

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ФИТ

А.С. Авдеев

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.9 «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: **очная**

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

г. Барнаул

## 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 и патентных источников
		ПК-1.2	Анализирует техническое задание при проектировании приборов на основе изучения технической литературы и 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, 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	
очная	16	32	0	96	57

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

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 5**

**Лекционные занятия (16ч.)**

- 1. Введение в дисциплину "ТОИИТ" {дискуссия} (2ч.)[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} (2ч.)[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} (2ч.)[5,6,7]** Основные принципы построения и организации интеллектуальных систем.
- 6. Сигналы измерительной информации. Фурье-анализ. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[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} (2ч.)[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} (2ч.)[5,6,7,10]** Основы общей теории связи. Основные характеристики сигнала и канала связи. Передача

информации по каналу связи.

### **Лабораторные работы (32ч.)**

- 1. Измерение параметров элементов электрических цепей. {работа в малых группах} (4ч.)[1,7,9]** Освоение методики выборочной проверки качества элементов электронной промышленности на базе измерений массива резисторов одной партии с последующей обработкой результатов экспериментальных исследований.
- 2. Определение погрешностей аналогового электромеханического измерительного прибора. {работа в малых группах} (4ч.)[1,7,9]** Приобретение навыков обработки и представления экспериментальных исследований, необходимых при расчете аддитивной и мультипликативной погрешностей шкалы электромеханического измерительного прибора, проведенных с помощью вольтметра В7–16 и осциллографа С1 – 70.
- 3. Коррекция аддитивной погрешности измерительного преобразователя методом автоматического введения поправки. {работа в малых группах} (4ч.)[1,7,9]** Уменьшение аддитивной погрешности измерительного преобразователя
- 4. Поверка измерительных приборов. {работа в малых группах} (4ч.)[1,7,9]** Практическое овладение существующим методом метрологической поверки измерительных приборов, на основе которого нужно исследовать возможность применения информационного подхода. Анализ технического задания на основе изученной технической литературы.
- 5. Определение доверительных интервалов номинальной статической характеристики тензорезистивного первичного измерительного преобразователя (ПИП) на основе информационной теории измерений. {работа в малых группах} (4ч.)[1,5,7]** Экспериментальное определение энтропийных интервалов неопределенности результатов измерений.
- 6. Экспериментальное исследование возможности оценки погрешности измерения дискретизированного сигнала на основе информационной теории измерения. {работа в малых группах} (4ч.)[1,5,6,7,8]** Расширение области применения информационной теории измерений.
- 7. Изучение принципа действия, метрологических характеристик электронного осциллографа и измерение сигналов с его помощью {работа в малых группах} (4ч.)[1,5,6,10]** Изучение свойств основных каналов осциллографа. Измерение с помощью осциллографа пространственно – временных параметров электрических сигналов. Освоение методики определения локальных метрологических параметров осциллографа.
- 8. Исследование спектров детерминированных сигналов. {работа в малых группах} (4ч.)[1,5,6,7,8]** Проведение спектрального анализа детерминированных сигналов (преобразование Фурье временной функции  $x(t)$ ). Математическое моделирование сигналов.

## **Самостоятельная работа (96ч.)**

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

**2. Подготовка к лабораторным работам(16ч.)[1,4,5,8]**

**3. Подготовка к выполнению курсовой работы(40ч.)[3,4,8,9]** 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

**4. Экзамен(36ч.)[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; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2023. – 73 с. – Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/it/Kotlubovskaya\\_TOIT\\_lr\\_mu.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/it/Kotlubovskaya_TOIT_lr_mu.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-5fe0f1eeee7eb.pdf>

4. Котлубовская, Т. В. Методические указания для организации самостоятельной работы студентов 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. – 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. Булгаков, О. М. Теоретические основы, методы и техника электрорадиоизмерений : учебное пособие / О. М. Булгаков, О. В. Четкин. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 158 с. — ISBN 978-5-4486-0117-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/70282.html> (дата обращения: 23.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/70282>

6. Балюкевич, Э. Л. Теория информации : учебное пособие / Э. Л. Балюкевич. — Москва : Евразийский открытый институт, 2009. — 215 с. — ISBN 978-5-374-00219-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/10863.html> (дата обращения: 23.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

### 6.2. Дополнительная литература

7. Астайкин, А. И. Теоретические основы радиотехники. Часть первая. Основы теории цепей / А. И. Астайкин, А. П. Помазков ; под редакцией А. И. Астайкин. — Саров : Российский федеральный ядерный центр – ВНИИЭФ, 2003. — 553 с. — ISBN 5-85165-641-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/60867.html> (дата обращения: 23.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

8. Астайкин, А. И. Теоретические основы радиотехники. Часть вторая. Основы теории сигналов / А. И. Астайкин, А. П. Помазков ; под редакцией А. И. Астайкин. — Саров : Российский федеральный ядерный центр – ВНИИЭФ, 2004. — 335 с. — ISBN 5-9515-0018-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/60868.html> (дата обращения: 23.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. 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
2	Windows
3	Micro-Cap
3	Антивирус Kaspersky
4	Microsoft Office
5	Mozilla Firefox
6	Multisim 10.1
7	Skype

<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**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
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».