

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.22 «Система сбора и обработки данных»**

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	П.А. Зрюмов
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-6	Способность разрабатывать программы и их блоки, проводить их отладку и настройку для решения отдельных задач приборостроения	ПК-6.1	Разрабатывает программы и их блоки для решения отдельных задач приборостроения
		ПК-6.2	Проводит отладку и настройку программ для решения отдельных задач приборостроения
ПК-8	Способность разрабатывать, создавать, использовать контрольно-измерительные приборы, системы, в том числе интеллектуальные, и комплексы с помощью компьютерных технологий	ПК-8.3	Разрабатывает и создает интеллектуальные измерительные системы
		ПК-8.4	Использует компьютерные технологии для разработки контрольно-измерительных приборов, информационных, измерительных и интеллектуальных систем

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Базы данных, Измерительные информационные системы, Информационные технологии, Программное обеспечение измерительных процессов, Теория и технология программирования
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Измерительные системы на основе мобильных устройств, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Преддипломная практика

## 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	8	8	0	128	21

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

**Форма обучения: заочная**

**Семестр: 10**

**Лекционные занятия (8ч.)**

**1. Введение. Предмет, цели и задачи курса ССОД. Связь с другими дисциплинами. Тенденции и перспективы развития ССОД. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[3,4,5]** Введение. Предмет, цели и задачи курса ССОД. Связь с другими дисциплинами. Тенденции и перспективы развития ССОД. Стандарты на термины и определения понятий, применяемые для описания ССОД. Стандарты на профили открытых систем. Обобщенная структурная схема ССОД. Основные термины и определения понятий: информация, данные, обработка информации, автоматизированная система, открытая система, база данных. Выбор задачи и составление ее содержательной постановки. Составление модели. Составление алгоритма. Составление программы. Ввод данных. Применение современных компьютерных технологий для разработки информационных, измерительных и интеллектуальных систем

**2. Введение в проектирование профилей среды открытой системы. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[3,4,5]** Введение в проектирование профилей среды открытой системы. Основные термины и определения понятий, применяемые для описания открытых систем. Проблема совместимости в программно-аппаратной среде. Стандартизация интерфейсов. Перечень документов на ISO по открытым системам

**3. Виды ССОД. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[3,4,5]** Виды ССОД. Обозначения основных элементов ССОД. ССОД параллельные, последовательные, параллельно-последовательные, мультиплицированные, многомерные, аппроксимирующие, телеизмерительные, технические ССОД. Электрические ССОД. Оптико-электронные ССОД. Биометрические ССОД. Структурные схемы, состав исходных данных. Алгоритмы сбора и обработки данных. Разработка интеллектуальных измерительных систем сбора и обработки данных.

**4. Наноструктуры в ССОД. Определение понятий нанонаука, нанотехнология. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[3,4,5]** Наноструктуры в ССОД. Определение понятий нанонаука, нанотехнология. Молекулярное распознавание данных. Искусственные нанодатчики. Природные биодатчики: растения – индикаторы, живые индикаторы. Биосенсоры. Биокомпьютеры. Алгоритмы сбора и обработки данных. Создание ССОД в медицине, учебном процессе, бизнесе. Концепция агрегирования данных. Структурные схемы. Состав исходных данных. Структуризация разнородных данных. Алгорит-

мы сбора и обработки данных

**5. Элементарное статистическое оценивание данных. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.) [3,4,5]** Элементарное статистическое оценивание данных. Общие понятия. Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение. Интервальные оценки математического ожидания и дисперсии. Проверка статистических гипотез. Корреляционный анализ данных. Выборочное значение коэффициента линейной корреляции. Влияние ошибок измерения на величину коэффициента корреляции. Измерение степени тесноты связи при нелинейной зависимости. Применение современных компьютерных технологий при статистической оценке данных при разработке информационных, измерительных и интеллектуальных систем

**6. Регрессионный анализ данных. Планирование эксперимента. Спектральный анализ и энтропийный анализ данных. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.) [3,4,5]** Регрессионный анализ данных. Планирование эксперимента. Проведение эксперимента на объекте исследования. Проверка воспроизводимости эксперимента. Создание математической модели объекта исследования. Проверка адекватности математического описания. Однофакторный дисперсионный анализ данных, Концепция дисперсионного анализа. Суммы квадратов отклонений. Оценка дисперсий. Оценивание влияния фактора.

Спектральный анализ и энтропийный анализ данных. Концепция спектрального анализа данных. Формула преобразования Фурье. Подготовка данных и их преобразование в частотную область с помощью команд в приложении Mathcad. Концепция энтропийного анализа данных. Формула Шеннона. Оптимальное значение энтропии. Подготовка данных к энтропийному анализу. Анализ данных с применением графов, литература. Концепция анализа данных с применением графов. Основные термины и определения понятий. Дерево событий. Цепь Маркова.

### **Лабораторные работы (8ч.)**

**1. Исследование частотно – контрастной характеристики тест–объекта информационно–измерительной системы на основе ПЗС–фотоприемника(2ч.) [1,2,3,4,5,6,7]** Цель работы: Формирование способности разрабатывать программы и их блоки, проводить их отладку и настройку для решения отдельных задач приборостроения.

Познакомиться с понятием частотно-контрастной характеристики, используемой для оценки качества оптико-электронных систем.

Задачи:

1) □ Изучить основные характеристики оптико-электронных систем, построенных на основе ПЗС-фотоприемника.

2) □ Получить изображение тест-объекта оптико-электронных систем, построенных на основе ПЗС-фотоприемника.

3) □ Выявить влияющие факторы на качество полученного изображения тест-объекта.

4) □ Построить частотно-контрастную характеристику, по которой оценить качество используемой оптико-электронной системы.

**2. Исследование методов обработки первичной измерительной информации, полученной с помощью ПЗС-фотоприемника, в пространственной области.(2ч.)[1,2,3,4,5,6,7]** Цель работы: Формирование способности разрабатывать, создавать, использовать контрольно-измерительные приборы, системы, в том числе интеллектуальные, и комплексы с помощью компьютерных технологий.

Познакомиться с пространственными методами обработки первичной измерительной информации, полученной с помощью оптико-электронных систем.

Задачи:

1) Изучить основные пространственные методы обработки первичной измерительной информации.

2) Получить изображение объекта с помощью оптико-электронных систем, построенных на основе ПЗС-фотоприемника.

3) Изучить алгоритм обработки графической информации с помощью языка программирования С#.

4) Получить изображение объекта, обработанное различными пространственными методами.

**3. Исследование методов обработки первичной измерительной информации, полученной с помощью ПЗС-фотоприемника, с помощью гистограммы яркости(2ч.)[1,2,3,4,5,6,7]** Цель работы: Формирование способности разрабатывать, создавать, использовать контрольно-измерительные приборы, системы, в том числе интеллектуальные, и комплексы с помощью компьютерных технологий.

Познакомиться с методами обработки первичной измерительной графической информации с помощью гистограммы яркости.

Задачи:

1) Изучить метод обработки первичной измерительной информации с помощью гистограммы яркости.

2) Получить изображение объекта с помощью оптико-электронных систем, построенных на основе ПЗС-фотоприемника.

3) Построить программное обеспечение для обработки графической информации с помощью языка программирования С#, которое реализует построение гистограммы яркости изображения.

4) Получить изображение объекта, обработанное различными методами.

**4. Исследование методов обработки первичной измерительной информации, полученной с помощью ПЗС-фотоприемника, с помощью метода кластеризации К-средних(2ч.)[1,2,3,4,5,6,7]** Цель работы: Формирование способности разрабатывать, создавать, использовать контрольно-измерительные приборы, системы, в том числе интеллектуальные, и комплексы с помощью

компьютерных технологий.

Познакомиться с методами обработки первичной измерительной информации с помощью метода кластеризации k-средних.

Задачи:

- 1)  Изучить метод обработки первичной измерительной информации с помощью гистограммы яркости.
- 2)  Получить изображение объекта с помощью оптико-электронных систем, построенных на основе ПЗС-фотоприемника.
- 3)  Построить программное обеспечение для обработки графической информации с помощью языка программирования C#, которое реализует метод кластеризации K-средних.
- 4)  Получить изображение объекта, обработанное для различных значений K.

### **Самостоятельная работа (128ч.)**

- 1. Подготовку к лекционным занятиям(36ч.)[3,4,5]** Работа с лекционным материалом и рекомендованной литературой
- 2. Подготовку к лабораторным работам(71ч.)[1,3,4,5,6,7]** Подготовка отчета, изучение теоретического материала по теме работы
- 3. Контрольная работа(12ч.)[1,3,4,5,6,7]** Выполнение контрольной работы и подготовка отчета
- 4. Экзамен(9ч.)[1,2,3,4,5,6,7]** Подготовка к итоговой письменной работе по дисциплине

### **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. Зрюмов, П. А. Методические указания по выполнению контрольной работы по дисциплине «Системы сбора и обработки измерительной информации» / Зрюмов П.А., Зрюмов Е.А., Зрюмова А.Г. – Барнаул: Издательство АлтГТУ, 2015. – Прямая ссылка: <http://elib.altstu.ru/eum/download/it/uploads/zryumov-e-a-it-5641a4d79d5b0.pdf>

2. Зрюмов Е.А., Зрюмова А.Г., Зрюмов П.А. Методические указания по выполнению контрольной работы по дисциплине «Системы сбора и обработки данных» [Электронный ресурс]: Методические указания.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2020.— Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/it/uploads/zryumov-e-a-it-60374e05bcb89.pdf>, авторизованный

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

3. Рябошапко, Б.В. Модели принятия решений при проектировании систем сбора данных : учебное пособие : [16+] / Б.В. Рябошапко ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2019. – 98 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=577904> (дата обращения: 25.02.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9275-3179-0. – Текст : электронный.

4. Жуковский, О.И. Информационные технологии и анализ данных : учебное пособие / О.И. Жуковский ; Томский Государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск : Эль Контент, 2014. – 130 с. : схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480500> (дата обращения: 25.02.2021). – Библиогр.: с. 126. – ISBN 978-5-4332-0158-3. – Текст : электронный.

### **6.2. Дополнительная литература**

5. Лимановская, О. В. Основы машинного обучения : учебное пособие / О. В. Лимановская, Т. И. Алферьева ; науч. ред. И. . Обабков ; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2020. – 91 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=699059> (дата обращения: 28.04.2023). – ISBN 978-5-7996-3015-7. – Текст : электронный.

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

6. <https://www.scilab.org/>

7. <https://owen.ru/>

## **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.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
1	Android Studio
2	Chrome
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky
4	Microsoft Office
5	Notepad++
6	Visual Studio

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
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».