

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 системы противоаварийного автоматического управления в энергосистеме.					
1. Стадии возможного развития аварии в энергосистеме.	1	0	0		Лекция
2. Основные подсистемы противоаварийной автоматики. Требования, предъявляемые к устройствам ПА.	1	0	0		
3. Характеристика основных видов управляющих воздействий ПА.	2	0	0		
4. Общие принципы построения устройств ПА.	1	0	0		
Дидактическая единица: Виды систем противоаварийной автоматики. Принципы функционирования, расчёта и выбора уставок устройств автоматики аварийных режимов.					
5. Подсистема АПНУ.	2	0	0		
6. Подсистема АЛАР.	4	0	0		
7. Подсистема АОСЧ.	2	0	0		
8. Подсистема АОПЧ.	1	0	0		

9. Подсистема АОСН.	1	0	0		
10. Подсистема АОПН.	2	0	0		
11. Подсистема АОПО.	1	0	0		
12. Автоматическая частотная разгрузка (АЧР).	6	0	0		Статические и динамические частотные характеристики энергосистемы, регулирующий эффект нагрузки, лавина частоты и напряжения, назначение АЧР, требования. АЧР первой, второй и третьей категорий. Раздельный и совмещённый способы организации АЧР-I и АЧР-II. Принцип расчёта объёмов нагрузки, попадающей под АЧР-I, АЧР-II и АЧР-III. Частотное АПВ (ЧАПВ).
13. Автоматические регуляторы возбуждения (АРВ) синхронных машин.	6	0	0		Назначение и основные функции АРВ. Характеристики систем возбуждения. Генератор, как объект регулирования. Классификация устройств АРВ (АРВ сильного и пропорционального действия). Релейные устройства быстродействующей форсировки (УБФ) и расфорсировки возбуждения. Компаундирование возбуждения генераторов. Электромагнитный корректор напряжения (ЭМК). Компаундирование полным током, фазовое компаундирование.

14. Автоматическое повторное включение (АПВ) двухцепных линий и линий с двухсторонним питанием.	2	0	0		Особенности АПВ двухцепных линий и линий с двухсторонним питанием по сравнению с АПВ одноцепных линий радиальных сетей. Несинхронное АПВ (НАПВ), быстродействующее АПВ (БАПВ), АПВ с ожиданием и с улавливанием синхронизма (АПВОС и АПВУС). Критерии допустимости применения на линиях перечисленных видов АПВ. Расчёт и выбор уставок.
15. Автоматическое повторное включение (АПВ) трансформаторов и сборных шин.	2	0	0		Особенности АПВ трансформаторов и сборных шин, как объектов для повторного включения. Разрешение и запрет АПВ трансформатора после срабатывания его дифференциальной защиты. Запрет АПВ присоединений во время АПВ сборных шин.
16. Автоматическое включение резервного питания (АВР).	2	0	0		Назначение, классификация и требования к АВР. Основной и резервный источник питания. Явный и неявный резерв.

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 3					
Дидактическая единица: Виды систем противоаварийной автоматики. Принципы функционирования, расчёта и выбора уставок устройств автоматики аварийных режимов.					
1. Автоматическая частотная разгрузка (АЧР).	8	0	0		Решение задач по расчёту объёмов нагрузки, попадающей под АЧР-I, АЧР-II и АЧР-III. Решение задач по выбору и распределению уставок по частоте и времени между потребителями, попавшими под отключение от АЧР. Изучение принципиальных логических схем АЧР и ЧАПВ.

2. АЛАР на дистанционном принципе.	2	0	0		Студенты выбирают параметры срабатывания АЛАР, работающего на дистанционном принципе; проверяют правильность его поведения в различных аварийных режимах: внешний и внутренний асинхронные хода, синхронные качания, короткие замыкания.
3. Автоматические регуляторы возбуждения (АРВ) синхронных машин.	2	0	0		Изучение принципиальных логических схем, релейных устройств быстродействующей форсировки и расфорсировки возбуждения; компаундирования возбуждения генераторов, электромагнитного корректора напряжения.
4. Автоматика ограничения повышения напряжения (АОПН).	2	0	0		Студенты производят выбор и копмлексную проверку параметров срабатывания шкафа ПА с функцией АОПН
5. АПВ двухцепных линий и линий с двухсторонним питанием.	2	0	0		Решение задач по проверке допустимости применения НАПВ, БАПВ, АПВОС и АПВУС, по расчёту и выбору уставок.
6. Автоматическое включение резервного питания (АВР).	2	0	0		Изучение принципиальных логических схем устройств АВР на подстанциях, схем АВР собственных нужд электростанций типа ТЭЦ (с ГРУ) и блочных ТЭС.

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 3				
1	Контрольные работы		10	0
Автоматическое регулирование возбуждения синхронных генераторов: Купарев М. А. Автоматика электрических станций [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. А. Купарев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180012. - Загл. с экрана.				
2	РГЗ/Реферат		25	2

3	Подготовка к занятиям		15	2
: Купарев М. А. Автоматика электрических станций [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. А. Купарев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180012. - Загл. с экрана.				
4	Подготовка к аттестации		33	1

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
Консультирование	e-mail; Портал НГТУ; Социальные сети
Контроль	e-mail; Социальные сети; Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	e-mail; Портал НГТУ; Социальные сети

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		
Лабораторная:	12	25
Практические занятия:	10	20
РГЗ/Реферат:	8	15
Контролирующие материалы приводятся в "Автоматика электрических станций : методические указания к выполнению расчетно-графического задания для всех форм обучения по программе магистерской подготовки "Электроустановки электрических станций и подстанций", направление 140400 "Электроэнергетика и электротехника" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. М. А. Купарев]. - Новосибирск, 2014. - 35 с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000192912"		
Экзамен:	20	40
Контролирующие материалы приводятся в "Купарев М. А. Автоматика электрических станций [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. А. Купарев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180012. - 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
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-2.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. Овчаренко Н. И. Автоматика энергосистем : [учебник для вузов по направлению подготовки "Электроэнергетика"] / Н. И. Овчаренко. - М., 2007. - 475 с. : ил.

2. Дьяков А. Ф. Микропроцессорная автоматика и релейная защита электроэнергетических систем : [учебное пособие для вузов по направлению 140200 " Электроэнергетика"] / А. Ф. Дьяков, Н. И. Овчаренко. - М., 2010. - 535 с. : ил., схемы + 2 отд. л. схем.

3. Андреев В. А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения : [учебник для вузов по специальности "Электроснабжение" направления подготовки "Электроэнергетика"] / В. А. Андреев. - М., 2008. - 639 с. : ил.

4. Автоматизация электроэнергетических систем : [учебное пособие по специальности "Автоматическое управление электроэнергетическими системами", "Электрические станции" / О. П. Алексеев и др.] ; под ред. В. П. Морозкина, Д. Энгелаге. - М., 1994. - 448 с. : ил.

5. Рабинович Р. С. Автоматическая частотная разгрузка энергосистем / Р. С. Рабинович. - М., 1989. - 351, [1] с. : ил., табл.

6. Гоник Я. Е. Автоматика ликвидации асинхронного режима / Я. Е. Гоник, Е. С. Иглицкий. - М., 1988. - 110, [1] с. : ил.

7. Наровлянский В. Г. Современные методы и средства предотвращения асинхронного режима электроэнергетической системы / В. Г. Наровлянский ; под ред. М. Ш. Мисриханова. - М., 2004. - 359 с. : ил.

Дополнительная литература

1. Рабинович Р. С. Автоматическая частотная разгрузка энергосистем / Р. С. Рабинович ; под. ред. Е. Д. Зейлидзона. - М., 1980. - 343, [1] с. : табл., граф., схемы

2. Барзам А. Б. Системная автоматика / А. Б. Барзам. - М., 1989. - 444, [1] с. : ил., схемы

3. Беркович М. А. Автоматика энергосистем : учебник для энергетических и энергостроительных техникумов / Беркович М. А., Гладышев В. А., Семенов В. А..- М., 1991.- 238, [1] с. : ил.

4. Автоматическая частотная разгрузка : методические указания к выполнению лабораторной работы по курсу "Автоматизация электроэнергетических систем" для 4-5 курсов ЭлТФ (специальности 2104, 1001) дневного отделения / Новосиб. электротехн. ин-т ; [сост. И. П. Тимофеев]. - Новосибирск, 1992. - 26 с.

5. Автоматика электроэнергетических систем : учебное пособие для вузов по специальности "Автоматизация производства и распределения электроэнергии" / Алексеев О. П. [и др.] ; под ред. В. Л. Козиса, Н. И. Овчаренко. - Москва, 1981. - 479 с. : ил.

6. Овчаренко Н. И. Автоматика электрических станций и электроэнергетических систем : учебник для вузов электроэнергетических специальностей / Н. И. Овчаренко ; под ред. А. Ф. Дьякова. - М., 2000. - 504 с. : ил.

Интернет-ресурсы

1. СТО 56947007-33.040.20.181-2014. Типовая инструкция по организации и производству работ в устройствах релейной защиты и электроавтоматики подстанций [Электронный ресурс]// Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы. - ПАО «ФСК ЕЭС», 2007–2016. - Режим доступа: http://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. Танфильев О. В. Релейная защита электрических станций [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / О. В. Танфильев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000176667. - Загл. с экрана.

2. Купарев М. А. Автоматика электрических станций [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. А. Купарев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180012. - Загл. с экрана.

3. Автоматика электроэнергетических систем : методические указания к выполнению расчетно-графических работ по курсу "Автоматика электроэнергетических систем" для 5 курса дневного отделения факультета энергетики (специальность 210400) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. И. П. Тимофеев]. - Новосибирск, 2003. - 18, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000023705

4. Автоматика электрических станций : методические указания к выполнению расчетно-графического задания для всех форм обучения по программе магистерской подготовки "Электроустановки электрических станций и подстанций", направление 140400 "Электроэнергетика и электротехника" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. М. А. Купарев]. - Новосибирск, 2014. - 35 с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000192912

5. Тимофеев И. П. Автоматика энергосистем [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / И. П. Тимофеев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180034. - Загл. с экрана.

6. Автоматическая частотная разгрузка : методические указания к выполнению лабораторной работы для магистрантов направления 13.04.02 (140400.68) "Электроэнергетика и электротехника" по курсу "Автоматика энергосистем" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. И. П. Тимофеев]. - Новосибирск, 2015. - 27, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221502

7. Автоматическое повторное включение линий электропередач : методические указания к лабораторной работе для 4-5 курсов ФЭН всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. И. П. Тимофеев]. - Новосибирск, 2008. - 30, [2] с. : схемы, табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000087414

8. Автоматическое управление в электрических системах : программа, методические указания и задание для выполнения курсовой работы по курсу "Автоматическое управление в электрических системах" для студентов 4 курса ФЭН (специальность 2104) заочного отделения / Новосиб. гос. техн ун-т ; [сост. И. П. Тимофеев]. - Новосибирск, 1997. - 43 с. : ил., табл.

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Операционная система Microsoft Windows

2 Пакет офисных приложений Microsoft Office

3 Программа автоматизации научно-технических вычислений MathWorks MATLAB

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)	показ сложных иллюстраций

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet

Специальное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Комплекс программно-технический РЕТОМ-61	для ЛР по дисциплине "РЗ ЭЭС", "РЗ эл.станций"