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
Метрология, стандартизация и сертификация

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

Курс: 3, семестр : 5

Факультет автоматики и вычислительной техники,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**5**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	62
4	Лекции, час.	36
5	Практические занятия, час.	0
6	Лабораторные занятия, час.	18
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	8
8	из них практической подготовки, час.	0
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	6
11	Самостоятельная работа, час.	46
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): 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 / Результаты обучения	Формы организации занятий
ПК-6.В/ПК. 3 Способен уменьшать разные виды погрешностей измерений	
умеет планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
знать основные виды погрешностей средств измерений	Лекции;
уметь обрабатывать результаты измерений, уменшать погрешности, исключать промахи, оценивать неопределенность результатов измерений	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
знать основные виды погрешностей средств измерений	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
уметь строить графики зависимостей в линейном и логарифмическом масштабе, выявлять общий характер поведения зависимости, находить линии тренда, асимптоты	Лекции; Самостоятельная работа
знать основы теории метрологической надежности средств измерений	Лекции; Самостоятельная работа
ПК-6.В/ПК. 4 Способен осуществлять обоснованный выбор методов и средств измерений, правильно эксплуатировать средства измерений	
умение организовывать процесс сертифицкации продукции, услуг, работ, персонала	Лекции; Самостоятельная работа
основы метрологии, системы стандартизации и сертификации средств измерений и контроля	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
знание структуры российской системы стандартизации и сертификации	Лекции; Самостоятельная работа
уметь находить нормативную документацию, задающую поверочные схемы для средств измерений	Лекции; Самостоятельная работа
уметь выполнять технологическую поверку средств измерений	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
уметь выбирать пределы измерений	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
пользоваться современными средствами измерения и контроля и обосновывать выбор таких средств для решения конкретных задач	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
знать метрологические характеристики средств измерений	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
уметь оценивать надежность средств измерений и межповерочные интервалы	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: Основы метрологии					
1. Вводная лекция. Основные понятия и определения метрологии	4	0	1	ПК-6.В/ПК.3,ПК-6.В/ПК.4	Даются основные понятия: метрология, измерение, физическая величина, мера, единица физической величины, системы единиц физической величины, метрическая система единиц и до-метрические единицы, сохранившиеся в настоящее время. Обосновывается важность метрологии для науки, производства и других сфер деятельности
2. Виды измерительных шкал. Виды и методы измерения	2	0	1	ПК-6.В/ПК.4	Виды измерительных шкал: наименований, порядков, интервалов, отношений. Виды и методы измерения: прямые, косвенные, совокупные, совместные; непосредственной оценки, сравнения с мерой, совпадения, замещения и т.д.
3. Виды погрешностей и способы их уменьшения	2	0	1	ПК-6.В/ПК.3	Виды погрешностей и способы их уменьшения: инструментальные, методические, субъективные, систематические, случайные, промахи и т.д.
4. Погрешности и пределы погрешности	2	0	0	ПК-6.В/ПК.3,ПК-6.В/ПК.4	Инструментальные погрешности измерительных приборов. Пределы погрешности и их отличие от погрешностей. Разные виды погрешностей в зависимости от их поведения при изменении измеряемой величины: аддитивная, мультипликативная, смешанная. Классы точности и способы их указания. Пределы измерения

5. Общий обзор средств измерения	4	0	1	ПК-6.В/ПК.4	Разновидности средств измерения (СИ): преобразователи, приборы, установки, системы. СИ прямого и компенсирующего преобразования, их блок-схемы. Общие узлы СИ. Метрологические и технические характеристики СИ. Классификация электроизмерительных приборов согласно ГОСТ 23913-79
6. Оценка и уменьшение случайных погрешностей	2	0	1	ПК-6.В/ПК.3	Оценка и уменьшение случайных погрешностей: нормальное распределение, мат. ожидание, дисперсия, СКО, доверительная вероятность, доверительный интервал
7. Обнаружение и исключение промахов	2	0	0	ПК-6.В/ПК.3	Различные критерии для обнаружения и устранения грубых измерительных ошибок (промахов)
8. Методические погрешности и способы их уменьшения	2	0	1	ПК-6.В/ПК.3	Методические погрешности и способы их уменьшения на практических примерах
9. Оценка погрешностей косвенных измерений	2	0	0	ПК-6.В/ПК.3	Оценка погрешностей косвенных измерений с практическими примерами. Даются примеры случаев, когда неправильный способ косвенного измерения дает недопустимо большую погрешность измерения
10. Концепция неопределенностей измерения	2	0	0	ПК-6.В/ПК.3	Введение в новую концепцию оценки неопределенности результатов измерений. В классическую метрологию вводятся новые понятия, исключаются старые. Ссылки на Руководство по выражению неопределенности измерения ГОСТ Р 54500.3-2011

11. Метрологическая надежность	2	0	0	ПК-6.В/ПК.3,ПК-6.В/ПК.4	Введение в теорию метрологической надежности средств измерения. Основные понятия. Подходы к определению оптимального межповерочного интервала для средств измерения
Дидактическая единица: Основы стандартизации					
12. Основы стандартизации	6	0	1	ПК-6.В/ПК.4	Объекты, сущность и методы стандартизации. Документы в области стандартизации, используемые на территории РФ. Международная система стандартизации (МГСС). Стандартизация услуг. Государственная система единства измерений (ГСИ). Цели, задачи и состав ГСИ. Сертификация, поверка и калибровка средств измерения. Поверочные схемы. Государственный реестр средств измерений
Дидактическая единица: Основы сертификации					
13. Основы сертификации	4	0	1	ПК-6.В/ПК.4	Сертификация, как процедура подтверждения соответствия. Что такое сертификат. Добровольная и обязательная сертификация. Участники сертификации. Организация подтверждения соответствия согласно ГОСТ Р. Схемы и правила сертификации. Технические регламенты. Подтверждение соответствия продукции в рамках Евросоюза и Таможенного союза. Ответственность за поставку продукции, не соответствующей обязательным требованиям. Понятие аккредитации в области оценки соответствия

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

Семестр: 5					
Дидактическая единица: Основы метрологии					
1. Измерения напряжений, токов, сопротивлений. Оценка пределов основной инструментальной погрешности	4	0	0	ПК-6.В/ПК.3,ПК-6.В/ПК.4	
2. Оценка методической и дополнительной инструментальной погрешностей	4	0	0	ПК-6.В/ПК.3,ПК-6.В/ПК.4	
3. Многократные измерения и оценка случайной погрешности	4	0	0	ПК-6.В/ПК.3	
4. Измерения с помощью электроннолучевого осциллографа	4	0	0	ПК-6.В/ПК.3,ПК-6.В/ПК.4	
Дидактическая единица: Основы стандартизации					
14. Технологическая поверка вольтметра постоянного тока	2	0	0	ПК-6.В/ПК.4	

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	ПК-6.В/ПК.3,ПК-6.В/ПК.4	13	2
: Хрусталева З. А. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум : [учебное пособие] / З. А. Хрусталёва. - Москва, 2017. - 171 с. : ил., табл.				
2	Подготовка к занятиям	ПК-6.В/ПК.3,ПК-6.В/ПК.4	21	0
: Хрусталева З. А. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум : [учебное пособие] / З. А. Хрусталёва. - Москва, 2017. - 171 с. : ил., табл.				
3	Дополнительная учебная деятельность	ПК-6.В/ПК.3,ПК-6.В/ПК.4	0	0
: Хрусталева З. А. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум : [учебное пособие] / З. А. Хрусталёва. - Москва, 2017. - 171 с. : ил., табл.				
4	Подготовка к аттестации	ПК-6.В/ПК.3,ПК-6.В/ПК.4	11	5
: Хрусталева З. А. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум : [учебное пособие] / З. А. Хрусталёва. - Москва, 2017. - 171 с. : ил., табл.				

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; Социальные сети
Консультирование	e-mail

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	**Максимальный балл**
Семестр: 5	
Лабораторная:	50
Контрольные работы:	20
Экзамен:	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**
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. Лифиц И. М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия : учебник для бакалавров / И. М. Лифиц. - М., 2012. - 393 с. : ил., табл.

2. Раннев Г. Г. Методы и средства измерений : [учебник для вузов по направлению подготовки дипломированных специалистов 653700 "Приборостроение" специальности 190900 "Информационно-измерительная техника и технологии"] / Г. Г. Раннев, А. П. Тарасенко. - М., 2008. - 330, [1] с. : ил.

3. Сергеев А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для бакалавров / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. - М., 2012. - 820 с. : ил., табл., граф.

Дополнительная литература

1. Цапенко М. П. Очерки современных измерений / М. П. Цапенко, В. Г. Кнорринг ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 1994. - 205 с.

2. Основы метрологии и электрические измерения : учебник для вузов / [Б. Я. Авдеев и др.] ; под ред. Е. М. Душина. - Ленинград, 1987. - 479, [1] с. : схемы

3. Афанасьев А. А. Физические основы измерений : учебник [для вузов по направлению подготовки "Автоматизированные технологии и производства"] / А. А. Афанасьев, А. А. Погонин, А. Г. Схиртладзе. - М., 2010. - 238, [1] с. : ил., табл.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Хрусталева З. А. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум : [учебное пособие] / З. А. Хрусталёва. - Москва, 2017. - 171 с. : ил., табл.

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)	Визуальное сопровождение лекций