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

Кафедра полупроводниковых приборов и микроэлектроники
Кафедра электроники и Электротехники

“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: 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, профиль: Промышленная электроника

Курс: 3, семестр : 6

Факультет радиотехники и электроники,

| | | **Семестр** |
|---|---|---|
| **№** | **Вид деятельности** | **6** |
| **1** | Всего зачетных единиц (кредитов) | 4 |
| **2** | Всего часов | 144 |
| **3** | Всего занятий в контактной форме, час. | 56 |
| **4** | Лекции, час. | 36 |
| **5** | Практические занятия, час. | 0 |
| **6** | Лабораторные занятия, час. | 16 |
| **7** | из них в активной и интерактивной форме, час. | 9 |
| **8** | из них практической подготовки, час. | 26 |
| **9** | Аттестация, час. | 2 |
| **10** | Консультации, час. | 2 |
| **11** | Самостоятельная работа, час. | 88 |
| **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): 11.03.04 Электроника и наноэлектроника

ФГОС введен в действие приказом №927 от 19.09.2017 г. , дата утверждения: 10.10.2017 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, обязательная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 11.03.04 Электроника и наноэлектроника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ППиМЭ, 31.08.2026
ЭЭ, 31.08.2026

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

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Остертак Д. И.
профессор, д.т.н. Харитонов С. А.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Харитонов С. 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 |
| Универсальные компетенции | УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач |
| | УК-1. 2 Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности. |

## 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** | |
| Знает методы и средства получения измерительной информации, виды измерений, их классификацию, цели и задачи стандартизации, виды и категории стандартов и схемы сертификации | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| **ОПК-2. 6 Умеет выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования** | |
| Умеет правильно выбирать оптимальные методы измерений и средства измерений в зависимости от требуемой точности, скорости, условий и режимов измерений | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| **ОПК-2. 7 Владеет способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений** | |
| Владеет вероятностным подходом к описанию погрешностей измерений, статистическими методами обработки погрешностей, навыками оценки погрешности средств измерений и представлений результатов измерений | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| **УК-1. 2 Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.** | |
| Умеет анализировать и систематизировать полученные экспериментальные данные | Лекции; Лабораторные работы; 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: 6** | | | | | |
| **Дидактическая единица: Метрология** | | | | | |
| 1. Общие сведения о метрологии. Основные понятия и определения | 2 | 2 | 0 | ОПК-2.5,УК-1.2 | лекция |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 2. Погрешности измерений. Классификация погрешностей. | 4 | 4 | 0 | ОПК-2.5,ОПК-2.7 | лекция |
| 3. Вероятностный подход к описанию погрешностей. | 2 | 0 | 0 | ОПК-2.7,УК-1.2 | лекция |
| 4. Виды и методы измерений. | 4 | 0 | 0 | ОПК-2.5,ОПК-2.6,УК-1.2 | лекция |
| 5. Характеристики средств измерений. Погрешности средст измерений | 4 | 0 | 0 | ОПК-2.5,ОПК-2.6 | лекция |
| 7. Меры, измерительные преобразователи. Приборы для измерений параметров электрических цепей. | 4 | 0 | 0 | ОПК-2.5,ОПК-2.6,УК-1.2 | лекция |
| **Дидактическая единица: Стандартизация** | | | | | |
| 11. Сущность и содержание стандартизации. | 2 | 0 | 0 | ОПК-2.7,УК-1.2 | лекция |
| 12. Категории и виды стандартов | 2 | 0 | 0 | ОПК-2.5,УК-1.2 | лекция |
| 13. Применение нормативных документов в РФ. | 2 | 0 | 0 | ОПК-2.5,УК-1.2 | лекция |
| 14. Ответственность за нарушение обязательных требований стандартов и технических регламентов. | 2 | 0 | 0 | ОПК-2.5,УК-1.2 | лекция |
| 15. Стандартизация в различных сферах. | 2 | 0 | 0 | ОПК-2.5,УК-1.2 | лекция |
| **Дидактическая единица: Сертификация** | | | | | |
| 16. Основы сертификации | 2 | 0 | 0 | ОПК-2.5,УК-1.2 | лекция |
| 17. Обязательная и добровольная сертификация | 2 | 0 | 0 | ОПК-2.5,УК-1.2 | лекция |
| 18. Правовые основы сертификации в РФ. | 2 | 4 | 0 | ОПК-2.5,УК-1.2 | лекция |

| Темы лабораторных работ | Часы | Из них в форме практ. подг., час. | Активные формы, час. | Индикаторы достижения компетенций | Учебная деятельность |
|---|---|---|---|---|---|
| **Семестр: 6** | | | | | |
| **Дидактическая единица: Метрология** | | | | | |
| 1. Статистическая обработка результатов измерений. Измерение электрических величин электроизмерительными приборами.Мостовые методы измерения.Измерение периодических сигналов осциллографом | 16 | 16 | 9 | ОПК-2.5,ОПК-2.6,ОПК-2.7,УК-1.2 | лабораторные работы |

| Темы для самостоятельного изучения | Часы | Из них в форме практ. подг., час. | Активные формы, час. | Индикаторы достижения компетенций | Учебная деятельность |
|---|---|---|---|---|---|
| **Семестр: 6** | | | | | |
| **Дидактическая единица: Метрология** | | | | | |
| 1. Стандартные методы оценок погрешностей измерений и методы выбора средств измерений. | 8 | 0 | 0 | ОПК-2.5,ОПК-2.7,УК-1.2 | самостоятельная работа |

## 3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

| № | Темы занятий | Формы организации занятий | Содержание практической подготовки (виды работ) |
|---|---|---|---|
| 1 | Общие сведения о метрологии. Основные понятия и определения | Л | Выполняет следующие виды работ: изучение терминов и определений метрологии для формирования знаний основных методов и средств проведения экспериментальных исследований, систем стандартизации и сертификации. |
| 2 | Погрешности измерений. Классификация погрешностей. | Л | Выполняет следующие виды работ: выполнение задач с расчетом погрешностей измерений для формирования знаний основных методов и средств проведения экспериментальных исследований, систем стандартизации и сертификации. |
| 3 | Правовые основы сертификации в РФ. | Л | Выполняет следующие виды работ: изучение правовых основ сертификации для формирования знаний основных методов и средств проведения экспериментальных исследований, систем стандартизации и сертификации. |
| 4 | Статистическая обработка результатов измерений. Измерение электрических величин электроизмерительными приборами.Мостовые методы измерения.Измерение периодических сигналов осциллографом | Лб | Выполняет следующие виды работ: освоение способов обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений и формирование умения выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования.Проведение измерений лектрических величин электроизмерительными приборами и измерение периодических сигналовосциллографом; измерение |

## 3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

| № | Виды самостоятельной работы | Индикаторы достижения компетенций | Часы на выполнение | Часы на консультации |
|---|---|---|---|---|
| **Семестр: 6** | | | | |
| 1 | РГЗ/Реферат | ОПК-2.5,ОПК-2.6,ОПК-2.7,УК-1.2 | 37 | 0 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| подготовка, оформление и защита реферата:  Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. Б. Асанов, В. Я. Небольсин, А. И. Безнедельный, В. И. Марусина, Ю. С. Семенова, Н. П. Гаар, А. А. Локтионов ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2017].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235391.- Загл. с экрана. | | | | |
| 2 | Подготовка к занятиям | ОПК-2.5,УК-1.2 | 4 | 2 |
| Изучение закона о "Техническом регулировании":  Лобач О. В. Метрология : учебно-методическое пособие / О. В. Лобач, Т. С. Романова ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2019.- 64, [2] с..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000240676 | | | | |
| 3 | Дополнительная учебная деятельность | ОПК-2.5,ОПК-2.6,ОПК-2.7,УК-1.2 | 34 | 0 |
| Подготовка к лабораторным работам.:  Лобач О. В. Метрология : учебно-методическое пособие / О. В. Лобач, Т. С. Романова ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2019.- 64, [2] с..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000240676 | | | | |
| 4 | Подготовка к аттестации | ОПК-2.5,УК-1.2 | 5 | 0 |
| Изучение законов российской федерации в области метрологии, стандартизации и сертификации: Лобач О. В. Метрология : учебно-методическое пособие / О. В. Лобач, Т. С. Романова ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2019.- 64, [2] с..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000240676 | | | | |
| 5 | Самостоятельное изучение теоретического материала | ОПК-2.5,ОПК-2.7,УК-1.2 | 8 | 0 |
| Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.1 :  Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. Б. Асанов, В. Я. Небольсин, А. И. Безнедельный, В. И. Марусина, Ю. С. Семенова, Н. П. Гаар, А. А. Локтионов ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2017].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235391.- Загл. с экрана. | | | | |

### 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; Среда электронного обучения НГТУ |
| Консультирование | e-mail |
| Контроль | Среда электронного обучения НГТУ |
| Размещение учебных материалов | Среда электронного обучения НГТУ |

## 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: 6** | | |

| | | |
|---|---|---|
| *Подготовка к занятиям:* | 11 | 22 |
| Контролирующие материалы приводятся в "Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. Б. Асанов, В. Я. Небольсин, А. И. Безнедельный, В. И. Марусина, Ю. С. Семенова, Н. П. Гаар, А. А. Локтионов ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2017].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235391.- Загл. с экрана." | | |
| *Лабораторная:* | 14 | 28 |
| Контролирующие материалы приводятся в "Лобач О. В. Метрология : учебно-методическое пособие / О. В. Лобач, Т. С. Романова ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2019.- 64, [2] с..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000240676" | | |
| *РГЗ/Реферат:* | 16 | 30 |
| *Зачет:* | 11 | 20 |
| Контролирующие материалы приводятся в "Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. Б. Асанов, В. Я. Небольсин, А. И. Безнедельный, В. И. Марусина, Ю. С. Семенова, Н. П. Гаар, А. А. Локтионов ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2017].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235391.- 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** | | |
|---|---|---|---|---|
| | | **Защита Л/Р** | **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 | + | + | + |
| **УК-1** | УК-1 2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности. | + | + | + |

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

## 5. Литература

*Основная литература*

**1.** Верещагина А. С. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / А. С. Верещагина, Ю. С. Кудрявцева, М. В. Иванова ; Новосиб. гос. техн. ун-т .- Новосибирск , 2021.- 145, [2] с. : ил., табл..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=220738

*Дополнительная литература*

**1.** Метрология на предприятиях оборонно-промышленного комплекса. Обеспечение единства измерений : учебник / [В. Т. Семенов и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2019.- 177 с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000240234

*Интернет-ресурсы*

**1.** Каталог ГОСТ, ГОСТ Р - национальные стандарты РФ. – Текст : электронный // ФГУП СТАНДАРТИНФОРМ : [сайт]. – URL: https://www.gostinfo.ru/catalog/gostlist/ (дата обращения: 03.06.2021).

## 6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

*6.1 Методическое обеспечение*

**1.** 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.** Лобач О. В. Метрология : учебно-методическое пособие / О. В. Лобач, Т. С. Романова ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2019.- 64, [2] с..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000240676

**3.** Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. Б. Асанов, В. Я. Небольсин, А. И. Безнедельный, В. И. Марусина, Ю. С. Семенова, Н. П. Гаар, А. А. Локтионов ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2017].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235391.- Загл. с экрана.

### *6.2 Специализированное программное обеспечение*

Использование специализированного программного обеспечения для изучения дисциплины не требуется

### *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

Комплект оборудования

| № | Наименование | Назначение |
|---|---|---|
| 1 | Комплект мультимедийного оборудования | Используется в учебном процессе |
| 2 | Компьютерный класс | Компьютеры используются в учебном процессе |