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

Кафедра защиты информации

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН АВТФ
к.т.н. Томилов И. Н.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
03.07.2026
Владелец: к.т.н. Томилов И. Н.
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
# Основы метрологии и измерительной техники

Образовательная программа: 12.03.01 Приборостроение, профиль: Информационно-измерительные технологии

Курс: 2, семестр : 4

Факультет автоматики и вычислительной техники,

| | | **Семестр** |
|---|---|---|
| **№** | **Вид деятельности** | **4** |
| **1** | Всего зачетных единиц (кредитов) | 4 |
| **2** | Всего часов | 144 |
| **3** | Всего занятий в контактной форме, час. | 47 |
| **4** | Лекции, час. | 18 |
| **5** | Практические занятия, час. | 0 |
| **6** | Лабораторные занятия, час. | 18 |
| **7** | из них в активной и интерактивной форме, час. | 12 |
| **8** | из них практической подготовки, час. | 4 |
| **9** | Аттестация, час. | 2 |
| **10** | Консультации, час. | 9 |
| **11** | Самостоятельная работа, час. | 97 |
| **12** | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе) | контр. |
| **13** | Вид аттестации | 3 |

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 12.03.01 Приборостроение

ФГОС введен в действие приказом №945 от 19.09.2017 г. , дата утверждения: 05.10.2017 г.

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

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 12.03.01 Приборостроение

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ЗИ, 03.07.2026

Утверждена на совете факультета автоматики и вычислительной техники, протокол № 7 от 03.07.2026

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Иванов А. В.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Иванов А. В.

## 1. Внешние требования

Таблица 1.1

| Группа | Компетенции |
|---|---|
| | **Индикаторы достижения компетенций** |
| Профессиональные компетенции | ПК-6.В/ПК Способность измерять с заданной точностью физические величины |
| | ПК-6.В/ПК. 3 Способен уменьшать разные виды погрешностей измерений |
| | ПК-6.В/ПК. 4 Способен осуществлять обоснованный выбор методов и средств измерений, правильно эксплуатировать средства измерений |

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

Таблица 2.1

| Индикаторы достижения компетенций | Формы организации занятий |
|---|---|
| **Результаты обучения** | |
| **ПК-6.В/ПК. 4 Способен осуществлять обоснованный выбор методов и средств измерений, правильно эксплуатировать средства измерений** | |
| Знает основы истории метрологии и измерительной техники | Практические занятия; Самостоятельная работа |
| Умеет измерять неэлектрические величины | Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| Умеет правильно выбирать методы и средства измерений, правильно их использовать | Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |

## 3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

| Темы лабораторных работ | Часы | Из них в форме практ. подг., час. | Активные формы, час. | Индикаторы достижения компетенций | Учебная деятельность |
|---|---|---|---|---|---|
| **Семестр: 4** | | | | | |
| **Дидактическая единица: Измерения веса** | | | | | |
| 2. Калибровка и техническая поверка весов. Измерения веса | 4,5 | 1 | 2 | ПК-6.В/ПК. 4 | |
| **Дидактическая единица: Измерения линейных размеров** | | | | | |
| 3. Измерение размеров деталей с помощью штангенциркулей, микрометров, нутромеров | 4,5 | 0 | 1 | ПК-6.В/ПК. 4 | |
| 4. Измерения линейных и угловых размеров при помощи измерительного микроскопа УИМ-23 и оптического квадранта | 4,5 | 1 | 2 | ПК-6.В/ПК. 4 | |
| **Дидактическая единица: Измерения в радиотехнике** | | | | | |
| 1. Измерения частоты, выходной мощности, КСВ средств связи | 4,5 | 1 | 2 | ПК-6.В/ПК. 4 | |

| Темы практических занятий | Часы | Из них в форме практ. подг., час. | Активные формы, час. | Индикаторы достижения компетенций | Учебная деятельность |
|---|---|---|---|---|---|
| **Семестр: 4** | | | | | |
| **Дидактическая единица: История метрологии** | | | | | |
| 1. Измерения в античное время | 2 | 0 | 1 | ПК-6.В/ПК.4 | |
| 2. Измерения на Руси и в России до 20 века | 2 | 0 | 1 | ПК-6.В/ПК.4 | |
| 3. Измерения в новое время. Тенденции в развитии современной метрологии | 4 | 1 | 1 | ПК-6.В/ПК.4 | |
| 4. Основные понятия и определения метрологии | 2 | 0 | 2 | ПК-6.В/ПК.4 | |
| **Дидактическая единица: Измерения веса** | | | | | |
| 5. Гири, их классы точности. Весы различных типов | 2 | 0 | 1 | ПК-6.В/ПК.4 | |
| **Дидактическая единица: Измерения линейных размеров** | | | | | |
| 6. Измерения при помощи штангенциркулей, микрометров, нутрометров, глубиномеров | 2 | 0 | 1 | ПК-6.В/ПК.4 | |
| 7. Оптические измерения при помощи измерительных микроскопов | 2 | 0 | 1 | ПК-6.В/ПК.4 | |
| **Дидактическая единица: Измерения в радиотехнике** | | | | | |
| 8. Что измеряют чаще всего при ремонте и обслуживании средств радиосвязи | 2 | 0 | 1 | ПК-6.В/ПК.4 | |

## 3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

| № | Темы занятий | Формы организации занятий | Содержание практической подготовки (виды работ) |
|---|---|---|---|
| 1 | Калибровка и техническая поверка весов. Измерения веса | Лб | Выполняет следующие виды работ: настройка, наладка весоизмерительного оборудования |
| 2 | Измерения линейных и угловых размеров при помощи измерительного микроскопа УИМ-23 и оптического квадранта | Лб | Выполняет следующие виды работ: Выбор методов измерения размеров детали |
| 3 | Измерения частоты, выходной мощности, КСВ средств связи | Лб | Выполняет следующие виды работ: проведение испытаний с целью оценки соответствия характеристик средств связи заявленным |
| 4 | Измерения в новое время. Тенденции в развитии современной метрологии | Пр | Выполняет следующие виды работ: анализ содержания научной статьи и составление кратких тезисов |

## 3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

| № | Виды самостоятельной работы | Индикаторы достижения компетенций | Часы на выполнение | Часы на консультации |
|---|---|---|---|---|
| **Семестр: 4** | | | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Контрольные работы | ПК-6.В/ПК.4 | 10 | 1 |
| : Вишнеков, А. В. Прикладная метрология : методические указания / А. В. Вишнеков, А. В. Чернова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 53 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/218783 (дата обращения: 28.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | | | | |
| 2 | РГЗ/Реферат | ПК-6.В/ПК.4 | 20 | 2 |
| : Анцыферов, С. С. Метрология, стандартизация и сертификация : методические указания / С. С. Анцыферов, В. К. Иванов, К. Е. Русанов. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 50 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/218765 (дата обращения: 28.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | | | | |
| 3 | Подготовка к занятиям | ПК-6.В/ПК.4 | 20 | 2 |
| : Анцыферов, С. С. Метрология, стандартизация и сертификация : методические указания / С. С. Анцыферов, В. К. Иванов, К. Е. Русанов. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 50 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/218765 (дата обращения: 28.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | | | | |
| 4 | Дополнительная учебная деятельность | ПК-6.В/ПК.4 | 16 | 2 |
| : Мельникава, Л. Я. Измерения параметров радиотехнической аппаратуры. Методические указания к к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Радиоизмерения» : методические указания / Л. Я. Мельникава, П. Н. Ерлыков. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2016. — 25 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/91092 (дата обращения: 28.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | | | | |
| 5 | Подготовка к аттестации | ПК-6.В/ПК.4 | 30 | 3 |
| : Мельникава, Л. Я. Измерения параметров радиотехнической аппаратуры. Методические указания к к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Радиоизмерения» : методические указания / Л. Я. Мельникава, П. Н. Ерлыков. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2016. — 25 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/91092 (дата обращения: 28.06.2022). — 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 | Среда электронного обучения НГТУ; Чат |
| Консультирование | e-mail; Среда электронного обучения НГТУ; Чат |
| Контроль | Среда электронного обучения НГТУ |
| Размещение учебных материалов | Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС |

## 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: 4** | | |
| *Лабораторная:* | 15 | 30 |

| | | |
|---|---|---|
| *Практические занятия:* | 0 | 10 |
| *Контрольные работы:* | 5 | 10 |
| *РГЗ/Реферат:* | 10 | 20 |
| *Зачет:* | 15 | 30 |

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. | Зачет |
| **ПК-6.В/ ПК** | ПК-6.В/ПК 3. Способен уменьшать разные виды погрешностей измерений | | |
| | ПК-6.В/ПК 4. Способен осуществлять обоснованный выбор методов и средств измерений, правильно эксплуатировать средства измерений | + | + |

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

## 5. Литература

*Основная литература*

**1.** Волкова, Е. М. История стандартизации, метрологии и управления качеством : учебное пособие / Е. М. Волкова. — Нижний Новгород : ННГАСУ, 2020. — 86 с. — ISBN 978-5-528-00409-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/164870 (дата обращения: 28.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

**2.** Кирилловский, В. К. Современные оптические исследования и измерения : учебное пособие / В. К. Кирилловский. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-0989-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/210458 (дата обращения: 28.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

**3.** Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов / И. А. Иванов, С. В. Урушев, Д. П. Кононов [и др.] ; Под редакцией И. А. Иванова и С. В. Урушева. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 356 с. — ISBN 978-5-507-44065-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/208667 (дата обращения: 28.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

*Дополнительная литература*

**1.** Пухаренко, Ю. В. Статистическая обработка результатов измерений / Ю. В. Пухаренко, В. А. Норин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 236 с. — ISBN 978-5-507-44452-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/224678 (дата обращения: 28.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

*Интернет-ресурсы*

**1.** Электронно-библиотечная система НГТУ : [сайт]. – Текст : электронный / Новосибирский государственный технический университет. – 2011– . – URL: https://elibrary.nstu.ru/ (дата обращения: 26.02.2021).

## 6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

*6.1 Методическое обеспечение*

**1.** Анцыферов, С. С. Метрология, стандартизация и сертификация : методические указания / С. С. Анцыферов, В. К. Иванов, К. Е. Русанов. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 50 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/218765 (дата обращения: 28.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

**2.** Вишнеков, А. В. Прикладная метрология : методические указания / А. В. Вишнеков, А. В. Чернова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 53 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/218783 (дата обращения: 28.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

**3.** Мельникава, Л. Я. Измерения параметров радиотехнической аппаратуры. Методические указания к к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Радиоизмерения» : методические указания / Л. Я. Мельникава, П. Н. Ерлыков. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2016. — 25 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/91092 (дата обращения: 28.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### *6.2 Специализированное программное обеспечение*

**1** НГТУ DiSpace - среда электронного обучения НГТУ

**2** Пакет офисных программ The Document Foundation LibreOffice

### *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

Специальное оборудование

| № | Наименование | Назначение |
|---|---|---|
| 1 | Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления) | Демонстрация учебных материалов на практических занятиях |
| 2 | ЧАСТОТОМЕР Ч3-34 | Измерение несущей частоты передатчика радиостанции |
| 3 | Антенна измерительная | Используется для измерения выходной мощности передатчика радиостанции (антенная нагрузка 50 Ом) |