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: 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи , магистерская программа: Телекоммуникации

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.	80
4	Лекции, час.	34
5	Практические занятия, час.	34
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.	136
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): 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

ФГОС введен в действие приказом №958 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): 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

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 Спектор А. А.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Профессиональные компетенции	ПК-1/НА Способен использовать современные достижения науки и передовые инфокоммуникационные технологии, методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области ИКТиСС, ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы с целью совершенствования и созданию новых перспективных инфокоммуникационных систем
	ПК-1/НА. 1 Знает технические характеристики и экономические показатели отечественных и зарубежных разработок в области радиоэлектронной техники, действующие нормативные требования и государственные стандарты
Профессиональные компетенции	ПК-2/НА Способен самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования
	ПК-2/НА. 1 Знает методики сбора, анализа и обработки статистической информации инфокоммуникационных систем
	ПК-2/НА. 2 Умеет проводить исследования характеристик телекоммуникационного оборудования и оценки качества предоставляемых услуг

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

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций Результаты обучения	Формы организации занятий
ПК-1/НА. 1 Знает технические характеристики и экономические показатели отечественных и зарубежных разработок в области радиоэлектронной техники, действующие нормативные требования и государственные стандарты	
Знает технические характеристики и экономические показатели отечественных и зарубежных разработок в области систем радиолокации и радионавигации, действующие нормативные требования и государственные стандарты	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК-2/НА. 1 Знает методики сбора, анализа и обработки статистической информации инфокоммуникационных систем	
Знает принципы сбора, анализа и обработки статистической информации в системах радиолокации, связи и навигации	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК-2/НА. 2 Умеет проводить исследования характеристик телекоммуникационного оборудования и оценки качества предоставляемых услуг	
Умеет проводить исследования характеристик оборудования радиолокации, навигации и связи	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-1/НА.1, ПК-2/НА.1, ПК-2/НА.2	Изучение состава радиолокационных задач.
2. Физическтие основы радиолокации	2	0	0	ПК-1/НА.1, ПК-2/НА.1, ПК-2/НА.2	Изучение физических принципов радиолокации
3. Разрешение сигналов в радиолокации	4	0	0	ПК-1/НА.1, ПК-2/НА.2	Теоретическое изучение принципов разрешения в радиолокации
4. Принципы радиолокационного обзора.	4	0	0	ПК-1/НА.1, ПК-2/НА.2	Изучение задач обзора пространства и основных методов его реализации
5. Оценка параметров сигналов	4	0	0	ПК-1/НА.1, ПК-2/НА.1, ПК-2/НА.2	Знакомство с радиолокационными задачами оценки координат и параметров движения целей
6. Разрешение в радиолокации. Применение широкополосных сигналов.	4	0	0	ПК-1/НА.1, ПК-2/НА.2	Знакомство с широкополосными сигналами, основными способами их формирования.
8. Применение антенных решеток в современной радиолокации	4	0	0	ПК-1/НА.1, ПК-2/НА.2	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-1/НА.1, ПК-2/НА.1, ПК-2/НА.2	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-1/НА.1, ПК-2/НА.1, ПК-2/НА.2	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	2	0	0	ПК-1/НА.1, ПК-2/НА.2	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-1/НА.1, ПК-2/НА.2	Изучение физических основ радиолокации. Решение задач.
2. Статистическая теория обнаружения сигналов.	6	2	2	ПК-1/НА.1, ПК-2/НА.2	Решение задач по обнаружению сигналов.
3. Импульсный метод радиолокации	4	0	1	ПК-1/НА.1, ПК-2/НА.2	Решение задач по импульсной локации
4. Частотный метод радиолокации	4	2	1	ПК-1/НА.1, ПК-2/НА.2	Решение задач по частотному методу непрервной локации
Дидактическая единица: Методы и системы радионавигации					
5. Угломерный метод радионавигации	4	2	1	ПК-1/НА.1, ПК-2/НА.1, ПК-2/НА.2	Решение задач по анализу точности угломерных РНС.
6. Дальномерный и разностно-дальномерный методы радионавигации	4	0	1	ПК-1/НА.1, ПК-2/НА.1, ПК-2/НА.2	Решение задач по анализу точности ДМ и РДМ
7. Глобальные РНС второго поколения	4	0	0	ПК-1/НА.1, ПК-2/НА.2	Решение задач по анализу ошибок глобального спутникового местоопределения
8. Методы и ошибки местоопределения	4	2	1	ПК-1/НА.1, ПК-2/НА.1, ПК-2/НА.2	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-1/НА.1,ПК-2/НА.1,ПК-2/НА.2	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-2/НА.1,ПК-2/НА.2	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-2/НА.1	36	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:spektor@corp.nstu.ru
Консультирование	e-mail:e-mail:spektor@corp.nstu.ru
Контроль	e-mail:e-mail:spektor@corp.nstu.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		
РГЗ/Реферат: Решение и защита заданий РГЗ	30	60
Курсовая работа:	0	

Экзамен:	20	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	
		Защита РГЗ/Р	Экзамен
ПК-1/НА	ПК-1/НА 1. Знает технические характеристики и экономические показатели отечественных и зарубежных разработок в области радиоэлектронной техники, действующие нормативные требования и государственные стандарты	+	+
ПК-2/НА	ПК-2/НА 1. Знает методики сбора, анализа и обработки статистической информации инфокоммуникационных систем		+
	ПК-2/НА 2. Умеет проводить исследования характеристик телекоммуникационного оборудования и оценки качества предоставляемых услуг	+	+

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 c. — 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. 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 c. — 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 c. — 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