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
Метрология, стандартизация и сертификация

Образовательная программа: 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи , профиль: Цифровое телерадиовещание

Курс: 3, семестр : 5

Факультет радиотехники и электроники,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**5**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	60
4	Лекции, час.	36
5	Практические занятия, час.	0
6	Лабораторные занятия, час.	18
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0
8	из них практической подготовки, час.	1
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	4
11	Самостоятельная работа, час.	48
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	Р контр.
13	Вид аттестации	3

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

ФГОС введен в действие приказом №930 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): 11.03.02 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:

заведующий кафедрой Степанов М. А.

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. 5 Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации
	ОПК-2. 6 Умеет выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования
	ОПК-2. 7 Владеет способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений

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. 5 Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации	
основные методы и средства измерений, используемых для проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК-2. 6 Умеет выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования	
выбирать способы и средства измерений для проведения экспериментальных исследований	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК-2. 7 Владеет способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений	
способами обработки и представления полученных данных с учетом погрешностей измерений	Лекции; 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: 5					
Дидактическая единица: Теоретические основы метрологии					
1. Основные понятия метрологии	2	0	0	ОПК-2.5	Конспектирование лекции и изучение материала по литературе
2. Величины и единицы величин	2	0	0	ОПК-2.5	Конспектирование лекции и изучение материала по литературе
3. Классификация измерений, методов и средств измерений	2	0	0	ОПК-2.5	Конспектирование лекции и изучение материала по литературе
4. Классификация погрешностей измерений	2	0	0	ОПК-2.5	Конспектирование лекции и изучение материала по литературе

5. Основные методы обработки результатов измерений	2	0	0	ОПК-2.5	Конспектирование лекции и изучение материала по литературе
6. Обеспечение единства измерений	2	0	0	ОПК-2.7	Конспектирование лекции и изучение материала по литературе
Дидактическая единица: Средства измерений в радиотехнике и технике связи					
7. Средства измерения электрического напряжения	2	0	0	ОПК-2.5	Конспектирование лекции и изучение материала по литературе
8. Средства исследования формы и спектра сигналов	2	0	0	ОПК-2.5	Конспектирование лекции и изучение материала по литературе
9. Средства измерения частоты и интервала времени	2	0	0	ОПК-2.5	Конспектирование лекции и изучение материала по литературе
10. Средства измерений параметров электрических цепей	2	0	0	ОПК-2.5	Конспектирование лекции и изучение материала по литературе
Дидактическая единица: Основы стандартизации					
11. Правовые основы стандартизации	2	0	0	ОПК-2.5	Конспектирование лекции и изучение материала по литературе
12. Документы, объекты и работы по стандартизации	2	0	0	ОПК-2.5	Конспектирование лекции и изучение материала по литературе
13. Принципы и методы стандартизации	2	0	0	ОПК-2.5	Конспектирование лекции и изучение материала по литературе
Дидактическая единица: Основы подтверждения соответствия					
14. Правовые основы подтверждения соответствия	2	0	0	ОПК-2.5	Конспектирование лекции и изучение материала по литературе
15. Формы и системы подтверждения соответствия	2	0	0	ОПК-2.5	Конспектирование лекции и изучение материала по литературе
16. Схемы подтверждения соответствия	2	0	0	ОПК-2.5	Конспектирование лекции и изучение материала по литературе
Дидактическая единица: Основы автоматизации измерений					
17. Информационно-измерительные системы	2	0	0	ОПК-2.5	Конспектирование лекции и изучение материала по литературе
18. Технология виртуальных приборов	2	0	0	ОПК-2.5	Конспектирование лекции и изучение материала по литературе

Темы лабораторных работ	**Часы**	**Из них в форме практ. подг., час.**	**Активные формы, час.**	**Индикаторы достижения компетенций**	**Учебная деятельность**
Семестр: 5					
Дидактическая единица: Теоретические основы метрологии					

1. Обработка результатов измерений	4	0	0	ОПК-2.5	Выполнение экспериментальной части, подготовка отчета и защита
Дидактическая единица: Средства измерений в радиотехнике и технике связи					
2. Измерение параметров радиотехнических сигналов	4	0	0	ОПК-2.6	Выполнение экспериментальной части, подготовка отчета и защита
3. Измерение параметров радиотехнических цепей	4	0	0	ОПК-2.6	Выполнение экспериментальной части, подготовка отчета и защита
Дидактическая единица: Основы автоматизации измерений					
19. Автоматизация измерений	6	1	0	ОПК-2.6	Выполнение экспериментальной части, подготовка отчета и защита

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Автоматизация измерений	Лб	Выполняет следующие виды работ: Выбор конструкторско-технологических решений для выполенния

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 5				
1	Контрольные работы	ОПК-2.5,ОПК-2.6,ОПК-2.7	12	0
Пробное и контрольное тестирование с испльзованием Интернет-тренажеров по адресу www.i-exam.ru: Метрология, стандартизация и сертификация. Практические упражнения : методические указания для студентов 3 курса РЭФ, обучающихся по направлениям "Радиотехника", "Телекоммуникации" и "Инфокоммуникационные технологии и системы связи" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Ю. В. Морозов]. - Новосибирск, 2012. - 29, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000178001				
2	РГЗ/Реферат	ОПК-2.5	11	1
Решение задач: Морозов Ю. В. Метрология и радиоизмерения [Электронный ресурс] : слайд-конспект лекций : для направлений 210300 "Радиотехника", 210400 "Телекоммуникации", 210405 "Радиосвязь" / Морозов Ю. В..- Новосибирск, 2010.- 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000134011.- Загл. с этикетки диска.- Рег. свидетельство №18893. Метрология, стандартизация и сертификация. Практические упражнения : методические указания для студентов 3 курса РЭФ, обучающихся по направлениям "Радиотехника", "Телекоммуникации" и "Инфокоммуникационные технологии и системы связи" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Ю. В. Морозов]. - Новосибирск, 2012. - 29, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000178001				
3	Подготовка к занятиям	ОПК-2.5,ОПК-2.6,ОПК-2.7	12	1

Подготовка к лекциями- проработка пройденного материала: Морозов Ю. В. Метрология и радиоизмерения [Электронный ресурс] : слайд-конспект лекций : для направлений 210300 "Радиотехника", 210400 "Телекоммуникации", 210405 "Радиосвязь" / Морозов Ю. В..- Новосибирск, 2010.- 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000134011.- Загл. с этикетки диска.- Рег. свидетельство №18893.				
4	Подготовка к аттестации	ОПК-2.5,ОПК-2.6,ОПК-2.7	13	2
Повторение пройденного материала по конспекту лекций и другим источникам информации: Морозов Ю. В. Метрология и радиоизмерения [Электронный ресурс] : слайд-конспект лекций : для направлений 210300 "Радиотехника", 210400 "Телекоммуникации", 210405 "Радиосвязь" / Морозов Ю. В..- Новосибирск, 2010.- 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000134011.- Загл. с этикетки диска.- Рег. свидетельство №18893.				

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	Среда электронного обучения НГТУ:http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/5514
Консультирование	e-mail:yu.morozov@corp.nstu.ru
Контроль	Среда электронного обучения НГТУ:http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/5514
Размещение учебных материалов	Среда электронного обучения НГТУ:http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/5514

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: 5		
Лабораторная №1: Выполнение и защита	3	5
Лабораторная №2: Выполнение и защита	3	5
Лабораторная №3: Выполнение и защита	3	5
Лабораторная №4: Выполнение и защита	3	5
Контрольные работы: Выполнение	14	30
РГЗ/Реферат: Выполнение и защита	14	30
Зачет:	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "209911 Морозов Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. В. Морозов ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2017].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234734.- Загл. с экрана."		

В таблице 4.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 4.2

Коды компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Формы контроля		
		Контр. раб.	Защита РГЗ/Р	Зачет
ОПК-2	ОПК-2 5. Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации	+	+	+
	ОПК-2 6. Умеет выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования		+	
	ОПК-2 7. Владеет способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений	+		

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

5. Литература

Основная литература

1. Эрастов, В. Е. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / В.Е. Эрастов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 196 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1834663 (дата обращения: 11.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

2. Данилин, А. А. Измерения в радиоэлектронике : учебное пособие для вузов / А. А. Данилин, Н. С. Лавренко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 408 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/171427 (дата обращения: 22.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Морозов Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация : [учебное пособие] / Ю. В. Морозов; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2021.- 63, [3] с. : ил., табл..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000243810

4. Метрология систем инфокоммуникаций в упражнениях и задачах : учебное пособие / Л. В. Гребцова, И. Н. Запасный, И. Г. Квиткова, В. И. Сметанин. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2020. — 81 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/117102.html (дата обращения: 18.02.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Дополнительная литература

1. Баран Е. Д. Измерения в LabVIEW : учебное пособие / Е. Д. Баран, Ю. В. Морозов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 161 с. : ил., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000142341. - В вып. дан. авт.: Баран Ефим Давыдович (!).

Интернет-ресурсы

1. National Instruments [Электронный ресурс] : сайт. - Режим доступа: http://russia.ni.com/. - Загл. с экрана.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. 209911 Морозов Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. В. Морозов ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2017].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234734.- Загл. с экрана.

2. Морозов Ю. В. Метрология и радиоизмерения [Электронный ресурс] : слайд-конспект лекций : для направлений 210300 "Радиотехника", 210400 "Телекоммуникации", 210405 "Радиосвязь" / Морозов Ю. В..- Новосибирск, 2010.- 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000134011.- Загл. с этикетки диска.- Рег. свидетельство №18893.

3. Метрология и радиоизмерения. Ч. 2 : методическое руководство к лабораторным работам для 3 курса факультета радиотехники и электроники, направления 11.03.01 "Радиотехника" и 11.03.02 "Инфокоммуникационные технологии и системы связи" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Ю. В. Морозов]. - Новосибирск, 2017. - 21, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235143

4. Метрология, стандартизация и сертификация. Практические упражнения : методические указания для студентов 3 курса РЭФ, обучающихся по направлениям "Радиотехника", "Телекоммуникации" и "Инфокоммуникационные технологии и системы связи" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Ю. В. Морозов]. - Новосибирск, 2012. - 29, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000178001

5. Метрология и радиоизмерения. Ч. 3 : методические указания к лабораторным работам для 3 курса РЭФ по направлениям "Радиотехника", "Инфокоммуникационные технологии и системы связи" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Ю. В. Морозов]. - Новосибирск, 2013. - 14, [2] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000185151

6. Метрология и радиоизмерения. Ч. 4 : методические указания к лабораторным работам для 3 курса РЭФ (направления подготовки: 11.03.01 (210400.62) - Радиотехника, 11.03.02 (210700.62) - Инфокоммуникационные технологии и системы связи / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Ю. В. Морозов]. - Новосибирск, 2015. - 14, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214852

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 все пакеты программного обеспечения National Instruments National Instruments National Instruments

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

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Проведение мультимедийных лекций
2	АНАЛИЗАТОР С4-27 спектра	Измерение параметров радиотехнических сигналов
3	ГЕНЕРАТОР Г5-54 импульсов	Формирование импульсных сигналов
4	Генератор сигналов высокочастотный Г4-129(к.4,ком.434)	Формирование высокочастотных сигналов

5	ГЕНЕРАТОР Г3-112	Формирование низкочастотных сигналов
6	ЧАСТОТОМЕР Ф-5080 хронометр	Измерение частоты и периода гармонического сигнала
7	ЧАСТОТОМЕР Ч3-33	Измерение частоты и периода гармонического сигнала
8	ЧАСТОТОМЕР Ч3-35А эл.счет.	Измерение частоты и периода гармонического сигнала
9	ГЕНЕРАТОР Х1-47	Измерение амплитудно-частотной характеристики радиотехнической цепи
10	Генератор сигналов спеальной формы Tektronix AFG3021B	Формирование сигналов произвольной формы
11	Осциллограф TOS2024C (к.4,ком.434)	Измерение параметров радиотехнических сигналов
12	ГЕНЕРАТОР Г4-80	Формирование высокочастотных сигналов
13	Модуль сбора данных National Instruments USB-6366	Измерение характеристик радиотехнических цепей и сигналов