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

Кафедра теоретических основ радиотехники

“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
Основы управления техническими системами

Образовательная программа: 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, профиль: Проектирование и технология радиоэлектронных средств

Курс: 4, семестр : 7

Факультет радиотехники и электроники,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**7**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	5
2	Всего часов	180
3	Всего занятий в контактной форме, час.	66
4	Лекции, час.	34
5	Практические занятия, час.	18
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	18
8	из них практической подготовки, час.	1
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	12
11	Самостоятельная работа, час.	114
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): 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

ФГОС введен в действие приказом №928 от 19.09.2017 г. , дата утверждения: 12.10.2017 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, обязательная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ТОР, 31.08.2026

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

Заведующий кафедрой:

доцент, д.т.н. Райфельд М. А.

Ответственный за образовательную программу:

профессор Вострецов А. Г.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных
	ОПК-2. 3 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение
	ОПК-2. 4 Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач

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

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ОПК-2. 3 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение	
Определять в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК-2. 4 Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач	
Прогнозировать ожидаемые результаты решения выделенных задач	Лекции; Практические занятия; 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
Семестр: 7				
Дидактическая единица: Принципы классификации систем автоматического управления. Обзор систем ра-диоавтоматики (ФАП, ЧАП, АРУ, система слежения за временным положени-ем импульсного сигнала) и описание принципов их работы на основе функциональных схем.				
1. Автоматика, как наука об управлении. Историческая справка. Основные понятия и терми-ны. Место и роль САУ в современных радиотехнических комплексах. Классификация САУ. Системы радиоавтоматики.	2	0	0	ОПК-2.3
2. Системы частотной и фазовой автоподстройки, слежения за временным положением импульсного сигнала, автоматической регулировки усиления. Общая характеристика и математическое описание систем на основе функциональных и структурных схем.	4	0	0	ОПК-2.3
Дидактическая единица: Элементы систем автоматического управления (датчики, дискриминаторы, типовые динамические звенья), их устройство и математическое описание.				
3. Общая характеристика фазовых детекторов. Пример схемной реализации. Математическое описание. Прохождение узкополосной помехи через фазовый детектор.	1	0	0	ОПК-2.3

4. Общая характеристика частотных дискриминаторов. Пример схемной реализации. Математическое описание. Воздействие узкополосной помехи на частотный дискриминатор.	1	0	0	ОПК-2.3
5. Временные дискриминаторы. Пример схемной реализации. Математическое описание.	1	0	0	ОПК-2.3
6. Датчики в САУ. Датчики положения, скорости и ускорения .	1	0	0	ОПК-2.3
7. Типовые динамические линейные звенья.	1	0	0	ОПК-2.3
Дидактическая единица: Линейные системы автоматического управления. Методы описания линейных систем во временной и частотной областях. Структурные схемы САУ и их преобразования.				
8. Методы математического описания линейных непрерывных САУ. Структурные схемы САУ и их преобразования.	1	0	0	ОПК-2.3,ОПК-2.4
Дидактическая единица: Анализ и характеристик качества регулирования систем автоматического управления при детерминированных и случайных задающих воздействиях. Критерии устойчивости систем автоматического управления. Классификация систем автоматического управления по порядку астатизма.				
9. Анализ устойчивости линейных САУ с помощью алгебраического критерия (Гурвица), частотного критерия (Найквиста). Использование ЛЧХ для анализа устойчивости системы. Запасы устойчивости.	2	0	0	ОПК-2.3
10. Исследование переходного и установившегося режимов в линейных САУ при детерминированных воздействиях. Анализ качества управления.	2	0	0	ОПК-2.3,ОПК-2.4
11. Классификация САУ по порядку их астатизма. Разложение ошибки регулирования по производным входного воздействия.	2	0	0	ОПК-2.3
12. Определение характеристик случайных процессов в САУ в установившемся режиме. Шумовая полоса САУ.	2	0	0	ОПК-2.3
Дидактическая единица: Структурная и параметрическая оптимизация линейных систем автоматического управления. Критерии и методы оптимизации.				
13. Оптимизация (параметрическая и структурная) САУ. Критерии оптимизации.	2	0	0	ОПК-2.3,ОПК-2.4
Дидактическая единица: Нелинейные системы автоматического управления. Методы анализа нелинейных систем автоматического управления при детерминированных и случайных воздействиях.				
14. Общая характеристика нелинейных САУ их особенности и математическое описание. Анализ детерминированных процессов в нелинейных САУ методом фазовой плоскости.. Определение параметров автоколебаний нелинейных САУ методом гармонической линеаризации.	2	0	0	ОПК-2.3,ОПК-2.4

15. Анализ нелинейных систем при случайных воздействиях на основе теории марковских процессов и метода статистической линеаризации.	2	0	0	ОПК-2.3
Дидактическая единица: Дискретные системы автоматического управления. Принципы построения, математический аппарат анализа дискретных систем, анализ устойчивости и качества регулирования дискретных систем при детерминированных и случайных воздействиях.				
16. Общая характеристика дискретных САУ. Методы анализа дискретных систем. Анализ устойчивости дискретных систем. Анализ детерминированных процессов в дискретных САУ.	2	0	0	ОПК-2.3,ОПК-2.4
17. Анализ дискретных системах при шумовых воздействиях.	2	0	0	ОПК-2.3,ОПК-2.4
Дидактическая единица: Цифровые системы автоматического управления. Принципы построения, элементы цифровых систем автоматического управления (АЦП, ЦАП, цифровые дискриминаторы, цифровые фильтры) и их математическое описание, методы анализа цифровых систем автоматического управления.				
18. Общая характеристика цифровых САУ. Элементы цифровых систем. Принципы построения цифровых систем. Методы их анализа.	1	0	0	ОПК-2.3,ОПК-2.4
19. АЦП, ЦАП, цифровые дискриминаторы. Схемная реализация и математическое описание. Цифровые фильтры. Схемная реализация. Методы синтеза цифровых фильтров с задан-ными свойствами	1	0	0	ОПК-2.3,ОПК-2.4
20. Включение ЭВМ в контур управления САУ. Моделирование цифровых САУ с использованием ЭВМ.	2	1	0	ОПК-2.3,ОПК-2.4

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 7					
Дидактическая единица: Принципы классификации систем автоматического управления. Обзор систем ра-диоавтоматики (ФАП, ЧАП, АРУ, система слежения за временным положени-ем импульсного сигнала) и описание принципов их работы на основе функциональных схем.					
1. Система фазовой автоподстройки частоты	2	0	2	ОПК-2.3,ОПК-2.4	Решение задач
Дидактическая единица: Элементы систем автоматического управления (датчики, дискриминаторы, типовые динамические звенья), их устройство и математическое описание.					
2. Расчёт характеристик типовых линейных звеньев систем радиоавтоматики.	2	0	2	ОПК-2.3,ОПК-2.4	Решение задач.
Дидактическая единица: Анализ и характеристик качества регулирования систем автоматического управления при детерминированных и случайных задающих воздействиях. Критерии устойчивости систем автоматического управления. Классификация систем автоматического управления по порядку астатизма.					

3. Исследование установившихся ошибок в линейных следящих системах при детерминированных воздействиях.	2	0	2	ОПК-2.3,ОПК-2.4	Решение задач.
4. Анализ линейных следящих систем при случайных воздействиях.	2	0	2	ОПК-2.3,ОПК-2.4	Решение задач.
Дидактическая единица: Структурная и параметрическая оптимизация линейных систем автоматического управления. Критерии и методы оптимизации.					
5. Исследование динамических режимов и методов стабилизации в следящих системах.	2	0	2	ОПК-2.3,ОПК-2.4	Решение задач.
6. Оптимальные системы управления.	2	0	2	ОПК-2.3,ОПК-2.4	Решение задач.
Дидактическая единица: Нелинейные системы автоматического управления. Методы анализа нелинейных систем автоматического управления при детерминированных и случайных воздействиях.					
7. Анализ детерминированных процессов в нелинейных системах.	2	0	2	ОПК-2.3	Решение задач.
Дидактическая единица: Дискретные системы автоматического управления. Принципы построения, математический аппарат анализа дискретных систем, анализ устойчивости и качества регулирования дискретных систем при детерминированных и случайных воздействиях.					
8. Анализ устойчивости дискретных систем.	2	0	2	ОПК-2.3	Решение задач.
9. Анализ дискретных систем при шумовых воздействиях.	2	0	2	ОПК-2.3	Решение задач

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Включение ЭВМ в контур управления САУ. Моделирование цифровых САУ с использованием ЭВМ.	Л	Выполняет следующие виды работ: анализ данных, полученных в ходе эксперимента по моделированию САУ, формирующий навык ОПК-2 (студент способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных);

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 7				
1	РГЗ/Реферат	ОПК-2.3,ОПК-2.4	40	8

Выполнение РГЗ.: Динамика следящих радиотехнических систем : методическое руководство к лабораторным работам № 1-4 для 4 курса РЭФ по специальности 210200 "Проектирование и технология электронных средств" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. М. А. Райфельд]. - Новосибирск, 2010. - 21, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000133616				
2	Подготовка к занятиям	ОПК-2.3	38	2
Подготовка к практическим занятиям.: Динамика следящих радиотехнических систем : методическое руководство к лабораторным работам № 1-4 для 4 курса РЭФ по специальности 210200 "Проектирование и технология электронных средств" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. М. А. Райфельд]. - Новосибирск, 2010. - 21, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000133616				
3	Дополнительная учебная деятельность	ОПК-2.3	0	0
: Динамика следящих радиотехнических систем : методическое руководство к лабораторным работам № 1-4 для 4 курса РЭФ по специальности 210200 "Проектирование и технология электронных средств" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. М. А. Райфельд]. - Новосибирск, 2010. - 21, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000133616				
4	Подготовка к аттестации	ОПК-2.3,ОПК-2.4	36	2
Подготовка к зачёту.: Динамика следящих радиотехнических систем : методическое руководство к лабораторным работам № 1-4 для 4 курса РЭФ по специальности 210200 "Проектирование и технология электронных средств" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. М. А. Райфельд]. - Новосибирск, 2010. - 21, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000133616				

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:rajfeld@mail.ru
Консультирование	e-mail:rajfeld@mail.ru
Контроль	e-mail:rajfeld@mail.ru
Размещение учебных материалов	e-mail:rajfeld@mail.ru

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Лекция в форме дискуссии
Краткое описание применения: Обсуждение теоретических вопросов, необходимых для решения задач.	

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: 7		
РГЗ/Реферат:	40	80
Зачет:	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Динамика следящих радиотехнических систем : методическое руководство к лабораторным работам № 1-4 для 4 курса РЭФ по специальности 210200 "Проектирование и технология электронных средств" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. М. А. Райфельд]. - Новосибирск, 2010. - 21, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000133616"		

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
ОПК-2	ОПК-2 3. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение	+	+
	ОПК-2 4. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач	+	+

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

5. Литература

Основная литература

1. Коновалов, Г. Ф. Радиоавтоматика : учебное пособие / Г. Ф. Коновалов. — 3-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 356 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/167432 (дата обращения: 28.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Артюшенко В. В. Радиоавтоматика : [учебное пособие] / В. В. Артюшенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2021.- 77, [2] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000243698

3. Пушкарёв, В. П. Радиоавтоматика : учебно-методическое пособие / В. П. Пушкарёв, Д. Ю. Пелявин. — Москва : ТУСУР, 2012. — 85 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/10893 (дата обращения: 28.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Самусевич, Г. А. Радиоавтоматика : лабораторный практикум / Г. А. Самусевич. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 48 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/68284.html (дата обращения: 28.03.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Интернет-ресурсы

1. Радиоавтоматика. Лабораторный практикум по дисциплине «АСУ и радиоавтоматика» в программно-аппаратной среде NI ELVIS II : методические указания / Башкирский государственный университет; сост. О.Л. Рыжиков. – Уфа: РИЦ БашГУ, 2017. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система БашГУ. – 2014– . – URL: https://elib.bashedu.ru/dl/local/Ryzhikov_sost_Radioavtomatika_lab prakt_mu_2017 (дата обращения: 22.03.2022). – Режим доступа: для зарегистрир. читателей библиотеки БашГУ.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Динамика следящих радиотехнических систем : методическое руководство к лабораторным работам № 1-4 для 4 курса РЭФ по специальности 210200 "Проектирование и технология электронных средств" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. М. А. Райфельд]. - Новосибирск, 2010. - 21, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000133616

2. Артюшенко В. В. Радиоавтоматика [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. В. Артюшенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2020].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242400.- Загл. с экрана.

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Операционная система Microsoft Windows

2 Пакет офисных приложений Microsoft Office

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)	Компьютерный класс