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

Кафедра систем сбора и обработки данных

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН АВТФ
к.т.н. Рева И. Л.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2026
Владелец: к.т.н. Рева И. Л.
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Метрология

Образовательная программа: 09.03.02 Информационные системы и технологии, профиль: Информационные системы в промышленности и бизнесе

Курс: 2, семестр : 3

Факультет автоматики и вычислительной техники,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**3**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	59
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.	4
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	5
11	Самостоятельная работа, час.	49
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): 09.03.02 Информационные системы и технологии

ФГОС введен в действие приказом №926 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): 09.03.02 Информационные системы и технологии

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ССОД, 31.08.2026

Утверждена на совете факультета автоматики и вычислительной техники, протокол № 8 от 31.08.2026

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Бакаев М. А.

Ответственный за образовательную программу:

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
	ОПК-1. 1 Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.
	ОПК-1. 3 Имеет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

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

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций / Результаты обучения	Формы организации занятий
ОПК-1. 1 Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.	
Знать основные приемы и законы создания документации по аппаратным и программным компонентам информационных систем	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
Знать правила сертификации проектов	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
знать основные единицы и методы измерения электрических величин	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
знать способы оценки погрешности косвенных измерений	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК-1. 3 Имеет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	
уметь выбрать измерительную аппаратуру при требуемой погрешности	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
уметь использовать технические средства для измерения различных физических величин	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
уметь осуществлять измерения с помощью аналоговых и цифровых измерительных приборов	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
уметь проводить поверку приборов и комплексов различного назначения	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: 3					
Дидактическая единица: Научная и законодательная метрология.					

1. Метрология. Теоретические основы метрологии. Количественные и качественные свойства объектов. Основные понятия и определения. Средства измерений. Результат измерения. Многократные измерения. Погрешности измерений, источники погрешностей. Обработка результатов измерений. Основные положения. Научная и законодательная метрология. Правовые основы закона РФ " Об обеспечении единства измерений". Структура метрологической службы в стране, на предприятии, в организациях, являющихся юридическими лицами, ее функции. Метрологическое обеспечение, эталоны, образцовые и рабочие меры, поверочные схемы, государственные метрологические лаборатории, измерительная аппаратура и другие средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений, их нормирование.	4	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.3	Лекция.
Дидактическая единица: Средства измерения электрических величин.					
2. Сигналы измерительной информации - напряжения, токи - их разновидности; импульсы. Помехи.	4	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.3	Лекция.
3. Структурные схемы и свойства средств измерений в статическом режиме - средств прямого преобразования и компенсационного типа; их аддитивная и мультипликативная погрешности. Средства измерений в динамическом режиме - звенья первого и второго порядков; динамическая погрешность.	4	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.3	Лекция.

4. Средства измерения электрических величин. Аналоговые приборы. Мгновенное, амплитудное, среднее, среднеквадратическое и средневыпрямленное значение сигнала. Класс точности прибора и число делений шкалы.	4	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.3	Лекция.
5. Цифровые приборы. Аналого-цифровые преобразователи (АЦП), разновидности АЦП: поразрядного сравнения, развертывающего преобразования, параллельного действия, с двухтактным интегрированием. АЦП времени, частоты, разности фаз.	4	0	1	ОПК-1.1,ОПК-1.3	Лекция.
6. Осциллографы, цифровой осциллограф	4	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.3	Лекция.
Дидактическая единица: Средства измерения магнитных и неэлектрических величин.					
9. Виртуальные измерительные приборы.	3	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.3	Лекция.
10. Средства измерения магнитных и неэлектрических величин. Первичные преобразователи (датчики). Датчики сопротивления, датчики магнитосопротивления, емкости, индуктивности. Датчики для точного измерения геометрических размеров, шероховатости, перемещения, температуры. Измерительные информационные системы	3	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.3	Лекция.
Дидактическая единица: Стандартизация и сертификация.					

11. Правовые и исторические основы стандартизации, научная база стандартизации и сертификации. Цели и задачи стандартизации - безопасность, охрана здоровья людей, охрана окружающей среды, совместимость и взаимозаменяемость, повышение качества продукции, экономия людских и материальных ресурсов, устранение технических барьеров. Категории и виды стандартов. Основные принципы и методы стандартизации. Государственная и международная системы стандартизации. Симплификация, унификация, типизация, агрегатирование. Числовые ряды. Государственный контроль и надзор за соблюдением стандартов. Международное сотрудничество в сфере стандартизации и международная организация по стандартизации (ИСО).	3	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.3	Лекция.
12. Основные цели, объекты, схемы и системы сертификации. Сертификация изделий, продукции, услуг, защита потребителя. Обязательная и добровольная сертификация. Система сертификации ГОСТ Р. Правила и порядок проведения сертификации. Испытательные лаборатории, органы по сертификации; их аккредитация. Экспертные методы оценки качества. Инспекционный контроль. Документы соответствия: заявление о соответствии, аттестация соответствия, сертификация соответствия, документ третьей стороны.	3	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.3	Лекция.

Темы лабораторных работ	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 3					

Дидактическая единица: Средства измерения электрических величин.					
1. Измерение комбинированными приборами. Оценка основных инструментальных погрешностей результатов измерения	4	1	2	ОПК-1.1,ОПК-1.3	Лабораторная работа.
2. Оценка методических и дополнительных инструментальных погрешностей при измерениях	4	1	2	ОПК-1.1,ОПК-1.3	Лабораторная работа.
3. Наблюдение сигналов и измерение их параметров электронными осциллографами	4	1	2	ОПК-1.1,ОПК-1.3	Лабораторная работа.
Дидактическая единица: Стандартизация и сертификация.					
4. Статистическая обработка результатов измерений. Поверка измерительных приборов	4	1	2	ОПК-1.1,ОПК-1.3	Лабораторная работа.

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Измерение комбинированными приборами. Оценка основных инструментальных погрешностей результатов измерения	Лб	Выполняет следующие виды работ: оценка основных инструментальных погрешностей результатов измерения
2	Оценка методических и дополнительных инструментальных погрешностей при измерениях	Лб	Выполняет следующие виды работ: оценка методических и дополнительных инструментальных погрешностей при измерениях
3	Наблюдение сигналов и измерение их параметров электронными осциллографами	Лб	Выполняет следующие виды работ: наблюдение сигналов и измерение их параметров электронными осциллографами
4	Статистическая обработка результатов измерений. Поверка измерительных приборов	Лб	Выполняет следующие виды работ: поверка измерительных приборов

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 3				
1	РГЗ/Реферат	ОПК-1.1,ОПК-1.3	20	2
Выполнение задания по выбору измерительной аппаратуры и оценки погрешности: Основы метрологии : программа, методические указания, вопросы для самопроверки и контрольные задания для 2 и 3 курсов технических факультетов заочной формы обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Г. Г. Матушкин]. - Новосибирск, 2008. - 62, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000088374 Колочева В. В. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. В. Колочева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000156379. - Загл. с экрана.			

2	Подготовка к занятиям	ОПК-1.1,ОПК-1.3	8	0
Подготовка отчета. Знакомство с лабораторной работой.: Основы метрологии : программа, методические указания, вопросы для самопроверки и контрольные задания для 2 и 3 курсов технических факультетов заочной формы обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Г. Г. Матушкин]. - Новосибирск, 2008. - 62, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000088374 Колочева В. В. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. В. Колочева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000156379. - Загл. с экрана.				
3	Дополнительная учебная деятельность	ОПК-1.1,ОПК-1.3	9	0
Самостоятельное изучение литературы: Основы метрологии : программа, методические указания, вопросы для самопроверки и контрольные задания для 2 и 3 курсов технических факультетов заочной формы обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Г. Г. Матушкин]. - Новосибирск, 2008. - 62, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000088374 Колочева В. В. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. В. Колочева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000156379. - Загл. с экрана.				
4	Подготовка к аттестации	ОПК-1.1,ОПК-1.3	12	3
Изучение конспекта лекций: Основы метрологии : программа, методические указания, вопросы для самопроверки и контрольные задания для 2 и 3 курсов технических факультетов заочной формы обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Г. Г. Матушкин]. - Новосибирск, 2008. - 62, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000088374 Колочева В. В. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. В. Колочева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000156379. - 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
Консультирование	Личный типовой сайт:http://ciu.nstu.ru/kaf/persons/138

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Проблемный метод
Краткое описание применения: Студенту ставится задача. Предлогается найти путь решения. Обсуждение результатов.	

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: 3		
Лабораторная:	20	40
РГЗ/Реферат:	20	40
Контролирующие материалы приводятся в "Основы метрологии : программа, методические указания, вопросы для самопроверки и контрольные задания для 2 и 3 курсов технических факультетов заочной формы обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Г. Г. Матушкин]. - Новосибирск, 2008. - 62, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000088374"		
Зачет:	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Колочева В. В. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. В. Колочева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000156379. - 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-1	ОПК-1 1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.	+	+	+
	ОПК-1 3. Имеет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	+	+	+

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

5. Литература

Основная литература

1. Данилевич С. Б. Основы законодательной метрологии, технического регулирования и стандартизации : [учебное пособие] / С. Б. Данилевич ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2019. - 44, [2] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000241027

2. Дерюшева Т. В. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / Т. В. Дерюшева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 226, [1] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000075476

Дополнительная литература

1. Метрология : учебник / О. Б. Бавыкин, О. Ф. Вячеславова, Д. Д. Грибанов [и др.] ; под общ. ред. С. А. Зайцева. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2026. — 522 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/textbook_5be96d68d333e2.71218396. - ISBN 978-5-16-022270-7. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2260412 (дата обращения 21.06.2026). – Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

2. Федотов, А. И. Метрология : учебник для вузов / А. И. Федотов, С. К. Лисин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 168 с. — ISBN 978-5-507-54509-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/508978 (дата обращения: 22.06.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Интернет-ресурсы

1. Сергеев А. Г. Метрология. История, современность, перспективы [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Г. Сергеев. — Москва : Логос, 2009. — 384 с. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/13007.html.— Загл. с экрана.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Колочева В. В. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. В. Колочева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000156379. - Загл. с экрана.

2. Основы метрологии : программа, методические указания, вопросы для самопроверки и контрольные задания для 2 и 3 курсов технических факультетов заочной формы обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Г. Г. Матушкин]. - Новосибирск, 2008. - 62, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000088374

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Операционная система Microsoft Windows

2 Пакет офисных приложений Microsoft Office

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)	Лекционные занятия