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

Кафедра автоматизированных электроэнергетических систем

“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
Теория автоматического регулирования

Образовательная программа: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, магистерская программа: Электроэнергетические системы и сети

Курс: 1, семестр : 1

Факультет энергетики,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**1**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	58
4	Лекции, час.	26
5	Практические занятия, час.	12
6	Лабораторные занятия, час.	16
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	16
8	из них практической подготовки, час.	15
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	2
11	Самостоятельная работа, час.	50
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

АЭЭС, 31.08.2026

Утверждена на совете факультета энергетики, протокол № 8 от 31.08.2026

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Фролов М. Ю.

Ответственный за образовательную программу:

доцент Фролов М. Ю.

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, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании объектов и технологий профессиональной деятельности
	ПК-3.В/ПР. 1 Демонстрирует знание объектов и технологий профессиональной деятельности
	ПК-3.В/ПР. 3 Использует средства автоматизации проектирования

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 применять информационных технологий на объектах электроэнергетики	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
Выполняет тематические исследования в области электроэнергетики	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы;
ПК-3.В/ПР. 1 Демонстрирует знание объектов и технологий профессиональной деятельности	
Знает объекты и технологии профессиональной деятельности	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы;
ПК-3.В/ПР. 3 Использует средства автоматизации проектирования	
Умеет применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности	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: Основные понятия и принципы управления					
1. Основные виды автоматики ЭЭС. Основные понятия и принципы управления.	2	0	0	ПК-1.В/ПР.2 ,ПК-3.В/ПР. 1,ПК-3.В/ПР .3	Лекция
2. Основные виды алгоритмов функционирования, законы регулирования, классификация систем регулирования.	2	0	0	ПК-1.В/ПР.2 ,ПК-3.В/ПР. 1,ПК-3.В/ПР .3	Лекция

Дидактическая единица: Математическое описание систем регулирования					
3. Уравнения динамики и статики.	2	0	0	ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.3	Лекция
4. Типовые динамические звенья и их характеристики.	2	0	0	ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.3	Лекция
5. Преобразование структурных схем.	2	0	0	ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.3	Лекция
Дидактическая единица: Устойчивость систем регулирования					
6. Определение устойчивости. Условия и критерии устойчивости.	2	0	0	ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.3	Лекция
7. Определение областей устойчивости.	2	0	0	ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.3	Лекция
Дидактическая единица: Качество систем регулирования					
8. Показатели качества регулирования. Методы коррекции автоматических систем.	2	0	0	ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.3	Лекция
9. Частотный метод синтеза последовательного корректирующего устройства.	2	0	0	ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.1	Лекция
Дидактическая единица: Регулирование напряжения и реактивной мощности					
10. Физические основы регулирования напряжения и реактивной мощности. Первичное, вторичное, третичное регулирование. Системы и автоматические регуляторы возбуждения синхронных генераторов и их модели.	2	0	0	ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.3	Лекция
11. Уравнения и структурная схема простой регулируемой электрической системы.	2	0	0	ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.3	Лекция
Дидактическая единица: Регулирование скорости вращения и частоты					
12. Физические основы регулирования частоты и активной мощности. Первичное, вторичное, третичное регулирование. Статические и динамические характеристики турбин. Основные типы регуляторов скорости и их структурные схемы.	2	0	0	ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.3	Лекция

13. Уравнения и структурная схема системы регулирования скорости вращения синхронного генератора.	2	0	0	ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.3	Лекция

Темы лабораторных работ	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 1					
Дидактическая единица: Основные понятия и принципы управления					
1. Исследование принципов регулирования.	1	1	1	ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.3	Лабораторная работа
2. Исследование основных законов регулирования.	1	1	1	ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.3	Лабораторная работа
Дидактическая единица: Математическое описание систем регулирования					
3. Исследование динамических характеристик типовых звеньев.	2	1	1	ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.3	Лабораторная работа
Дидактическая единица: Устойчивость систем регулирования					
4. Исследование влияния параметров регулятора на устойчивость САР.	2	1	1	ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.3	Лабораторная работа
Дидактическая единица: Качество систем регулирования					
5. Синтез корректирующих устройств линейных САР по логарифмическим амплитудно-частотным характеристикам.	2	1	1	ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.3	Лабораторная работа
Дидактическая единица: Регулирование напряжения и реактивной мощности					
6. Исследование влияния параметров синхронного генератора на свободные колебания.	2	1	2	ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.3	Лабораторная работа
7. Исследование влияния регулятора на свободные колебания синхронного генератора.	2	1	2	ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.3	Лабораторная работа
8. Исследование вынужденных колебаний в простой регулируемой электрической системе.	2	1	2	ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.3	Лабораторная работа
Дидактическая единица: Регулирование скорости вращения и частоты					
9. Исследование переходных процессов при регулировании частоты и мощности.	2	1	2	ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.3	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: Основные понятия и принципы управления					
1. Основные понятия и принципы управления	2	1	0	ПК-1.В/ПР.2	Освоение терминологии при исследовании САР
Дидактическая единица: Математическое описание систем регулирования					
2. Математическое описагние систем регулирования	2	1	0	ПК-1.В/ПР.2	Освоение средств моделирования САР
Дидактическая единица: Устойчивость систем регулирования					
3. Устойчивочть систем регулирования	2	1	0	ПК-3.В/ПР.3	Изучение методов оценки устойчивости САР
Дидактическая единица: Качество систем регулирования					
4. Качество систем регулирования	2	1	1	ПК-3.В/ПР.1	Освоение методов оценки и выбор корректирующих уствойств
Дидактическая единица: Регулирование напряжения и реактивной мощности					
5. Регулирование напряжения и реактивной мощности	2	1	2	ПК-1.В/ПР.2 ,ПК-3.В/ПР. 1,ПК-3.В/ПР .3	Исследования процессов регулирования напряжения в простой ЭЭС
Дидактическая единица: Регулирование скорости вращения и частоты					
6. Регулирование скорости вращения и частоты СГ	2	1	0	ПК-1.В/ПР.2 ,ПК-3.В/ПР. 1,ПК-3.В/ПР .3	Изучение средств регулирования частоты и иссдедование переходных процессов при регулировании чачтоты

Темы для самостоятельного изучения	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 1					
Дидактическая единица: Основные понятия и принципы управления					
2. Изучение принципов и законов регулирования	4	0	0	ПК-3.В/ПР.3	Самостоятельное изучение теоретического материала
Дидактическая единица: Математическое описание систем регулирования					
3. Изучение динамических характеристик типовых звеньев	4	0	0	ПК-3.В/ПР.3	Самостоятельное изучение теоретического материала
Дидактическая единица: Устойчивость систем регулирования					
4. Изучение критериев устойчивости	2	0	0	ПК-3.В/ПР.3	Самостоятельное изучение теоретического материала
Дидактическая единица: Качество систем регулирования					
5. Изучение методов коррекции	4	0	0	ПК-1.В/ПР.2 ,ПК-3.В/ПР. 3	Самостоятельное изучение теоретического материала
Дидактическая единица: Регулирование напряжения и реактивной мощности					

6. Изучение модели и процессов в регулируемой системе	2	0	0	ПК-3.В/ПР.3	Самостоятельное изучение теоретического материала
Дидактическая единица: Регулирование скорости вращения и частоты					
1. Изучение переходных процессов при регулировании частоты и мощности.	2	0	0	ПК-3.В/ПР.3	Самостоятельное изучение теоретического материала

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Исследование принципов регулирования.	Лб	Выполняет следующие виды работ: составление расчетной схемы САР
2	Исследование основных законов регулирования.	Лб	Выполняет следующие виды работ: составление структурных схем при различных законах регулирования
3	Исследование динамических характеристик типовых звеньев.	Лб	Выполняет следующие виды работ: выбор параметров для расчетной схемы
4	Исследование влияния параметров регулятора на устойчивость САР.	Лб	Выполняет следующие виды работ: выбор характеристик для исследования устойчивости САР
5	Синтез корректирующих устройств линейных САР по логарифмическим амплитудно-частотным характеристикам.	Лб	Выполняет следующие виды работ: построение характеристик для выбора корректирующего устройства
6	Исследование влияния параметров синхронного генератора на свободные колебания.	Лб	Выполняет следующие виды работ: расчет параметров синхронного генератора
7	Исследование влияния регулятора на свободные колебания синхронного генератора.	Лб	Выполняет следующие виды работ: определение параметров звеньев в линеаризованной модели для подключения АРВ
8	Исследование вынужденных колебаний в простой регулируемой электрической системе.	Лб	Выполняет следующие виды работ: опоеделение параметров линеаризованной модели СГ
9	Исследование переходных процессов при регулировании частоты и мощности.	Лб	Выполняет следующие виды работ: построение моделей АРС
10	Основные понятия и принципы управления	Пр	Выполняет следующие виды работ: освоение терминологии
11	Математическое описагние систем регулирования	Пр	Выполняет следующие виды работ: освоение средств моделирования САР
12	Устойчивочть систем регулирования	Пр	Выполняет следующие виды работ: изучение методов оценки устойчивости САР
13	Качество систем регулирования	Пр	Выполняет следующие виды работ: освоение методов оценки и выбор корректирующих уствойств
14	Регулирование напряжения и реактивной мощности	Пр	Выполняет следующие виды работ: исследования процессов регулирования напряжения в простой ЭЭС
15	Регулирование скорости вращения и частоты СГ	Пр	Выполняет следующие виды работ: изучение средств регулирования частоты и иссдедование переходных процессов при регулировании чачтоты

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-3.В/ПР.3	11	1
: Шойко В. П. Теория автоматического регулирования [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. П. Шойко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000185090. - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к занятиям	ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.3	10	0
: Шойко В. П. Теория автоматического регулирования [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. П. Шойко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000185090. - Загл. с экрана.				
3	Подготовка к аттестации	ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.3	11	1
: Шойко В. П. Теория автоматического регулирования [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. П. Шойко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000185090. - Загл. с экрана.				
4	Самостоятельное изучение теоретического материала	ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.3	18	0
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.1 : Шойко В. П. Теория автоматического регулирования [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. П. Шойко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000185090. - Загл. с экрана.				

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; Среда электронного обучения НГТУ
Консультирование	e-mail; Портал НГТУ; Среда электронного обучения НГТУ
Контроль	e-mail; Портал НГТУ; Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	e-mail; Портал НГТУ; 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		
Лабораторная:	20	40

Контролирующие материалы приводятся в "Автоматическое управление в электрических системах : методическое руководство к выполнению лабораторных работ для студентов факультета энергетики по направлению 140200 - "Электроэнергетика" дневного и заочного отделений / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. П. Долгов, В. П. Шойко]. - Новосибирск, 2010. - 43, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000134393"		
РГЗ/Реферат:	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Автоматическое управление в электрических системах : методическое руководство к выполнению курсового проекта для ФЭН дневного отделения и контрольной работы для заочного отделения по направлению 140200 - "Электроэнергетика" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. П. Шойко]. - Новосибирск, 2010. - 81, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000149371"		
Экзамен:	20	40
Контролирующие материалы приводятся в "Шойко В. П. Теория автоматического регулирования [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. П. Шойко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000185090. - 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 Л/Р	**Защита РГЗ/Р**
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 знание объектов и технологий профессиональной деятельности	+	+
	ПК-3.В/ПР 3. Использует средства автоматизации проектирования	+	+

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

5. Литература

Основная литература

1. Востриков А. С. Теория автоматического регулирования : [учебное пособие для вузов по направлениям 550200, 651900 - "Автоматизация и управление"] / А. С. Востриков, Г. А. Французова. - Новосибирск, 2006. - 367 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000059938

2. Шойко В. П. Автоматическое регулирование в электрических системах : [учебное пособие] / В. П. Шойко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2018. - 193, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000238444

Дополнительная литература

1. Глазырин Г. В. Теория автоматического регулирования : [учебное пособие] / Г. В. Глазырин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2017.- 167, [1] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000237078

Интернет-ресурсы

1. Системный оператор Единой энергетической системы : сайт. – 2005 . – URL: https://www.so-ups.ru/ (дата обращения: 16.03.2021). – Текст : электронный.

2. Электротехнический-портал.рф [Электронный ресурс]: электротехнический портал для студентов ВУЗов и инженеров. - Электротехнический портал, 2017. - Режим доступа: http://xn----8sbnaarbiedfksmiphlmncm1d9b0i.xn--p1ai/home.html. - Загл. с экрана.

3. ПАО «Россети» : сайт. – Москва, 2021. – URL: https://www.rosseti.ru/ (дата обращения: 19.02.2021). – Текст : электронный.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Автоматическое управление в электрических системах : методическое руководство к выполнению курсового проекта для ФЭН дневного отделения и контрольной работы для заочного отделения по направлению 140200 - "Электроэнергетика" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. П. Шойко]. - Новосибирск, 2010. - 81, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000149371

2. Автоматическое регулирование в электрических системах : методическое руководство к выполнению лабораторных работ для магистрантов направления 13.04.02 'Электроэнергетика и электротехника' факультета энергетики / Новосиб. гос. техн. ун-т ; сост.: В. П. Шойко, А. П. Долгов.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2026.- 68, [1] с. : ил., табл.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=230376

3. Автоматическое управление в электрических системах : методическое руководство к выполнению лабораторных работ для студентов факультета энергетики по направлению 140200 - "Электроэнергетика" дневного и заочного отделений / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. П. Долгов, В. П. Шойко]. - Новосибирск, 2010. - 43, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000134393

4. Шойко В. П. Теория автоматического регулирования [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. П. Шойко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000185090. - Загл. с экрана.

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Моделирование электромагнитных процессов MathWorks Matlab Simulink

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

Комплект оборудования

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс	2-218 17 мест