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

Кафедра автоматики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН РЭФ
к.т.н. Стрельцов С. А.

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Специальные главы теории автоматического управления

Образовательная программа: 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, магистерская программа: Электронные и микроэлектронные системы

Курс: 1, семестр : 2

Факультет радиотехники и электроники,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**2**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4
2	Всего часов	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	52
4	Лекции, час.	16
5	Практические занятия, час.	0
6	Лабораторные занятия, час.	32
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	9
8	из них практической подготовки, час.	32
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	2
11	Самостоятельная работа, час.	92
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): 11.04.04 Электроника и наноэлектроника

ФГОС введен в действие приказом №959 от 22.09.2017 г. , дата утверждения: 09.10.2017 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, формируемая участниками образовательных отношений

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 11.04.04 Электроника и наноэлектроника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

АВТ, 31.08.2026

Утверждена на совете факультета радиотехники и электроники, протокол № 8 от 31.08.2026

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Рева И. Л.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Харитонов С. А.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Профессиональные компетенции	ПК-11/НА Способен разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию
	ПК-11/НА. 2 Умеет использовать алгоритмы решения исследовательских задач с использованием современных языков программирования
Профессиональные компетенции	ПК-12/НА Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов
	ПК-12/НА. 3 Владеет навыками проведения исследования с применением современных средств и методов
Профессиональные компетенции	ПК-14/НА Способен анализировать и выбирать перспективные технологические процессы и оборудование для производства изделий микроэлектроники
	ПК-14/НА. 2 Умеет применять цифровые технологии в производстве изделий микроэлектроники

2. Требования НГТУ к планируемым результатам обучения, соотнесенным с индикаторами достижения компетенций

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ПК-11/НА. 2 Умеет использовать алгоритмы решения исследовательских задач с использованием современных языков программирования	
Уметь применять алгоритмы решения исследовательских задач с использованием современных языков программирования, реализовывать и отлаживать программные решения для обработки и анализа данных исследования	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК-12/НА. 3 Владеет навыками проведения исследования с применением современных средств и методов	
Владеть навыками проведения исследования с применением современных средств и методов, включая планирование, сбор и анализ данных, интерпретацию и оформление результатов	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК-14/НА. 2 Умеет применять цифровые технологии в производстве изделий микроэлектроники	
Уметь применять цифровые технологии и специализированное программное обеспечение для проектирования, моделирования и производства изделий микроэлектроники	Лекции; 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: 2					
Дидактическая единица: Математические модели динамических процессов в устройствах силовой электроники					
1. Динамические характеристики импульсного понижающего преобразователя постоянного напряжения	2	0	0	ПК-11/НА.2, ПК-12/НА.3, ПК-14/НА.2	лекция, практическое занятие

2. Динамические характеристики импульсного повышающего преобразователя постоянного напряжения	2	0	0	ПК-11/НА.2, ПК-12/НА.3, ПК-14/НА.2	лекция, практическое занятие
3. Динамические характеристики однофазного инвертора напряжения	2	0	0	ПК-11/НА.2, ПК-12/НА.3, ПК-14/НА.2	лекция и практическое занятие
Дидактическая единица: Методы синтеза систем управления для устройств силовой электроники					
4. Модальный метод синтеза систем управления, расчет регулятора для импульсного понижающего преобразователя постоянного напряжения на основе модального метода синтеза	2	0	0	ПК-11/НА.2, ПК-12/НА.3, ПК-14/НА.2	лекция, практическое занятие
6. Расчет ПИД регулятора напряжения для импульсного понижающего преобразователя постоянного напряжения на основе метода разделения движений	2	0	0	ПК-11/НА.2, ПК-12/НА.3, ПК-14/НА.2	лекция, практическое занятие
Дидактическая единица: Методы анализа и моделирования процессов в системах управления для устройств силовой электроники					
5. Синтез регуляторов методом разделения движений. Расчет ПИ регулятора тока для импульсного понижающего преобразователя постоянного напряжения на основе метода разделения движений	2	0	0	ПК-11/НА.2, ПК-12/НА.3, ПК-14/НА.2	лекция, практическое занятие
7. Расчет двухконтурной системы регулирования для импульсного повышающего преобразователя постоянного напряжения на основе метода разделения движений	2	0	0	ПК-11/НА.2, ПК-12/НА.3, ПК-14/НА.2	лекция, практическое занятие
8. Расчет ПИД регулятора для однофазного инвертора напряжения на основе метода разделения движений	2	0	0	ПК-11/НА.2, ПК-12/НА.3, ПК-14/НА.2	лекция, практическое занятие

Темы лабораторных работ	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 2					
Дидактическая единица: Математические модели динамических процессов в устройствах силовой электроники					

1. Расчет регулятора для импульсного понижающего преобразователя постоянного напряжения на основе модального метода синтеза	4	4	1	ПК-11/НА.2, ПК-12/НА.3, ПК-14/НА.2	лабораторная работа
2. Исследование динамических характеристик импульсных преобразователей постоянного напряжения и однофазного инвертора	4	4	1	ПК-11/НА.2, ПК-12/НА.3, ПК-14/НА.2	лабораторная работа
Дидактическая единица: Методы синтеза систем управления для устройств силовой электроники					
3. Расчет ПИ и ПИД регуляторов для импульсного понижающего преобразователя постоянного напряжения на основе метода разделения движений	6	6	2	ПК-11/НА.2, ПК-12/НА.3, ПК-14/НА.2	лабораторная работа
4. Модальный метод синтеза систем управления, расчет регулятора для импульсного понижающего преобразователя постоянного напряжения на основе модального метода синтеза	4	4	1	ПК-11/НА.2, ПК-12/НА.3, ПК-14/НА.2	лабораторная работа
Дидактическая единица: Методы анализа и моделирования процессов в системах управления для устройств силовой электроники					
5. Синтез регуляторов методом разделения движений. Расчет ПИ регулятора тока для импульсного понижающего преобразователя постоянного напряжения на основе метода разделения движений	4	4	1	ПК-11/НА.2, ПК-12/НА.3, ПК-14/НА.2	лабораторная работа
6. Расчет ПИ и ПИД регуляторов для однофазного инвертора напряжения на основе метода разделения движений	6	6	2	ПК-11/НА.2, ПК-12/НА.3, ПК-14/НА.2	лабораторная работа
7. Расчет двухконтурной системы регулирования для импульсного повышающего преобразователя постоянного напряжения на основе метода разделения движений	4	4	1	ПК-11/НА.2, ПК-12/НА.3, ПК-14/НА.2	лабораторная работа

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

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

1	Расчет регулятора для импульсного понижающего преобразователя постоянного напряжения на основе модального метода синтеза	Лб	Выполняет следующие виды работ: расчет регулятора и численное моделирование процессов в системе управления
2	Исследование динамических характеристик импульсных преобразователей постоянного напряжения и однофазного инвертора	Лб	Выполняет следующие виды работ: расчет регулятора и численное моделирование процессов в системе управления
3	Расчет ПИ и ПИД регуляторов для импульсного понижающего преобразователя постоянного напряжения на основе метода разделения движений	Лб	Выполняет следующие виды работ: расчет регулятора и численное моделирование процессов в системе управления
4	Модальный метод синтеза систем управления, расчет регулятора для импульсного понижающего преобразователя постоянного напряжения на основе модального метода синтеза	Лб	Выполняет следующие виды работ: расчет регулятора и численное моделирование процессов в системе управления
5	Синтез регуляторов методом разделения движений. Расчет ПИ регулятора тока для импульсного понижающего преобразователя постоянного напряжения на основе метода разделения движений	Лб	Выполняет следующие виды работ: расчет регулятора и численное моделирование процессов в системе управления
6	Расчет ПИ и ПИД регуляторов для однофазного инвертора напряжения на основе метода разделения движений	Лб	Выполняет следующие виды работ: расчет регулятора и численное моделирование процессов в системе управления
7	Расчет двухконтурной системы регулирования для импульсного повышающего преобразователя постоянного напряжения на основе метода разделения движений	Лб	Выполняет следующие виды работ: расчет регулятора и численное моделирование процессов в системе управления

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-11/НА.2,ПК-12/НА.3,ПК-14/НА.2	30	0
по теме: "Проектирование и моделирование системы управления заданным устройством силовой электроники": Казанцев, А. В. Основы теории автоматического управления, мехатроники и робототехники. Практикум с применением открытого программного обеспечения : учебное пособие / А. В. Казанцев. — Пермь : ПНИПУ, 2024. — 250 с. — ISBN 978-5-398-03145-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/416504 (дата обращения: 21.10.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Музылева, И. В. Элементарная теория линейных систем в задачах и упражнениях : учебное пособие для вузов / И. В. Музылева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 428 с. — ISBN 978-5-507-44723-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/254708 (дата обращения: 21.10.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.				
2	Подготовка к занятиям	ПК-11/НА.2,ПК-12/НА.3,ПК-14/НА.2	45	0

Подготовка к практическим занятиям и к лабораторным работам.: Казанцев, А. В. Основы теории автоматического управления, мехатроники и робототехники. Практикум с применением открытого программного обеспечения : учебное пособие / А. В. Казанцев. — Пермь : ПНИПУ, 2024. — 250 с. — ISBN 978-5-398-03145-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/416504 (дата обращения: 21.10.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Музылева, И. В. Элементарная теория линейных систем в задачах и упражнениях : учебное пособие для вузов / И. В. Музылева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 428 с. — ISBN 978-5-507-44723-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/254708 (дата обращения: 21.10.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.				
3	Дополнительная учебная деятельность	ПК-11/НА.2,ПК-12/НА.3,ПК-14/НА.2	5	0
Самостоятельное изучение литературы.: Казанцев, А. В. Основы теории автоматического управления, мехатроники и робототехники. Практикум с применением открытого программного обеспечения : учебное пособие / А. В. Казанцев. — Пермь : ПНИПУ, 2024. — 250 с. — ISBN 978-5-398-03145-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/416504 (дата обращения: 21.10.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Музылева, И. В. Элементарная теория линейных систем в задачах и упражнениях : учебное пособие для вузов / И. В. Музылева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 428 с. — ISBN 978-5-507-44723-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/254708 (дата обращения: 21.10.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.				
4	Подготовка к аттестации	ПК-11/НА.2,ПК-12/НА.3,ПК-14/НА.2	12	2
Изучение конспекта лекций: Казанцев, А. В. Основы теории автоматического управления, мехатроники и робототехники. Практикум с применением открытого программного обеспечения : учебное пособие / А. В. Казанцев. — Пермь : ПНИПУ, 2024. — 250 с. — ISBN 978-5-398-03145-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/416504 (дата обращения: 21.10.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Музылева, И. В. Элементарная теория линейных систем в задачах и упражнениях : учебное пособие для вузов / И. В. Музылева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 428 с. — ISBN 978-5-507-44723-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/254708 (дата обращения: 21.10.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.				

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; Личный типовой сайт
Консультирование	e-mail; Среда электронного обучения НГТУ
Контроль	e-mail; Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	e-mail; Личный типовой сайт

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:	30	60
РГЗ/Реферат:	10	20
Зачет:	10	20

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-11/НА	ПК-11/НА 2. Умеет использовать алгоритмы решения исследовательских задач с использованием современных языков программирования	+	+
ПК-12/НА	ПК-12/НА 3. Владеет навыками проведения исследования с применением современных средств и методов	+	+
ПК-14/НА	ПК-14/НА 2. Умеет применять цифровые технологии в производстве изделий микроэлектроники	+	+

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

5. Литература

Основная литература

1. Ефанов, А. В. Теория автоматического управления : учебник для вузов / А. В. Ефанов, В. А. Ярош. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 160 с. — ISBN 978-5-507-54494-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/508963 (дата обращения: 21.10.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Французова Г. А. Теория линейных систем автоматического регулирования. Задачи и решения : учебное пособие / Г. А. Французова, Г. В. Саблина ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2023.- 164, [3] с. : ил., табл.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=226555

3. Луценко, М. М. Основы теории управления : учебное пособие / М. М. Луценко, В. А. Ходаковский. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2025. — 80 с. — ISBN 978-5-7641-2066-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/519830 (дата обращения: 00.00.0000). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Юркевич В. Д. Математические модели устройств силовой электроники : учебное пособие / В. Д. Юркевич ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2023.- 91, [1] с. : ил.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=223670

Дополнительная литература

1. Родыгин А. В. Устройства силовой электроники : [учебное пособие] / А. В. Родыгин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2020.- 73, [2] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242491

2. Юркевич В. Д. Многоканальные системы управления. Синтез линейных систем с разнотемповыми процессами : учебное пособие / В. Д. Юркевич ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2016.- 181, [1] с..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232266.- Работа подгот. при фин. поддержке РФФИ (проект № 14-08-01004).

3. Шойко В. П. Теория автоматического регулирования : СПОК / В. П. Шойко ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2023.- Текст : электронный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=226899.- Загл. с титул. экрана Рецензируемое электронное учебное издание НГТУ.

4. Певзнер, Л. Д. Теория систем управления : учебное пособие / Л. Д. Певзнер. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 424 с. — ISBN 978-5-8114-1566-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/212207 (дата обращения: 21.10.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Аносов В. Н. Структурное моделирование систем автоматического управления : учебное пособие / В. Н. Аносов, В. М. Кавешников ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2022.- 120, [1] с. : ил.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=222977

Интернет-ресурсы

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

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Музылева, И. В. Элементарная теория линейных систем в задачах и упражнениях : учебное пособие для вузов / И. В. Музылева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 428 с. — ISBN 978-5-507-44723-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/254708 (дата обращения: 21.10.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Казанцев, А. В. Основы теории автоматического управления, мехатроники и робототехники. Практикум с применением открытого программного обеспечения : учебное пособие / А. В. Казанцев. — Пермь : ПНИПУ, 2024. — 250 с. — ISBN 978-5-398-03145-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/416504 (дата обращения: 21.10.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Программа автоматизации научно-технических вычислений MathWorks MATLAB

2 ОС для применения на серверах Microsoft Windows

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

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	Выполнение лабораторных работ и подготовка РГЗ