

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра информатики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.Э.3.2 Обработка экспериментальных данных»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

09.03.02 Информационные системы и технологии
(код и наименование направления подготовки)

Системная инженерия и цифровизация информационных процессов
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2022

Рабочая программа дисциплины «Б1Д.В.Э.3.2 Обработка экспериментальных данных» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра информатики

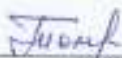
наименование кафедры

протокол № 5 от "1" 02 2022.

Заведующий кафедрой

Кафедра информатики

наименование кафедры



подпись

М.А. Токарева

расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент кафедры информатики

должность



подпись

Д.С.Кобылкин

расшифровка подписи

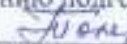
должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

09.03.02 Информационные системы и технологии  М.А. Токарева

по наименованию

личная подпись

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

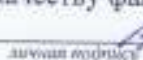


личная подпись

Н.Н. Бигалиева

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета



личная подпись

И.В.Крючкова

расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Кобылкин Д.С., 2022
© ОГУ, 2022

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины: изучение организационных, научных и методических основ планирования научного эксперимента, обработки его результатов, овладение современными статистическими методами исследований на основе теории эксперимента.

Задачи:

- ознакомить с современными методами и способами обработки экспериментальных данных;
- привить знания об основных этапах обработки, статистических методов оценивания характеристик экспериментальных данных;
- сформировать умения и навыки по использованию специализированных программ для статистической обработки информации и дополнительных пакетов и библиотек при программировании процессов обработки экспериментальных данных с использованием средств вычислительной техники;
- обучить методике проведения многомерного статистического анализа;
- обучить методам планирования, проведения, организации и оптимизации научного эксперимента.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.18 Теория вероятностей и математическая статистика, Б1.Д.Б.25 Инструментальные средства информационных систем, Б1.Д.Б.26 Технологии обработки информации, Б1.Д.В.7 Моделирование процессов и систем*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

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 Способен проектировать графические пользовательские интерфейсы по готовому образцу или концепции	ПК*-2-В-3 Применяет требования и руководства по проектированию пользовательских интерфейсов для программных средств статистической обработки данных и владеет основами их программирования	<u>Знать:</u> – принципы моделирования, классификацию способов представления моделей систем; приемы, методы, способы формализации объектов, процессов, явлений и реализацию их на компьютере; достоинства и недостатки различных способов представления моделей систем; разработку алгоритмов фиксации и обработки результатов моделирования систем; способы планирования машинных экспериментов с моделями. – основные средства реализации информационных технологий (методические, информационные, математические, алгоритмические, технические и программные); <u>Уметь:</u> – разрабатывать средства реализации информационных технологий (методические, информационные, математические, алгоритмические, технические и программные); – применять требования и руководства по

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		проектированию пользовательских интерфейсов для программных средств статистической обработки данных <u>Владеть:</u> – основами программирования пользовательских интерфейсов для программных средств статистической обработки данных – способностью разрабатывать средства реализации информационных технологий (методические, информационные, математические, алгоритмические, технические и программные)
ПК*-5 Способен разрабатывать требования, проектировать программное обеспечение информационных систем, выполнять интеграцию и проверку работоспособност и программных модулей и компонент	ПК*-5-В-14 Реализует статистическую обработку экспериментальных данных в информационных системах	<u>Знать:</u> – принципы моделирования, классификацию способов представления моделей систем; приемы, методы, способы формализации объектов, процессов, явлений и реализацию их на компьютере; достоинства и недостатки различных способов представления моделей систем; разработку алгоритмов фиксации и обработки результатов моделирования систем; способы планирования машинных экспериментов с моделями; – функциональные возможности, ограничения и различия современных прикладных и методо-ориентированных пакетов программ для использования в профессиональной деятельности основ статистических методов. <u>Уметь:</u> – обосновывать правильность выбранной модели, сопоставляя результаты экспериментальных данных и полученных решений; – обрабатывать статистические данные в современных специализированных статистических пакетах программ. <u>Владеть:</u> – инструментальными средствами построения имитационных моделей информационных процессов, получением концептуальных моделей систем, построением моделирующих алгоритмов; – навыками аналитической обработки материалов с применением возможностей современных статистических пакетов программ.
ПК*-6 Способен обеспечивать развертывание, сопровождение и оптимизацию функционирования баз данных, являющихся частью различных информационных систем	ПК*-6-В-5 Осуществляет сбор и обработку статистической информации о работе информационной системы с целью оптимизации функционирования базы данных	<u>Знать:</u> – методологию определения целей и задач научных и проектных исследований <u>Уметь:</u> – применять методы поиска источников статистической информации; анализировать качество получаемой информации. – обосновывать правильность выбранной модели, сопоставляя результаты экспериментальных данных и полученных решений; – строить и оценивать статистические модели, описывающие процессы жизненного цикла информационных систем.

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		Владеть: – навыками аналитической обработки материалов с применением возможностей современных статистических пакетов программ; – современными инструментальными средствами поиска информации.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	50,25	50,25
Лекции (Л)	34	34
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - самостоятельное изучение разделов: 1 Общие положения и базовые понятия обработки экспериментальных данных. Основы статистических методов 2 Планирование эксперимента 3 Дисперсионный анализ 4 Корреляционно-регрессионный анализ 5 Факторный и кластерный анализ - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к рубежному контролю.	93,75	93,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Общие положения и базовые понятия обработки экспериментальных данных. Основы статистических методов	30	6		6	18
2	Планирование эксперимента	26	8		2	16
3	Дисперсионный анализ	24	4		2	18
4	Корреляционно-регрессионный анализ	32	8		4	20
5	Факторный и кластерный анализ	32	8		2	22
	Итого:	144	34		16	94
	Всего:	144	34		16	94

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Общие положения и базовые понятия обработки экспериментальных данных. Основы статистических методов

Источники и вид представления экспериментальных данных. Цели обработки экспериментальных данных. Задачи формирования и обработки экспериментальных данных. Подготовка эксперимента, получение таблицы экспериментальных данных. Понятие о предпланировании эксперимента. Планирование эксперимента при оценке отклика. Эмпирическая функция распределения. Оценки параметров распределения и их свойства. Оценка моментов и квантилей распределения. Графический и аналитические методы обработки результатов. Основные понятия и методы статистического описания. Принципы статистического описания. Проверка статистических гипотез.

2 Планирование эксперимента

Факторы. Выбор модели. Планирование полного факторного эксперимента. Дробный факторный эксперимент. Проведение эксперимента. Матрица планирования. Обработка результатов эксперимента. Интерпретация результатов уравнения. Решение задачи оптимизации.

3 Дисперсионный анализ

Основные понятия дисперсионного анализа. Однофакторный, двухфакторный дисперсионный анализ, алгоритмы расчета.

4 Корреляционно-регрессионный анализ

Парная корреляция. Многомерный корреляционный анализ. Корреляционные уравнения. Простая линейная регрессия. Метод наименьших квадратов. Множественная регрессия. Нелинейная регрессия.

5 Факторный и кластерный анализ

Основные понятия факторного и кластерного анализов и назначения методов. Метод главных факторов и его алгоритм. Проблема оценки факторов. Классификация задач факторного анализа и метода главных компонент. Алгоритм обработки входной информации и интерпретация полученных результатов.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Использование электронных таблиц MS Excel для построения распределений случайных величин и генерации случайных чисел по законам распределения. Статистические методы в среде электронных таблиц MS Excel: метод описательной статистики.	2
2	1	Использование MS Excel для графической обработки полученных результатов.	2
3	1	Математическая обработка экспериментальных данных средствами PSPP, Salstat системы MathCad, средствами электронных таблиц MS Excel. Решение задачи оптимизации в Excel и MathCad	2
4	2	Создание матрицы планирования эксперимента. Обработка результатов полнофакторного эксперимента. Интерпретация результатов уравнения.	2
5	3	Однофакторный, двухфакторный дисперсионный анализ в среде электронных таблиц MS Excel	2
6	4	Корреляционный анализ, назначение, методика проведения, автоматизация с использованием программных средств Salstat, MS Excel, PSPP.	2
7	4	Построение модели множественной регрессии в среде электронных таблиц MS Excel. Многомерная обработка данных с использованием Salstat, MS Excel, PSPP.	2
8	5	Проведение факторного и кластерного анализа в Excel.	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Математическое моделирование. Практикум: учебное пособие / Л.А. Коробова, Ю.В. Бугаев, С.Н. Черняева, Ю.А. Сафонов; науч. ред. Л.А. Коробова; Министерство образования и науки РФ, Воронежский государственный университет инженерных технологий. - Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. - 113 с.: табл., граф., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-00032-247-5; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482006>
2. Плещинская Е.И. Интерактивные системы Scilab, Matlab, Mathcad / И.Е. Плещинская, А.Н. Титов, Е.Р. Бадертдинова, С.И. Дуев ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». – Казань : Издательство КНИТУ, 2014. – 195 с.: табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428781>
3. Третьяк, Л. Н. Основы теории и практики обработки экспериментальных данных [Текст]: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / Л. Н. Третьяк, А. Л. Воробьев; под общ. ред Л. Н. Третьяк. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2017. - 218 с.
4. Цыпин, А. П. Статистика в табличном редакторе Microsoft Excel: лабораторный практикум : практикум / А. П. Цыпин, Л. Р. Фаизова ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2016. – 289 с. : табл., граф., схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481735>

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. Карманов, Ф.И. Статистические методы обработки экспериментальных данных с использованием пакета MathCad : учебное пособие[Электронный ресурс] / Карманов Ф.И., Острейковский В.А. - КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2015. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=508241>
3. Костин В.Н. Теория эксперимента [Электронный ресурс.] / Костин В.Н., Паничев В.В. Оренбург: ООО «ИПК УНИВЕРСИТЕТ», 2014. – 212 с. Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/content_all/3832.pdf
4. Килов А.С. Планирование экспериментов и обработка экспериментальных данных [Электронный ресурс]. - Оренбург ОГУ 2014. – 35 с. Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/content_all/5702.pdf.
5. Макаров, Е. Г. Инженерные расчеты в Mathcad 15 [Текст] / Е. Г. Макаров. - Санкт-Петербург : Питер, 2011. - 400 с. : ил. - (Учебный курс) - ISBN 978-5-459-00357-4.

5.3 Периодические издания

1. Вестник компьютерных и информационных технологий : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2022.
2. Информационно-измерительные и управляющие системы : журнал. - М. : Издательство "Радиотехника", 2022 – Режим доступа: <https://dlib.eastview.com/browse/publication/136047/udb/12>
3. Информационные технологии: журнал. – М. : Издательство "Новые технологии", 2022 - Режим доступа: <https://dlib.eastview.com/browse/publication/115066/udb/12>

5.4 Интернет-ресурсы

1. <http://www.gks.ru/> – Федеральная служба государственной статистики (официальная статистическая информация)
2. <https://www.intuit.ru/> – образовательный портал «Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ» (курсы по тематикам компьютерных наук, информационных технологий и другим областям современных знаний)
3. <http://orenstat.gks.ru/> – Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Оренбургской области
4. <https://issek.hse.ru/> – Институт статистических исследований и экономики знаний
5. <http://www.edu.ru> – Федеральный портал «Российское образование»
6. <https://ufer.osu.ru/> – Университетский фонд электронных ресурсов ОГУ

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Операционная система Microsoft Windows
2. Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access)
3. Математическая программа с графическим редактором и полной поддержкой единиц измерения SMath Studio. Разработчик: Андрей Ивашов. Режим доступа: <http://ru.smath.info/>
4. Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования MathCAD 14.0 – English.
5. Кроссплатформенный, свободно распространяемый офисный пакет с открытым исходным кодом LibreOffice. Разработчик: The Document Foundation. Условия распространения: LGPLv3 и Mozilla Public License. Режим доступа: <https://www.libreoffice.org/>
6. ПО для работы с файлами PDF Adobe Reader. Разработчик: Adobe Systems. Бесплатно после принятия лицензионного соглашения на ПО Adobe. Режим доступа: <https://get.adobe.com/ru/reader/>
7. Свободный файловый архиватор 7-Zip текущей версии. Тип лицензии: GNU LGPL. Разработчик: Игорь Павлов. Режим доступа: <http://www.7-zip.org/>.
8. Lazarus Открытая среда разработки программного обеспечения на языке Object Pascal для компилятора Free Pascal. Доступна бесплатно. Автор: Cliff Baeseman, Shane Miller, Michael A. Hess и др. Разработчики: Сообщество Режим доступа: <http://www.lazarus-ide.org/>
9. Приложение Microsoft Visio. Доступно в рамках подписки Microsoft DreamSpark Premium.
10. NetBeans IDE. Свободная интегрированная среда разработки приложений (IDE) на языках программирования Java, Python, PHP, JavaScript, C, C++, Ада[3] и ряда других Доступна бесплатно. Разработчик: NetBeans Community. Режим доступа: <https://netbeans.org/>
9. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - <http://aist.osu.ru>
10. Свободное распространяемое программное обеспечение для статистического анализа данных SalStat. Разработчик: Alan James Salmoni. Режим доступа: salstat.sourceforge.net
11. Свободное программное обеспечение для статистического анализа данных PSPP. Разработчик: GNU Project. Режим доступа: <http://www.gnu.org/software/pspp/>
13. Свободный браузер для компьютера с функцией Турбо-загрузки «тяжелых» веб-страниц на максимально быстрой скорости Яндекс.Браузер: browser.yandex.ru

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, 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 подключенной к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

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