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
31.08.2026
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
Датчики и нормирующие преобразователи информационно-измерительных систем

Образовательная программа: 12.04.01 Приборостроение, магистерская программа: Измерительные информационные технологии

Курс: 1, семестр : 2

Факультет автоматики и вычислительной техники,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**2**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	42
4	Лекции, час.	16
5	Практические занятия, час.	16
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	8
8	из них практической подготовки, час.	3
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	8
11	Самостоятельная работа, час.	66
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): 12.04.01 Приборостроение

ФГОС введен в действие приказом №957 от 22.09.2017 г. , дата утверждения: 10.10.2017 г.

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

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 12.04.01 Приборостроение

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ЗИ, 31.08.2026

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

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Иванов А. В.

Ответственный за образовательную программу:

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Профессиональные компетенции	ПК-2.В/ПТ Способность осуществлять метрологическое обеспечение профессиональной деятельности
	ПК-2.В/ПТ. 2 Знает основные физические эффекты, используемые для получения измерительной информации, и способы их аппаратной реализации
	ПК-2.В/ПТ. 5 Умеет осуществлять измерения с заданной точностью

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

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ПК-2.В/ПТ. 2 Знает основные физические эффекты, используемые для получения измерительной информации, и способы их аппаратной реализации	
Выбирает для решения профессиональных задач наиболее подходящие датчики, в том числе интеллектуальные сенсоры, микродатчики	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК-2.В/ПТ. 5 Умеет осуществлять измерения с заданной точностью	
Способен собирать, обслуживать и модернизировать системы на основе датчиков	Практические занятия; Самостоятельная работа
Понимает принципы работы и параметры измерительных преобразователей, АЦП, ЦАП, интерфейсов	Лекции; Практические занятия; 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: 2					
Дидактическая единица: Общие вопросы					
1. Основные понятия и определения. Классификация датчиков	1	0	0,5	ПК-2.В/ПТ. 5	
2. Метрологические характеристики датчиков. Статические и динамические характеристики	1	0	0,5	ПК-2.В/ПТ. 5	
3. Нормированные (унифицированные) сигналы. Нормирующие преобразователи	2	0	0	ПК-2.В/ПТ. 2,ПК-2.В/ПТ.5	
Дидактическая единица: Разновидности датчиков					
4. Датчики веса, давлений, усилий, деформаций	2	0	1	ПК-2.В/ПТ. 2,ПК-2.В/ПТ.5	
5. Датчики расхода жидкости. Доплеровский сдвиг частоты	2	0	0	ПК-2.В/ПТ. 2,ПК-2.В/ПТ.5	

6. Датчики уровня жидкости	2	0	0	ПК-2.В/ПТ.2,ПК-2.В/ПТ.5	
7. Датчики температуры	2	0	1	ПК-2.В/ПТ.2,ПК-2.В/ПТ.5	
8. Датчики положения и перемещения	2	0	1	ПК-2.В/ПТ.2,ПК-2.В/ПТ.5	
9. Инерциальные датчики позиционирования	2	0	0	ПК-2.В/ПТ.2,ПК-2.В/ПТ.5	

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 2					
Дидактическая единица: Разновидности датчиков					
1. Исследование полупроводникового датчика температуры с токовым выходом	4	1	1	ПК-2.В/ПТ.5	
2. Исследование тензометрического моста	4	1	1	ПК-2.В/ПТ.5	
3. Датчики для бесконтактных измерений температуры	4	1	1	ПК-2.В/ПТ.2,ПК-2.В/ПТ.5	
4. МЭМС-датчики для систем позиционирования	4	0	1	ПК-2.В/ПТ.5	

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Исследование полупроводникового датчика температуры с токовым выходом	Пр	Выполняет следующие виды работ: Интерпретация результатов, полученных в ходе эксперимента с датчиком
2	Исследование тензометрического моста	Пр	Выполняет следующие виды работ: Анализ данных, полученных в ходе эксперимента с мостом
3	Датчики для бесконтактных измерений температуры	Пр	Выполняет следующие виды работ: оценивает общую погрешность термометра с пирометрическим датчиком, используя нагревательный резервуар с перемешиваемой водой и лабораторный термометр

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 2				
1	РГЗ/Реферат	ПК-2.В/ПТ.2,ПК-2.В/ПТ.5	15	2

: Лобастов, С. А. Основы метрологии и методы измерения физических величин : учебное пособие / С. А. Лобастов. — Саров : Российский федеральный ядерный центр – ВНИИЭФ, 2018. — 412 с. — ISBN 978-5-9515-0406-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/101930.html (дата обращения: 30.06.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей Кузнецов, В. А. Измерительные преобразователи : учебное пособие / В. А. Кузнецов. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 146 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/91760.html (дата обращения: 30.06.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей				
2	Подготовка к занятиям	ПК-2.В/ПТ.2	5	1
: Кузнецов, В. А. Измерительные преобразователи : учебное пособие / В. А. Кузнецов. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 146 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/91760.html (дата обращения: 30.06.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей				
3	Подготовка к занятиям	ПК-2.В/ПТ.5	5	1
: Алексеев, М. В. Проектирование автоматизированных систем : учебное пособие / М. В. Алексеев, А. П. Попов. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2020. — 156 с. — ISBN 978-5-00032-485-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/120381.html (дата обращения: 30.06.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей				
4	Дополнительная учебная деятельность	ПК-2.В/ПТ.2	5	0
: Алексеев, М. В. Проектирование автоматизированных систем : учебное пособие / М. В. Алексеев, А. П. Попов. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2020. — 156 с. — ISBN 978-5-00032-485-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/120381.html (дата обращения: 30.06.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей				
5	Дополнительная учебная деятельность	ПК-2.В/ПТ.2	6	0
: Кузнецов, В. А. Измерительные преобразователи : учебное пособие / В. А. Кузнецов. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 146 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/91760.html (дата обращения: 30.06.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей				
6	Подготовка к аттестации	ПК-2.В/ПТ.5	15	2
: Лобастов, С. А. Основы метрологии и методы измерения физических величин : учебное пособие / С. А. Лобастов. — Саров : Российский федеральный ядерный центр – ВНИИЭФ, 2018. — 412 с. — ISBN 978-5-9515-0406-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/101930.html (дата обращения: 30.06.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей Алексеев, М. В. Проектирование автоматизированных систем : учебное пособие / М. В. Алексеев, А. П. Попов. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2020. — 156 с. — ISBN 978-5-00032-485-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/120381.html (дата обращения: 30.06.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей				
7	Подготовка к аттестации	ПК-2.В/ПТ.5	15	2
: Лобастов, С. А. Основы метрологии и методы измерения физических величин : учебное пособие / С. А. Лобастов. — Саров : Российский федеральный ядерный центр – ВНИИЭФ, 2018. — 412 с. — ISBN 978-5-9515-0406-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/101930.html (дата обращения: 30.06.2022). — Режим доступа: для авторизир. 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	e-mail; 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: 2		
Дополнительная учебная деятельность:	0	10
Лабораторная:	0	50
Практические занятия:	0	30
РГЗ/Реферат:	15	30
Курсовой проект:	0	100 *(в состав баллов за КП)*
Зачет:	20	40
Экзамен:	20	40

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 РГЗ/Р	Зачет
ПК-2.В/ПТ	ПК-2.В/ПТ 2. Знает основные физические эффекты, используемые для получения измерительной информации, и способы их аппаратной реализации	+	+
	ПК-2.В/ПТ 5. Умеет осуществлять измерения с заданной точностью		+

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

5. Литература

Основная литература

1. Китов, Б. И. Физические основы получения информации : учебное пособие : в 3 частях / Б. И. Китов. — Иркутск : ИрГУПС, 2019 — Часть 2 : Датчики информации — 2019. — 96 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/157971 (дата обращения: 05.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Долгов, А. Н. Схемотехника интегральных датчиков : учебное пособие / А. Н. Долгов. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 149 с. — ISBN 978-5-4497-0431-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/91126.html (дата обращения: 30.06.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Селиванова, З. М. Информационно-измерительные системы : учебное пособие / З. М. Селиванова. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 81 с. — ISBN 978-5-8265-2056-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/99759.html (дата обращения: 30.06.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Раннев, Г. Г. Интеллектуальные средства измерений : учебник / Г. Г. Раннев, А. П. Тарасенко. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2020. — 280 с. - ISBN 978-5-906818-66-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1054205 (дата обращения: 05.07.2022). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Ким, К. К. Электрические измерения неэлектрических величин : учебное пособие / К. К. Ким, Г. Н. Анисимов, А. А. Ткачук. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 137 с. — ISBN 978-5-4486-0731-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/85852.html (дата обращения: 30.06.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: https://doi.org/10.23682/85852

2. Слесарев, А. И. Аспекты проектирования электронных схем на основе микроконтроллеров : учебное пособие / А. И. Слесарев, Е. В. Моисейкин, Ю. Г. Устьянцев ; под редакцией И. И. Мильман. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2018. — 136 с. — ISBN 978-5-7996-2475-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/107023.html (дата обращения: 30.06.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Елизаров, И. А. Технические средства автоматизации и управления. В 3 частях. Ч.1 : учебное пособие / И. А. Елизаров, В. Н. Назаров, А. А. Третьяков. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. — 112 с. — ISBN 978-5-8265-2254-7 (ч.1), 978-5-8265-2176-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/115750.html (дата обращения: 30.06.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Интернет-ресурсы

1. Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт. – Москва, 2011– . – URL: http://znanium.com/ (дата обращения: 02.03.2022). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

2. Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. - [Россия], 2010. - Режим доступа: http://e.lanbook.com. - Загл. с экрана.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Кузнецов, В. А. Измерительные преобразователи : учебное пособие / В. А. Кузнецов. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 146 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/91760.html (дата обращения: 30.06.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Лобастов, С. А. Основы метрологии и методы измерения физических величин : учебное пособие / С. А. Лобастов. — Саров : Российский федеральный ядерный центр – ВНИИЭФ, 2018. — 412 с. — ISBN 978-5-9515-0406-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/101930.html (дата обращения: 30.06.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Алексеев, М. В. Проектирование автоматизированных систем : учебное пособие / М. В. Алексеев, А. П. Попов. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2020. — 156 с. — ISBN 978-5-00032-485-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/120381.html (дата обращения: 30.06.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

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

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	Работа с софтом для управления ИИС на основе оборудования ZetLab