

**СОГЛАСОВАНО**

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.8 «Теоретические основы измерительных и информационных технологий»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **12.03.01  
Приборостроение**

Направленность (профиль, специализация): **Информационно-измерительная техника, технологии и интеллектуальные системы**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Форма обучения: **заочная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	Т.В. Котлубовская
Согласовал	Зав. кафедрой «»	
	руководитель направленности (профиля) программы	А.Г. Зрюмова

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-1	Способность к анализу технического задания при проектировании приборов на основе изучения технической литературы и патентных источников	ПК-1.1	Демонстрирует знания в области анализа технической документации при проектировании приборов на основе изучения технической литературы патентных источников
		ПК-1.2	Анализирует техническое задание при проектировании приборов на основе изучения технической литературы патентных источников
ПК-5	Способность выполнять математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований	ПК-5.1	Выбирает стандартные пакеты для исследования
		ПК-5.2	Выполняет математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов для исследований

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Информатика, Информационные технологии, Математика, Математические методы в системном анализе, Метрология, Общая электротехника
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Измерительные информационные системы, Информационные системы управления приборостроительным предприятием, Основы проектирования приборов и систем, Система сбора и обработки данных

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
заочная	10	10	10	114	34

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**Форма обучения:** заочная

**Семестр:** 6

**Лекционные занятия (10ч.)**

- 1. Введение в дисциплину "ТОИИТ" {дискуссия} (1ч.)[5,6]** Основные понятия и определения информационно-измерительной техники: понятие о величине, счете, контроле, измерении и информации. Виды сигналов: аналоговый, цифровой, дискретный.
- 2. Методы и средства измерений физических величин {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[5,7,9]** Классификация средств измерений. Измерительные преобразователи и приборы. Методы преобразования. Основные принципы построения информационно-измерительных систем.
- 3. Погрешности средств измерений. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (1ч.)[7,8,9]** Классификация погрешностей, основные формулы и определения. Методы компенсации и коррекции погрешностей. Фильтрация. Нормирование погрешностей.
- 4. Обработка результатов измерений. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[5,7,8]** Методы обработки прямых и косвенных измерений, метод наименьших квадратов. Корреляционный и регрессионный анализ.
- 5. Интеллектуальные средства измерений. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (1ч.)[5,6,7]** Основные принципы построения и организации интеллектуальных систем.
- 6. Сигналы измерительной информации. Фурье-анализ. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (1ч.)[5,6,7,9]** Основные понятия и классификация измерительных сигналов. Модели сигналов и их характеристики. Методы спектрального анализа, использующие преобразования Фурье.
- 7. Основные положения теории информации {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (1ч.)[5,6,7]** Виды информации. Теорема дискретизации. Базовые понятия теории информации. Способы измерения информации. Математическая теория передачи информации. Энтропия, производительность, избыточность.
- 8. Общая теория связи {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (1ч.)[5,6,7]** Основы общей теории связи. Основные характеристики сигнала и канала связи. Передача

информации по каналу связи.

### **Практические занятия (10ч.)**

- 1. Погрешности СИ(2ч.)[2,8,9]** Решение задач по определению погрешностей СИ и класса точности.
- 2. Масштабирующие и функциональные преобразователи(2ч.)[2,9]** Решение задач по определению характеристик масштабирующих и функциональных преобразователей.
- 3. Анализаторы спектра(2ч.)[2,7,9]** Решение задач по определению основных характеристик АС и по проведению спектрального анализа (разложение в ряд Фурье).
- 4. Энтропия, производительность, избыточность(2ч.)[2,5,6]** Решение задач по определению энтропии сигнала и его избыточности.
- 5. Передача информации по каналу связи(2ч.)[2,5,6]** Решение задач по определению пропускной способности канала связи и скорости передачи сообщений.

### **Лабораторные работы (10ч.)**

- 1. Поверка измерительных приборов(1ч.)[1,7,9]** Практическое овладение существующим методом метрологической поверки измерительных приборов, на основе которого нужно исследовать возможность применения информационного подхода. Анализ задания на основе изученной технической литературы.
- 2. Коррекция аддитивной погрешности измерительного преобразователя методом автоматического введения поправки(1ч.)[1,7,9]** Уменьшение аддитивной погрешности преобразователя.
- 3. Коррекция мультипликативной погрешности измерительного преобразователя методом автоматической калибровки(1ч.)[1,7,9]** Снижение мультипликативной погрешности измерительного преобразователя.
- 4. Коррекция погрешности нелинейности с помощью широтно-импульсной модуляции(1ч.)[1,7,9]** Линеаризация НСХ измерительного нелинейного преобразователя.
- 5. Определение динамической характеристики реального объекта экспериментальным методом(2ч.)[1,5,7]** Получение динамической характеристики (передаточной функции  $W(p)$ ) термопреобразователя по его переходной характеристике  $h(t)$ .
- 6. Определение доверительных интервалов номинальной статической характеристики тензорезистивного первичного измерительного преобразователя (ППИ) на основе информационной теории измерений(2ч.)[1,5,6,7,8]** Экспериментальное определение энтропийных интервалов неопределенности результатов измерений.
- 7. Экспериментальное исследование возможности оценки погрешности измерения дискретизированного сигнала на основе информационной теории**

измерения.(1ч.)[1,5,6,10] Расширение области применения информационной теории измерений.

**8. Определение расчетной регрессионной модели ультразвукового ПИП для измерения неоднородных материалов и ее оценка на основе информационной теории измерения(1ч.)[1,5,6,7,8]** Приобретение навыков практического применения знаний по информационным технологиям при оценке регрессионной модели ПИП.

#### **Самостоятельная работа (114ч.)**

**1. Подготовка к лекциям(10ч.)[4,6,7,9,10]**

**2. Подготовка к лабораторным работам(40ч.)[1,4,5,8]**

**3. Подготовка к практическим занятиям(15ч.)[2,4,5,6,7,8]**

**4. Написание курсовой работы(40ч.)[3,6,7,8,9]** Этапы выполнения работы:

1. Составление функциональной схемы вольтметра;

2. Расчет погрешностей функциональных узлов вольтметра;

3. Оценка расчета суммарной погрешности вольтметра;

4. Моделирование работы вольтметра в программе Multisim 10.1./Micro-Cap

**5. Экзамен(9ч.)[5,6,7,8,9,10]**

#### **5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Котлубовская, Т. В. Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Теоретические основы измерительных и информационных технологий» для студентов очной и заочной форм обучения направления подготовки 12.03.01 «Приборостроение» / Т. В. Котлубовская, В. Г. Лукьянов ; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2020. – 63 с.-Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/it/uploads/kotlubovskaya-t-v-it-5fe0ec2927270.pdf>

2. Котлубовская, Т. В. Методические указания для решения задач по дисциплине «Теоретические основы измерительных и информационных технологий» для студентов очной и заочной форм обучения направления подготовки 12.03.01 «Приборостроение» / Т. В. Котлубовская; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2020. – 20 с.-Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/it/uploads/kotlubovskaya-t-v-it-5fe0ecf5a6512.pdf>

3. Котлубовская, Т. В. Разработка электронного многопредельного вольтметра переменного тока: методические указания для выполнения курсовой работы по дисциплине «ТОИИТ» для студентов направления подготовки 12.03.01

«Приборостроение» / Т. В. Котлубовская; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2020. – 48 с.-Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/it/uploads/kotlubovskaya-t-v-it-5fe0f1eeeea7eb.pdf>

4. Котлубовская, Т. В. Методические указания для организации самостоятельной работы студентов по дисциплине «ТОИИТ» для студентов очной и заочной форм обучения направления подготовки 12.03.01 «Приборостроение» / Т. В. Котлубовская; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2020. – 19 с.- Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/it/uploads/kotlubovskaya-t-v-it-5fe0f4778a2bb.pdf>

## 6. Перечень учебной литературы

### 6.1. Основная литература

5. Тихонов, В. И. Случайные процессы. Примеры и задачи. : учебное пособие : в 5 томах / В. И. Тихонов, Б. И. Шахтарин, В. В. Сизых. — 2-е изд. — Москва : Горячая линия-Телеком, [б. г.]. — Том 5 : Оценка сигналов, их параметров и спектров. Основы теории информации — 2015. — 400 с. — ISBN 978-5-9912-0102-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111116> (дата обращения: 28.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Шалыгин, М. Г. Автоматизация измерений, контроля и испытаний : учебное пособие / М. Г. Шалыгин, Я. А. Вавилин. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 172 с. — ISBN 978-5-8114-3531-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115498> (дата обращения: 28.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 6.2. Дополнительная литература

7. Мощенский, Ю. В. Теоретические основы радиотехники. Сигналы : учебное пособие / Ю. В. Мощенский, А. С. Нечаев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 216 с. — ISBN 978-5-8114-2230-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103907> (дата обращения: 19.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Аксенова, Е. Н. Методы оценки погрешностей при измерениях физических величин : учебно-методическое пособие / Е. Н. Аксенова, Н. П. Калашников. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 40 с. — ISBN 978-5-8114-3559-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113371> (дата обращения: 19.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Котлубовская, Т. В. Аналоговые измерительные устройства [Текст] : учебное пособие / Т. В. Котлубовская ; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. — Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2014. — 97 с. — ISBN 978-5-7568-1077-6. - Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/it/Kotlubovsk\\_AIU.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/it/Kotlubovsk_AIU.pdf)

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

10. ТОИИТ: электронный учебно-методический комплекс. -Режим доступа: <http://it.fitib.altstu.ru/neud/toiit/>

## **8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	LibreOffice
2	Mathcad 15
3	Micro-Cap
4	Microsoft Office
5	Mozilla Firefox
6	Multisim 10.1
7	Skype
8	Windows
9	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

## 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».