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
Теория и техника радиолокации и радионавигации

Образовательная программа: 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств, магистерская программа: Устройства радиотехники и средств связи

Курс: 1, семестр : 2

Факультет радиотехники и электроники,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**2**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	6
2	Всего часов	216
3	Всего занятий в контактной форме, час.	84
4	Лекции, час.	36
5	Практические занятия, час.	36
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	8
8	из них практической подготовки, час.	8
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	10
11	Самостоятельная работа, час.	132
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): 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств

ФГОС введен в действие приказом №956 от 22.09.2017 г. , дата утверждения: 12.10.2017 г.

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

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 11.04.03 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
Профессиональные компетенции	ПК-4/НА Способен формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электронных средств и технологических процессов, а также смежных областей науки и техники, способность обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач
	ПК-4/НА. 3 Владеет навыками выбора теоретических и экспериментальных методов исследований
Профессиональные компетенции	ПК-8/НА Способен делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения
	ПК-8/НА. 1 Знает принципы проведения анализа полноценности и эффективности экспериментальных исследований
Профессиональные компетенции	ПК-9/НА Способен проектировать устройства радиотехники и средств связи
	ПК-9/НА. 5 Знать принципы построения и конструктивного исполнения антенных решеток, щелевых и апертурных антенн

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

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ПК-4/НА. 3 Владеет навыками выбора теоретических и экспериментальных методов исследований	
Обосновано выбирать теоретические и экспериментальные методы исследований	Лекции; Практические занятия;
ПК-8/НА. 1 Знает принципы проведения анализа полноценности и эффективности экспериментальных исследований	
Быть готовым к анализу полноценности и эффективности экспериментальных исследований	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК-9/НА. 5 Знать принципы построения и конструктивного исполнения антенных решеток, щелевых и апертурных антенн	
Понимать и применять принципы построения и конструктивного исполнения антенных решеток, щелевых и апертурных антенн	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	Учебная деятельность
Семестр: 2					
Дидактическая единица: Методы и системы радиолокации					
1. Общие сведения о радиолокации	2	0	0	ПК-4/НА.3, ПК-8/НА.1, ПК-9/НА.5	Изучение состава радиолокационных задач.
2. Физическтие основы радиолокации	2	0	0	ПК-4/НА.3, ПК-8/НА.1, ПК-9/НА.5	Изучение физических принципов радиолокации

3. Разрешение сигналов в радиолокации	4	0	0	ПК-4/НА.3, ПК-8/НА.1, ПК-9/НА.5	Теоретическое изучение принципов разрешения в радиолокации
4. Принципы радиолокационного обзора.	4	0	0	ПК-4/НА.3, ПК-8/НА.1, ПК-9/НА.5	Изучение задач обзора пространства и основных методов его реализации
5. Оценка параметров сигналов	4	0	0	ПК-8/НА.1, ПК-9/НА.5	Знакомство с радиолокационными задачами оценки координат и параметров движения целей
6. Разрешение в радиолокации. Применение широкополосных сигналов.	4	0	0	ПК-8/НА.1, ПК-9/НА.5	Знакомство с широкополосными сигналами, основными способами их формирования.
8. Применение антенных решеток в современной радиолокации	4	0	0	ПК-8/НА.1, ПК-9/НА.5	Роль антенных решеток в современной радиолокации
Дидактическая единица: Методы и системы радионавигации					
7. Радионавигационные системы. Общая характеристика основных методов местоопределения. Скалярное поле, градиент скалярного поля	4	0	0	ПК-8/НА.1, ПК-9/НА.5	Изучение задач радионавигации. Методы решения радионавигационных задач.
9. Общие сведения о спутниковых радионавигационных системах (СРНС). Дифференциально- и интегрально-доплеровские СРНС. Общие сведения о СРНС 2-го поколения. Принципы решения радионавигационной задачи в Navstar. Система единого времени. Сигналы в Navstar. Принципы уменьшения ионосферной ошибки	4	0	0	ПК-8/НА.1, ПК-9/НА.5	Изучение принципов построения и функционирования спутниковых радионавигационных систем. Радионавигационные сигналы и принципы их радиоприема и обработки.
10. Обзор содержания курса. Перспективы развития радиотехнических систем связи и навигации	4	0	0	ПК-8/НА.1, ПК-9/НА.5	Подведение итогов курса. Анализ современного состояния теории и техники радиолокации и радионавигации

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 2					
Дидактическая единица: Методы и системы радиолокации					
1. Физические основы радиолокации	4	0	1	ПК-4/НА.3, ПК-8/НА.1, ПК-9/НА.5	Изучение физических основ радиолокации. Решение задач.

2. Статистическая теория обнаружения сигналов.	6	2	2	ПК-8/НА.1, ПК-9/НА.5	Решение задач по обнаружению сигналов.
3. Импульсный метод радиолокации	4	0	1	ПК-8/НА.1, ПК-9/НА.5	Решение задач по импульсной локации
4. Частотный метод радиолокации	4	2	1	ПК-8/НА.1, ПК-9/НА.5	Решение задач по частотному методу непрервной локации
Дидактическая единица: Методы и системы радионавигации					
5. Угломерный метод радионавигации	4	2	1	ПК-8/НА.1, ПК-9/НА.5	Решение задач по анализу точности угломерных РНС.
6. Дальномерный и разностно-дальномерный методы радионавигации	4	0	1	ПК-8/НА.1, ПК-9/НА.5	Решение задач по анализу точности ДМ и РДМ
7. Глобальные РНС второго поколения	4	0	0	ПК-9/НА.5	Решение задач по анализу ошибок глобального спутникового местоопределения
8. Методы и ошибки местоопределения	6	2	1	ПК-8/НА.1, ПК-9/НА.5	Решение задач по анализу ошибок местоопределения в РНС

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Статистическая теория обнаружения сигналов.	Пр	Выполняет следующие виды работ: знакомство на лабораторном оборудовании с устроствами обнаружения и технологией измерения характеристик обнаружения
2	Частотный метод радиолокации	Пр	Выполняет следующие виды работ: практическое изучение радиолокационной станции с непрерывным ЧМ сигналом
3	Угломерный метод радионавигации	Пр	Выполняет следующие виды работ: ознакомление с навигационной самолетной станцией в лаборатории радиолокации кафедры
4	Методы и ошибки местоопределения	Пр	Выполняет следующие виды работ: практические расчеты точности дальномерного и разностно-дальномерного радионавигационных методов

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-8/НА.1,ПК-9/НА.5	50	7

РГЗ состоит в решении задач по радиолокации и радионавигации: Радиотехнические системы : сборник задач для индивидуальных занятий студентов / А. Н. Молчанов, М. А. Райфельд, А. А. Спектор, И. С. Тырышкин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2006. - 76, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000055986				
2	Подготовка к занятиям	ПК-8/НА.1,ПК-9/НА.5	50	3
Подготовка к лабораторным занятиям - изучение теоретических основ, выполнение домашнего расчета.: Радиотехнические системы : методическое руководство к лабораторным работам №1-4 по курсам "Радиотехнические системы" и "Основы теории систем связи с подвижными объектами" для 4-5 курсов РЭФ (радиотехнические направления) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. Н. Молчанов, А. А. Спектор]. - Новосибирск, 2008. - 45, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000081196				
3	Подготовка к аттестации	ПК-9/НА.5	32	0
Подготовка к итоговой аттестации по дисциплине.: Радиотехнические системы : методическое руководство к лабораторным работам №1-4 по курсам "Радиотехнические системы" и "Основы теории систем связи с подвижными объектами" для 4-5 курсов РЭФ (радиотехнические направления) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. Н. Молчанов, А. А. Спектор]. - Новосибирск, 2008. - 45, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000081196 Радиотехнические системы : сборник задач для индивидуальных занятий студентов / А. Н. Молчанов, М. А. Райфельд, А. А. Спектор, И. С. Тырышкин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2006. - 76, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000055986				

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:e-mail:lozov-igor@yandex.ru
Консультирование	e-mail:e-mail: lozov-igor@yandex.ru
Контроль	e-mail:e-mail: lozov-igor@yandex.ru
Размещение учебных материалов	ЭБС:ЭБС:http://elibrary.nstu.ru/source?id=41530; http://elibrary.nstu.ru/source?id=41447; http://elibrary.nstu.ru/source?id=41485

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		
Лекция:	7	15
Практические занятия:	8	15
РГЗ/Реферат: Решение и защита заданий РГЗ	15	30
Курсовая работа:	0	
Экзамен:	20	40

Контролирующие материалы приводятся в "Статистическая теория систем радиолокации, связи, навигации : методическое руководство к лабораторным работам по направлениям 11.03.01 - "Радиотехника" [и др.] / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. А. Спектор]. - Новосибирск, 2017. - 45, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235135"

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	Экзамен
ПК-4/НА	ПК-4/НА 3. Владеет навыками выбора теоретических и экспериментальных методов исследований	+	+
ПК-8/НА	ПК-8/НА 1. Знает принципы проведения анализа полноценности и эффективности экспериментальных исследований	+	+
ПК-9/НА	ПК-9/НА 5. Знать принципы построения и конструктивного исполнения антенных решеток, щелевых и апертурных антенн	+	+

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

5. Литература

Основная литература

1. Общая теория радиолокации и радионавигации. Распространение радиоволн : учебник / А. Н. Фомин, В. А. Копылов, А. А. Филонов, А. В. Андронов ; под редакцией А. Н. Фомина. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2017. — 318 с. — ISBN 978-5-7638-3738-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/84268.html (дата обращения: 24.02.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Радиолокационные системы : учебник / В. П. Бердышев, Е. Н. Гарин, А. Н. Фомин [и др.] ; под общ. ред. В. П. Бердышева. - 2-е изд. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2021. - 400 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1830752 (дата обращения: 14.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

3. Данилов, С. Н. Теоретические основы радиолокации и радионавигации : учебное пособие / С. Н. Данилов, А. В. Иванов. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 89 с. — ISBN 978-5-8265-1693-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/85976.html (дата обращения: 24.02.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Дополнительная литература

1. Радионавигационные системы. Кодовая синхронизация в широкополосных системах радионавигации : учебное пособие / В. Н. Бондаренко, В. Ф. Гарифуллин, Т. В. Краснов [и др.]. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2019. — 144 с. — ISBN 978-5-7638-4147-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/100097.html (дата обращения: 24.02.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Интернет-ресурсы

1. IEEE Xplore Digital Library [Electronic resource] : Electronic Library. – 2021. – Mode of access: https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp. – Title from screen.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Радиотехнические системы : сборник задач для индивидуальных занятий студентов / А. Н. Молчанов, М. А. Райфельд, А. А. Спектор, И. С. Тырышкин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2006. - 76, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000055986

2. Статистическая теория систем радиолокации, связи, навигации : методическое руководство к лабораторным работам по направлениям 11.03.01 - "Радиотехника" [и др.] / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. А. Спектор]. - Новосибирск, 2017. - 45, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235135

3. Радиотехнические системы : методическое руководство к лабораторным работам №1-4 по курсам "Радиотехнические системы" и "Основы теории систем связи с подвижными объектами" для 4-5 курсов РЭФ (радиотехнические направления) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. Н. Молчанов, А. А. Спектор]. - Новосибирск, 2008. - 45, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000081196

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Алгоритмический и программный инструментарий для MATLAB MathWorks MATLAB Communications Toolbox

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)	Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet