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

Кафедра электропривода и автоматизации промышленных установок

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФМА
к.т.н. Вильбергер М. Е.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2026
Владелец: к.т.н. Вильбергер М. Е.
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Специальные разделы теории автоматического управления

Образовательная программа: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, магистерская программа: Мехатронные и автоматизированные комплексы и системы

Курс: 1, семестр : 2

Факультет мехатроники и автоматизации,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**2**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4
2	Всего часов	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	38
4	Лекции, час.	0
5	Практические занятия, час.	16
6	Лабораторные занятия, час.	16
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	30
8	из них практической подготовки, час.	8
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	4
11	Самостоятельная работа, час.	106
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

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ЭАПУ, 31.08.2026

Утверждена на совете факультета мехатроники и автоматизации, протокол № 7 от 31.08.2026

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Попов Н. С.

Ответственный за образовательную программу:

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Профессиональные компетенции	ПК-1.В/ПР Способность выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной деятельности
	ПК-1.В/ПР. 2 Способен разрабатывать и анализировать обобщенные варианты решения проблемы
Универсальные компетенции	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
	УК-1. 3 Формирует возможные варианты решения задач

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: Системы автоматического управления нестационарными объектами					
1. Моделирование объекта управления	4,5	0	3		Проведение исследования влияния на модель объекта управления влияния температурных и сигнальных возмущений.
2. Исследование САУ, синтезированная методом САОМ	4,5	0	3		Структурный синтез САУ методом САОМ. Моделирование полученной системы управления в программном пакете MATLAB Simulink через m-файл.
3. Синтез САУ методом САОМ для электропривода постоянного тока	4,5	0	3		Формирование модели электропривода постоянного тока, а также выполнение цифрового моделирования полученной модели. Исследования влияния температурного дрейфа параметров модели двигателя постоянного тока.
4. Структурный синтез САУ методом САОМ для электропривода постонного тока.	4,5	0	2		Выполнение структурного и параметрического синтеза системы автоматического управления электроприводом постоянного тока. Исследование влияния сигнальных и параметрических возмущений на САУ.

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 2					
Дидактическая единица: Системы автоматического управления нестационарными объектами					
1. Синтез САУ методом больших коэффициентов	2	2	3		Пример синтеза системы управления объектом второго порядка.Дифференцирующие фильтры, их функции и влияние на динамику САУ
2. Математическое описание объекта управления	2	1	3		Получение математического описания объекта управления и переход к канонической форме записи. Рассмотрение примеров.
3. Синтез САУ методом сигнально-адаптивной обратной модели	4	2	3		Структурный и параметрический синтез САУ.
Дидактическая единица: Оптимальное управление					
4. Простейшая задача классического вариационного исчисления	2	1	3		Нахождение оптимального характеристического полинома непрерывной линейной системы и его реализация модальным методом.
5. Задача об условном экстремуме функционала	2	1	3		Оптимальное по минимуму тепловых потерь позиционное управление двигателем постоянного тока
7. Принцип максимума Л.С. Понтрягина	6	1	4		Синтез оптимальных по быстродействию программных управлений с помощью принципа максимума, оптимальное по быстродействию управление линейными объектами, теорема об n интервалах (Айзерман). Синтез оптимального по быстродействию программного управления током якоря ДПТ в позиционном электроприводе. Синтез оптимальной по быстродействию САУ током позиционного электропривода в классе законов управления с обратной связью.

Темы для самостоятельного изучения	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 2					
Дидактическая единица: Системы автоматического управления нестационарными объектами					
1. Метод больших коэффициентов	2	0	0		Метод больших коэффициентов, прием разделения движений, структура и методика синтеза САУ. Пример синтеза системы управления объектом второго порядка.Дифференцирующие фильтры, их функции и влияние на динамику САУ
2. Метод сигнально адаптивной обратной модели	4	0	0		Рассмотрение методики стурктурного и параметрического синтеза САУ. Получение математической модели объекта управления. Построение детализированных структурных схем всех основных блоков.
Дидактическая единица: Оптимальное управление					
3. Введение в оптимальное управление	2	0	0		Общая постановка задачи оптимального управления динамическим объектом. Виды законов оптимального управления. Примеры критериев оптимальности.
4. Простейшая задача классического вариационного исчисления	2	0	0		оптимальное управление по минимуму тепловых потерь; задача об условном экстремуме функционала. Уравнения Эйлера и Эйлера - Пуассона
5. Принцип максимума Л.С. Понтрягина	4	0	0		синтез оптимальных по быстродействию программных управлений
6. Метод множителей Лагранжа	4	0	0		Решение задачи оптимального по минимуму тепловых потерь позиционного управления двигателем постоянного тока методом Лагранжа.

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Синтез САУ методом больших коэффициентов	Пр	Выполняет следующие виды работ: на примере объекта управления второго порядка, приведенный преподавателем, выполнить синтез астатического закона управления
2	Математическое описание объекта управления	Пр	Выполняет следующие виды работ: по методу последовательного программирования определить количество коодинат состояния заданного объекта управления
3	Синтез САУ методом сигнально-адаптивной обратной модели	Пр	Выполняет следующие виды работ: выполнить структурный синтез системы управления объектом методом сигнально-адаптивной обратной модели
4	Простейшая задача классического вариационного исчисления	Пр	Выполняет следующие виды работ: разобрать принцип решения поставленной задачи на приведенном примере
5	Задача об условном экстремуме функционала	Пр	Выполняет следующие виды работ: разобрать представленные примеры по данной теме
6	Принцип максимума Л.С. Понтрягина	Пр	Выполняет следующие виды работ: посмотреть и проанализировать ход решения задач данной темы

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		18	2
Применение изученного материала для выполнения РГЗ и моделирования синтезированных САУ: Кучер Е. С. Специальные разделы теории автоматического управления [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для магистрантов 1 года обучения] / Е. С. Кучер, В. В. Панкратов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000186083. - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к занятиям		8	0
Повторение лекционного материала : Кучер Е. С. Специальные разделы теории автоматического управления [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для магистрантов 1 года обучения] / Е. С. Кучер, В. В. Панкратов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000186083. - Загл. с экрана.				
3	Подготовка к аттестации		22	2
Проработка изученного теоретического материала с учетом полученных результатов на лабораторных работах: Кучер Е. С. Специальные разделы теории автоматического управления [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для магистрантов 1 года обучения] / Е. С. Кучер, В. В. Панкратов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000186083. - Загл. с экрана.				
4	Самостоятельное изучение теоретического материала		18	0
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.1 : Нос О. В. Теория автоматического управления. Теория управления особыми линейными и нелинейными непрерывными системами : [учебное пособие] / О. В. Нос ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2019. - 164, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000241021				

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; Социальные сети
Консультирование	e-mail; Социальные сети
Контроль	e-mail
Размещение учебных материалов	Портал 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: 2		
Лабораторная:	10	20
Практические занятия:	5	10
РГЗ/Реферат:	10	30
Экзамен:	0	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
ПК-1.В/ПР	ПК-1.В/ПР 2. Способен разрабатывать и анализировать обобщенные варианты решения проблемы	
УК-1	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. Панкратов В. В. Избранные разделы теории автоматического управления : [учебное пособие для вузов по направлениям подготовки: "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств", "Автоматизированные технологии и производства"] / В. В. Панкратов, О. В. Нос, Е. А. Зима ; [Новосиб. гос. техн. ун-т]. - Новосибирск, 2011. - 222 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000161733

Дополнительная литература

1. Кучер Е. С. Адаптивные алгоритмы бездатчикового управления асинхронными электроприводами : [учебное пособие] / Е. С. Кучер, Д. А. Котин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2017. - 150, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234354

2. Кучер Е. С. Специальные разделы теории автоматического управления [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для магистрантов 1 года обучения] / Е. С. Кучер, В. В. Панкратов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000186083. - Загл. с экрана.

Интернет-ресурсы

1. eLIBRARY.RU (Научная электронная библиотека РФФИ) [Электронный ресурс]. – [Россия], 1998. – Режим доступа: http://(www.elibrary.ru). – Загл. с экрана.

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

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Нос О. В. Теория автоматического управления. Теория управления особыми линейными и нелинейными непрерывными системами : [учебное пособие] / О. В. Нос ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2019. - 164, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000241021

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Пакет офисных приложений Microsoft Office

2 Моделирование электромагнитных процессов MathWorks Matlab Simulink

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

Комплект оборудования

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс №36	Для проведения лабораторных работ