Минобрнауки России

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

Кафедра вычислительной техники и защиты информации

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.13 Обработка экспериментальных данных»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

09.03.01 Информатика и вычислительная техника
(код и наименование направления подготовки)

Вычислительные машины, комплексы, системы и сети
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2025

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.13 Обработка экспериментальных данных*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра вычислительной техники и защиты информации
наименование кафедры

протокол № 8 от "27" 02 2025 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра вычислительной техники и защиты информации — В.В. Тугов
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Доцент кафедры ВТиЗИ — А.И. Сарайкин
должность *подпись* *расшифровка подписи*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника — В.В. Тугов
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов — Н.Н. Бигалиева
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета — С.Н. Морозова
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Сарайкин А.И., 2025
© ОГУ, 2025

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: получение и формирование основополагающих знаний, умений, навыков и компетенций у студентов в области выбранного профиля подготовки.

Задачи:

1) теоретический компонент:

– иметь представление о математизации информации об объектах исследования как особом способе познания мира, общности ее понятий и представлений;

– иметь представление об информации, методах ее хранения, обработки и передачи;

– иметь представление о единой системе конструкторской документации ЕСКД и машинных методах ведения документации;

– иметь представление об использовании дополнительных пакетов и библиотек при программировании процессов ОЭД, о многообразии современных методов ОЭД, их областях применения и особенностях.

2) познавательный компонент:

– знать основные статистические методы построения эмпирических формул;

– знать основные теоретические положения аппроксимации функций;

– знать основные приемы обработки экспериментальных данных;

– получить знания о моделях и способах (протоколах) представления экспериментальных данных;

– получить знания об основных этапах обработки экспериментальных данных;

– знать основные статистические методы оценивания характеристик экспериментальных данных.

3) практический компонент:

– уметь использовать математическую символику для выражения количественных и качественных параметров объектов исследования и их отношений;

– уметь использовать аппроксимирующие уравнения для приближенных вычислений;

– уметь составлять графики работ, заказы, заявки, инструкции, пояснительные записки, схемы и другую техническую документацию;

– следить за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов;

– уметь программировать и использовать возможности вычислительной техники для обработки экспериментальных данных.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.10.2 Математический анализ, Б1.Д.Б.15 Дискретная математика, Б1.Д.Б.16 Вычислительная математика, Б1.Д.Б.22 Теория вероятностей и математическая статистика*

Постреквизиты дисциплины: *Б2.П.В.П.1 Научно-исследовательская работа, Б2.П.В.П.2 Технологическая (проектно-технологическая) 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*-3 Способен проводить мониторинг и идентификацию событий, возникающих в процессе работы инфокоммуникационной системы с использованием аппаратно-программных средств цифровой обработки сигналов	ПК*-3-В-2 Умеет: применять методы анализа исходных данных при проведение экспериментальных исследований с использованием ЭВМ	**Знать:** модели порождения экспериментальных данных в условиях контролируемых и неконтролируемых факторов; основные этапы обработки экспериментальных данных; статистики и критерии для выявления процессов статистических характеристик случайных величин; методы установления стохастической зависимости между случайными величинами; методы регрессионного, дисперсионного и корреляционного анализа. **Уметь:** выбирать методику статистического исследования экспериментальных данных; рассчитывать интервалы для оценки характеристик случайных величин; определять степень полинома регрессионной зависимости в условиях неизвестного класса функций; рассчитывать интерполяционные полиномы различными методами; проверять соответствие выдвигаемые гипотез с заданным уровнем значимости экспериментальным результатам; проводить дисперсионный, корреляционный и регрессионный анализ. **Владеть:** навыками выбора математических методов

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		обработки экспериментальных данных.
ПК*-6 Способен управлять проектами и разрабатывать в проектах организационное, конструкторское и технологическое обеспечение при проектировании, экспериментальных исследованиях и производстве ЭВМ ИС, формировать требования к архитектуре ИС, обеспечивать контроль качества в соответствии с регламентами организации	ПК*-6-В-1 Владеет: основными принципами организации и взаимодействия программных средств	**Знать:** основные этапы и методы обработки экспериментальных данных применяемые в современных программных продуктах. **Уметь:** применять методы сбора, хранения, обработки, передачи, анализа и синтеза информации с использованием компьютерных технологий для решения поставленных задач. **Владеть:** навыками реализации математических методов обработки экспериментальных данных в виде прикладных программных продуктов; навыками составления отчетов по методикам исследования и их реализации в виде ПО, анализа результатов обработки.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**108**	**108**
Контактная работа:	**48,25**	**48,25**
Лекции (Л)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	32	32
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - *самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и*	**59,75**	**59,75**

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
материала учебников и учебных пособий); *- изучение разделов курса в системе электронного обучения;* *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю.*		
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**зачет**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Общая характеристика экспериментальных данных	14	2		4	10
2	Погрешности измерений	12	2		4	8
3	Базовые понятия, операции и методы обработки экспериментальных данных	18	2		8	10
4	Проверка статистических гипотез	20	4		4	10
5	Методы оценки параметров распределения	12	2		4	8
6	Обработка результатов эксперимента различными методами	32	4		8	14
	Итого:	108	16		32	60

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Общая характеристика экспериментальных данных.
1. Источники и вид представления экспериментальных данных.
2. Цели обработки экспериментальных данных.
3. Задачи формирования и обработки экспериментальных данных.
4. Подготовка эксперимента, получение таблицы экспериментальных данных.

Раздел 2. Погрешности измерений.
1. Погрешности прямых измерений, случайные, приборные погрешности.
2. Учет погрешности в записи окончательного результата измерения.

Раздел 3. Базовые понятия, операции и методы обработки экспериментальных данных.
1. Эмпирическая функция распределения.
2. Оценки параметров распределения и их свойства.
3. Оценка моментов и квантилей распределения.
4. Графический и аналитические методы обработки результатов.

Раздел 4. Проверка статистических гипотез.
1. Сущность задачи проверки статистических гипотез.
2. Типовые распределения.
3. Проверка гипотез о законе распределения.

Раздел 5. Методы оценки параметров распределения.
1. Точечная оценка параметров распределения.
2. Интервальная оценка параметров распределения.

Раздел 6. Обработка результатов эксперимента различными методами.
1. Отражение экспериментальных данных алгебраическими степенными полиномами.
2. Совмещение экспериментальных данных формой полинома.
3. Система условных и нормальных уравнений.
4. Метод наименьших квадратов и метод средних.
5. Критерий качества полиномов регрессии.

6. Полный и дробный факторные эксперименты.

7. Основные понятия дисперсионного анализа.

8. Однофакторный, двухфакторный дисперсионный анализ, алгоритмы расчета.

9. Корреляционный анализ, коэффициент корреляции, доверительный интервал для коэффициента корреляции.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	3	Построение и расчёт эмпирических функций распределения и плотности.	4
2	1,3	Вычисление выборочных характеристик	8
3	2	Отсев грубых погрешностей различными методами	4
4	4	Проверка гипотезы нормальности распределения	2
5	6	Регрессионный анализ методом средних и наименьших квадратов	2
6	4,5	Преобразование распределений к нормальному	4
7	5,6	Дисперсионный анализ	4
8	5,6	Корреляционный анализ. Построение матрицы планирования	4
		Итого:	32

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Шашков, В. Б. Обработка экспериментальных данных и построение эмпирических формул [Текст] : курс лекций / В. Б. Шашков; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2005. - 150 с.

2. Грановский, В. А. Методы обработки экспериментальных данных при измерениях [Текст] / В. А. Грановский, Т. Н. Сирая. - Л. : Энергоатомиздат , 1990. - 288 с.

5.2 Дополнительная литература

1. Каменев, С. В. Компьютерное моделирование и обработка данных в прикладных научных исследованиях [Текст]: учебное пособие для студентов / С. В. Каменев, К. В. Марусич; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург: Университет, 2013. - 156 с. - Библиогр.: с. 145. - Прил.: с. 146-155. - ISBN 978-5-4417-0194-5.

2. Юсуфов, А. Т. Обработка экспериментальных данных на ЭВМ [Электронный ресурс]: методические указания для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлению подготовки 090900.62 Информационная безопасность / А. Т. Юсуфов, А. Ю. Кручинин; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. вычисл. техники. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 1.73 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2012. - 55 с. Режим доступа: http://artlib.osu.ru/site_new/index.php?option=com_find&type=getfile&name=3398_20121221.pdf&folder1=metod_all&folder2=books&no_html=1

5.3 Периодические издания

Журналы:

1. Вестник Московского Университета. Серия 1. Математика. Механика: журнал. - Москва: Агентство «Роспечать» 2014;

2. Вычислительные технологии: журнал. - Москва: Агентство «Роспечать», 2016.

5.4 Интернет-ресурсы

1. http://www.elibrary.ru – научная электронная библиотека. Журналы, книги, патенты.
2. http://www.osp.ru – старейший отечественный журнал о построении сложных информационных систем, рекомендован Высшей Аттестационной Комиссией (ВАК).
3. www.elibrary.ru - научная электронная библиотека. Журналы, книги, патенты;
4. SCOPUS [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: https://www.scopus.com/, в локальной сети ОГУ.

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).
4. Яндекс.Браузер - браузер, созданный компанией «Яндекс» (бесплатная версия) Режим доступа: https://browser.yandex.ru.
5. DION - платформа для проведения онлайн мероприятий и видеоконференций (конфигурация DION EDU).
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].

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 компьютерный класс, оснащенный компьютерной техникой.

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