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

Кафедра полупроводниковых приборов и микроэлектроники

“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: Микроэлектроника и наноэлектроника

Курс: 2, семестр : 4

Факультет радиотехники и электроники,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**4**
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

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

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Остертак Д. И.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Остертак Д. И.

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	
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

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: 4					
Дидактическая единица: Метрология					
1. Общие сведения о метрологии. Основные понятия и определения	2	2	0	ОПК-2.5,ОПК-2.6	лекция
2. Погрешности измерений. Классификация погрешностей.	4	4	0	ОПК-2.6,ОПК-2.7	лекция
3. Вероятностный подход к описанию погрешностей.	2	0	0		лекция
4. Виды и методы измерений.	4	0	0	ОПК-2.5,ОПК-2.6	лекция

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

Темы лабораторных работ	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 4					
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	лабораторные работы

Темы для самостоятельного изучения	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 4					
Дидактическая единица: Метрология					

1. Стандартные методы оценок погрешностей измерений и методы выбора средств измерений.	8	0	0	ОПК-2.5,ОПК-2.6,ОПК-2.7	самостоятельная работа
Дидактическая единица: Стандартизация					
2. Ответственность за нарушение обязательных требований стандартов.	14	0	0	ОПК-2.5,ОПК-2.6,ОПК-2.7	самостоятельная работа
Дидактическая единица: Сертификация					
3. Обязательная и добравольная сертификация. Системы сертификации	8	0	0	ОПК-2.5	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: 4				
1	РГЗ/Реферат	ОПК-2.5	30	0

Темы реферата по Метрологии: 1.История развития метрологии 2. Погрешность измерения, неопределенность измерения и неопределенность измеряемой величины. 3. Методы и средства обеспечения единства измерений в нанотехнологии 4. Роль метрологии в современном обществе 5. Менделеева в развитие метрологии 6. Организационные основы обеспечения единства измерений 1. История развития стандартизации. 2. Категории и виды стандартов. 3. Органы и службы стандартизации. 4. Нормативные документы в РФ в области стандартизации. 5. Особенности стандартизации и сертификации в Европе. 6. Особенности стандартизации и сертификации в США. 7. Особенности стандартизации и сертификации в Японии. 8. Роль стандартов в обеспечении качества и безопасности выпускаемой продукции. 9. Развитие международной и региональной стандартизации. 10. Международная организация по стандартам ИСО. 11. История развития сертификации. 12. Особенности сертификации производства. 13. Особенности сертификации импортной: 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				
2	Подготовка к занятиям	ОПК-2.5	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	4	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,ОПК-2.6	20	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-2.6,ОПК-2.7	30	0
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.1 : 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.				

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: 4		
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	+	+	+

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