Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра управления и информатики в технических системах

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

*«Б1.Д.В.4 Автоматизированные методы обработки экспериментальных данных»*

Уровень высшего образования

СПЕЦИАЛИТЕТ

Специальность

*27.05.01 Специальные организационно-технические системы*
(код и наименование специальности)

*Информационно-аналитическая деятельность в специальных организационно-технических системах*
(наименование направленности (профиля)/специализации образовательной программы)

Квалификация

*Инженер-системотехник*

Форма обучения

*Очная*

Год набора 2025

2204010

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.4 Автоматизированные методы обработки экспериментальных данных*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра управления и информатики в технических системах
*наименование кафедры*

протокол № 11 от "20" 02 2025 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра управления и информатики в технических системах
А.С. Боровский
*наименование кафедры* *подпись* *расшифровка подписи*

*Исполнители:*
профессор В.В. Тугов
*должность* *подпись* *расшифровка подписи*

*должность* *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по специальности
27.05.01 Специальные организационно-технические системы А.С. Боровский
*код наименование* *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
С.А. Биктимирова
*личная подпись* *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству от АКИ
А.М. Черноусова
*личная подпись* *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Тугов В.В., 2025
© ОГУ, 2025

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель** освоения дисциплины:

получение теоретических знаний и практических навыков по планированию эксперимента, выполнению научных и промышленных экспериментальных исследований с помощью автоматизированных методов обработки информации.

**Задачи:**

Знать: законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, а также основы планирования и организации эксперимента.

Уметь: стратегически управлять процессами планирования и организации производства на уровне промышленной организации.

Владеть: навыками планирования и организации экспериментальных исследований, принципами функционального моделирования технических систем и типовыми методами их совершенствования.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б2.П.Б.У.1 Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.33.2 Инструментальные средства разработки специальных организационно-технических систем, Б1.Д.В.11 Диагностика и надежность организационно-технических систем, Б2.П.В.П.2 Научно-исследовательская работа, Б2.П.В.П.3 Преддипломная практика*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

| Код и наименование формируемых компетенций | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций |
|---|---|---|
| ПК*-2 Стратегическое управление процессами планирования и организации производства на уровне промышленной организации | ПК*-2-В-1 Использовать законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности и применять математический аппарат, методы оптимизации, теории вероятностей, математической статистики, системного анализа для принятия решений в области стратегического и тактического планирования и организации производства<br>ПК*-2-В-2 Решать задачи повышения эффективности процессов организационной и технологической модернизации производства в промышленной организации с использованием современных информационных систем, позволяющих | **Знать**: законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, а также основы планирования и организации эксперимента.<br>**Уметь:** стратегически управлять процессами планирования и организации производства на уровне промышленной организации.<br>**Владеть:** навыками планирования и |

| Код и наименование формируемых компетенций | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций |
|---|---|---|
| | управлять жизненным циклом продукции ПК*-2-В-3 Принципы и основные положения теории решения нестандартных задач, законы эволюции сложных систем, принципы функционального моделирования технических систем и типовые методы их совершенствования | организации экспериментальных исследований, принципами функционального моделирования технических систем и типовыми методами их совершенствования. |

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

| Вид работы | Трудоемкость, академических часов | |
|---|---|---|
| | 8 семестр | всего |
| **Общая трудоёмкость** | **144** | **144** |
| **Контактная работа:** | **53,25** | **53,25** |
| Лекции (Л) | 26 | 26 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 26 | 26 |
| Консультации | 1 | 1 |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен) | 0,25 | 0,25 |
| **Самостоятельная работа:**<br>*- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);*<br>*- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;*<br>*- изучение разделов курса в системе электронного обучения;*<br>*- подготовка к лабораторным занятиям;*<br>*- подготовка к рубежному контролю* | **90,75** | **90,75** |
| **Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)** | **экзамен** | |

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

| № раздела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | всего | аудиторная работа | | | внеауд. работа |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 1 | Основные понятия | 10 | 2 | | - | 8 |
| 2 | Общие характеристики и модели процессов | 25 | 4 | | 4 | 17 |
| 3 | Предварительная обработка сигналов | 25 | 4 | | 4 | 17 |
| 4 | Основы теории статистических решений и планирование эксперимента | 40 | 8 | | 8 | 24 |
| 5 | Корреляционно-регрессионный анализ | 44 | 8 | | 10 | 26 |
| | Итого: | 144 | 26 | | 26 | 92 |
| | Всего: | 144 | 26 | | 26 | 92 |

### 4.2 Содержание разделов дисциплины

**1 Основные понятия**

*Общая характеристика экспериментальных данных. Системный подход как методология разработки методов и технических средств сбора, представления и анализа информации. Основные источники экспериментальных данных. Способы представления информации. Непрерывное и дискретное описание параметров объекта исследования. Таблица экспериментальных данных, методы ее формирования. Статистическая и динамическая таблицы. Свойства таблицы экспериментальных данных.*

**2 Общие характеристики и модели процессов**

*Классификация данных экспериментального наблюдения. Случайный процесс, случайный сигнал, случайная величина, случайное событие, случайная функция, случайный поток, случайный вектор как модели данных.*

*Особенности описания одномерных, двумерных и многомерных сигналов. Стационарные процессы, эргодические процессы. Аддитивные нестационарные процессы. Квазистационарные процессы. Мультипликативные, нестационарные процессы.*

*Основные параметры, описывающие процессы. Функция распределения и плотность распределения процессов. Моментные, корреляционные и структурные функции. Спектральная плотность мощности. Спектр реализации.*

**3 Предварительная обработка сигналов**

*Обобщенная структура блока предварительной обработки сигналов. Обнаружение сигнала как статистическая задача. Модель помех, сопровождающих процесс регистрации сигнала. Нормальный шум. Отношение сигнал/шум. Обнаружение сигнала при однократном предъявлении. Метод накопления. Разделение нескольких сигналов на фоне помех. Обнаружение не полностью известных сигналов. Восстановление исходного сигнала. Критерии обнаружения. Отношение правдоподобия. Последовательный анализ.*

**4 Основы теории статистических решений и планирование эксперимента**

*Анализ вариационных рядов. Статистическое оценивание. Статистическая поверка статистических гипотез. Дисперсный анализ. Методы анализа динамики явлений.*

*Основы теории планирования эксперимента. Пассивный и активный эксперимент. Планы первого порядка и второго порядка. Экспериментальные методы решения оптимизационных задач.*

**5 Корреляционно-регрессионный анализ**

*Основные понятия корреляционно-регрессионного анализа. Роль корреляционного анализа в современных методах обработки сигналов. Авто- и кросскорреляционные функции стационарных случайных сигналов, их свойства. Методы расчета автокорреляционной функции. Линейная регрессия и корреляция. Нелинейная регрессия и корреляция.*

### 4.3 Лабораторные работы

| № ЛР | № раздела | Наименование лабораторных работ | Кол-во часов |
|---|---|---|---|
| 1,2 | 2 | Моделирование случайной величины и ее распределение | 4 |
| 3,4 | 3 | Первичная статистическая обработка экспериментальных данных | 4 |
| 5 | 4 | Статистическое оценивание | 2 |
| 6 | 4 | Статистическая проверка статических гипотез | 2 |
| 7,8 | 4 | Обработка данных активного эксперимента | 4 |
| 9,10 | 5 | Линейная регрессия и корреляция | 4 |
| 11,12 | 5 | Нелинейная регрессия | 4 |
| 13 | 5 | Нелинейный корреляционный анализ | 2 |
| | | Итого: | 26 |

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1 Мамадалиева, Л.Н. Обучение математическим методам обработки экспериментальных данных в русле компетентностного подхода: учебное пособие / Л.Н. Мамадалиева, И.М. Хаконова. - Майкоп: МГТУ, 2018. - 100 с. - ISBN 978-5-907004-19-1. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/204875 (дата обращения: 20.03.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

2 Романов, А.И. Распределения случайных величин и основы статистических методов обработки экспериментальных данных: учебно-методическое пособие / А.И. Романов, Т.А. Семенова, Н. С. Воронова. - Москва: НИЯУ МИФИ, 2016. - 148 с. - ISBN 978-5-7262-2225-7. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/119506 (дата обращения: 20.03.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

3 Третьяк, Л.Н. Основы теории и практики обработки экспериментальных данных: учебное пособие / Л.Н. Третьяк, А.Л. Воробьев. - Оренбург: ОГУ, 2015. - 215 с. - ISBN 978-5-7410-1282-6. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/97979 (дата обращения: 30.03.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 5.2 Дополнительная литература

1 Методы обработки экспериментальных данных: учебное пособие / С.А. Гордин, А.А. Соснин, И.В. Зайченко, В.Д. Бердоносов. - Комсомольск-на-Амуре: КНАГУ, 2022. - 75 с. - ISBN 978-5-7765-1501-9. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/310745 (дата обращения: 20.03.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

2 Маер, А.В. Введение в структуры и алгоритмы обработки данных: учебное пособие / А.В. Маер, О.С. Черепанов. - Курган: КГУ, 2021. - 107 с. - ISBN 978-5-4217-0576-5. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/177907 (дата обращения: 20.03.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

3 Методы интеллектуальной обработки данных: учебное пособие / Т.Г. Авачева, М.Н. Дмитриева, Н.В. Дорошина, А.Н. Кабанов. - Рязань: РГРТУ, 2016. - 108 с. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/168275 (дата обращения: 20.03.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 5.3 Периодические издания

- Автоматизация. Современные технологии: журнал. - Москва: Инновационное машиностроение, 2019.
- Приборы и техника эксперимента: журнал. - Москва: Российская академия наук, 2019.

### 5.4 Интернет-ресурсы

https://pandia.ru/- Авторские, энциклопедические, справочные материалы. Обработка экспериментальных данных на ЭВМ.

https://studopedia.ru/ - Студопедия. Математическая обработка экспериментальных данных.

### 5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС
2. Пакет офисных приложений LibreOffice

3. Университетская платформа электронного обучения «Электронные курсы ОГУ в системе обучения Moodle» (http://moodle.osu.ru)

5. Веб-браузер Яндекс(бесплатная версия) Режим доступа: https://yandex.ru/ для работы с ресурсами Интернет

6. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2025]. Режим доступа: http://garant.net.osu.ru

7. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2025].

8. Платформа «DION» (Конфигурация «DION EDU») для проведения онлайн мероприятий и видеоконференций

## 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используется аудитория, оснащенная компьютерной техникой.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой подключеной к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.