Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.5 Планирование экспериментов и обработка результатов»

Уровень высшего образования

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки
09.04.04 Программная инженерия
(код и наименование направления подготовки)

Разработка информационно-телекоммуникационных систем
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Магистр

Форма обучения
Заочная

Год набора 2026

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.5 Планирование экспериментов и обработка результатов*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем
наименование кафедры

протокол № 8 от 14.04. 2026 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем
наименование кафедры *подпись* Д.В. Горбачев *расшифровка подписи*

Исполнители:
Доцент *должность* *подпись* Костин В.Н. *расшифровка подписи*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
09.04.04 Программная инженерия *код наименование* *личная подпись* Д.В. Горбачев *расшифровка подписи*

Научный руководитель магистерской программы *личная подпись* Д.В. Горбачев *расшифровка подписи*

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

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

№ регистрации _____

© Костин В.Н., 2026
© ОГУ, 2026

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Овладение современными статистическими методами экспериментальных исследований на основе теории эксперимента, компонентного и факторного анализа.

Задачи: Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие учебные задачи:

– овладение знаниями и умениями планирования эксперимента для формирования функции отклика с взаимодействием факторов;

– овладение основными положениями метода главных компонент, факторного анализа.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.1 Методология научных исследований*

Постреквизиты дисциплины: *Б2.П.В.П.1 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*-6 Способен организовать выполнение научных исследований в области профессиональной деятельности	ПК*-6-В-1 Знает методы организации и проведения научно-исследовательских работ по проблемам программной инженерии, включая сбор, анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования, разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности; основы технико-экономического анализа проектных решений и оценки эффективности автоматизации информационных процессов, планирования экспериментальных исследований и математические методы анализа результатов проведения эксперимента ПК*-6-В-2 Умеет организовать и проводить научно-исследовательские работы по выбранной тематике научного исследования, разрабатывать теоретические и экспериментальные модели объектов исследования, решает задачи технико-экономического анализа проектных решений и оценки эффективности автоматизации	**Знать:** методы организации и проведения научно-исследовательских работ по проблемам программной инженерии, включая сбор, анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования, разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности; основы технико-экономического анализа проектных решений и оценки эффективности автоматизации информационных процессов, планирования экспериментальных исследований и

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	информационных процессов, планирования экспериментальных исследования и анализа их результатов, готовит отчеты и научные публикации ПК*-6-В-3 Владеет методами, моделями и средствами проведения научно-исследовательских работ по проблемам программной инженерии	математические методы анализа результатов проведения эксперимента **Уметь:** организовать и проводить научно-исследовательские работы по выбранной тематике научного исследования, разрабатывать теоретические и экспериментальные модели объектов исследования, решает задачи технико-экономического анализа проектных решений и оценки эффективности автоматизации информационных процессов, планирования экспериментальных исследования и анализа их результатов, готовит отчеты и научные публикации **Владеть:** методами, моделями и средствами проведения научно-исследовательских работ по проблемам программной инженерии

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	4 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**180**	**180**
Контактная работа:	**22,5**	**22,5**
Лекции (Л)	4	4
Практические занятия (ПЗ)	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
Консультации	1	1
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа:	**157,5**	**157,5**
- выполнение курсовой работы (КР);	+	

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	4 семестр	всего
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; *- изучение разделов курса в системе электронного обучения;* *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- подготовка к практическим занятиям;*		
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Компонентный анализ	55	1	2	2	50
2	Факторный анализ	50	2	2	4	40
3	Планирование эксперимента	77	1	4	2	70
	Итого:	180	4	8	8	160
	Всего:	180	4	8	8	160

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ 1 Компонентный анализ. Основные положения метода главных компонент. Линейная модель метода главных компонент. Квадратичные формы и главные компоненты. Обработка данных методом главных компонент. Анализ и интерпретация результатов (компонент). Формирование структуры информации.

№ 2 Факторный анализ. Основные понятия факторного анализа. Метод главных факторов и его алгоритм. Проблема вращения. Проблема оценки факторов. Классификация задач факторного анализа и метода главных компонент. Определение базовых параметров в компонентах и формирование функциональных зависимостей для анализа предметной области.

№ 3 Планирование эксперимента. Значимые факторы. Выбор модели отклика. Определение модели для проведения эксперимента. Планирование полного факторного эксперимента с взаимодействием факторов. Дробный факторный эксперимент. Проведение эксперимента. Обработка результатов эксперимента. Интерпретация результатов уравнения.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Решение задачи обработки информации методом главных компонент с использованием ППП.	2
2	2	Решение задачи обработки информации методом факторного анализа с использованием ППП.	2
3	3	Разработка программных средств решения задачи полного факторного эксперимента.	2
4	3	Проведение эксперимента. Обработка результатов эксперимента. Интерпретация результатов уравнения. Решение задачи оптимизации.	2
		Итого:	8

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Обработка и анализ результатов методом главных компонент	2
2	2	Разработка программных средств решения задачи обработки информации методом факторного анализа	2
3	3	Планирование полного факторного эксперимента с взаимодействием факторов. Проведение эксперимента. Обработка результатов эксперимента.	2
4	3	Интерпретация результатов уравнения. Решение задачи оптимизации.	2
		Итого:	8

4.5 Курсовая работа (4 семестр)

Темой курсовой работы является «Разработка программных средств или использование ППП обработки информации исследуемой предметной области методами теории эксперимента »

Целью курсовой работы является формирование экспериментальной части магистерской диссертации (четвертый раздел).

Выполнение курсовой работы предполагает выбор метода решения задачи, построение модели, формирование матрицы планирования эксперимента, разработка программного средства, проведение моделирования и по результатам построение выходной функции отклика и анализ полученных результатов с целью выводов выработки управляющих решений для повышения эффективности исследуемой системы.

Исходные данные на проектирование задаются преподавателем в соответствии с направленностью магистерской диссертации и содержат необходимую информацию для выполнения курсовой работы.

Результатом выполнения курсовой работы является разработка пакета программных средств многомерной статистической обработки результатов.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Костин В.Н. Теория эксперимента. [Электронный ресурс]:/ [учебное пособие] Костин В.Н., Паничев В.В. Оренбург ОГУ 2013г. – 209с Режим доступа:http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/3761_20130716.pdf.

5.2 Дополнительная литература

1. Апсин В. П. Специальные главы надежности и основы планирования экспериментов: учеб. пособие для вузов / В. П. Апсин, Е. В. Бондаренко, В. И. Рассоха ; М-: ГОУ ОГУ, 2009. - 135 с.

2. Большаков А. А. Методы обработки многомерных данных и временных рядов: учеб. пособие для вузов / А. А. Большаков, Р. Н. Каримов . - М. : Горячая линия - Телеком, 2007. - 522 с.

3. Васянина В. И. Обобщенная линейная модель множественной регрессии с гетероскедастичными остатками в пакете Statistica / В. И. Васянина, Ю. А. Жемчужникова, О. И. Стебунова; М-во образования и науки Рос. Федерации, - Оренбург : ИПК ГОУ ОГУ, 2011. - 39 с.

4. Васин А. А. Исследование операций [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. А. Васин, П. С. Краснощеков, В. В. Морозов. - М. : Академия, 2008. - 464 с.

5. Вентцель Е. С. Исследование операций: задачи, принципы, методология: учебное пособие для вузов / Е. С. Вентцель .- 4-е изд., стер. - Москва : Высш. шк., 2007. - 208 с.

6. Сидняева, Н.И. Введение в теорию планирования эксперимента [Текст]. / Сидняева Н.И., Вилисова Н.Т. - Москва МГТУ им. Баумана, 2011г. – 464с. Режим доступа:http://artlib.osu.ru/web/books/content_all/2412.pdf.

5.3 Периодические издания

Библиотечный фонд содержат следующие журналы:
«Открытые системы»; «Вычислительные системы и компьютерные технологии»; «Информационные технологии»; «Программные продукты и системы»; «Теория и системы управления».

5.4 Интернет-ресурсы

1. *http://www.sql.ru.*
2. *http://www.microsoft.com/rus/sql/Default.mspx*
3. *http://study.ustu.ru/view/Aid_file_browser.aspx?AidId=85&version=1.*
4. *https://www.coursera.org/browse/information-technology/data-management - Сайт: https://openedu.ru/ - «Открытое образование», курс «Управление данными»*
5. *https://www.lektorium.tv/lecture/13352 - Курс лекций «Планирование эксперимента».*
6. *https://www.intuit.ru/studies/courses/1001/297/info - Электронный курс. Планирование эксперимента: модели.*

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС.
2. Пакет офисных приложений «МойОфис Образование».
3. Для работы с ресурсами Интернет - веб-браузер Яндекс https://yandex.ru.
4. 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.
5. База данных стандартов проектирования: «Полнотекстовая база данных Гост», http://www.standards.ru/collection.aspx?control=40&id=5302914&catalogid=OKS-sbor-edu
6. Языки программирования, средства разработки ПО, СУБД:

1) Свободная интегрированная среда разработки с открытым исходным кодом приложений (IDE) на языках программирования Java, Python, PHP, JavaScript, C, C++, Ада[3] и ряда других, NetBeans. Доступна бесплатно – лицензия Apache License 2.0. IDE Разработчик NetBeans Community/ Режим доступа https://netbeans.apache.org//

2) Свободная интегрированная среда разработки и обучения на языке Python - IDLE Python и интерпретатор Python. Режим доступа: python.org

3) Свободная интегрированная среда разработки IDE Geany. Лицензия GNU GPL, v2. Режим доступа: geany.org

4) Свободная интегрированная среда разработки IDE VSCodium. Режим доступа: https://vscodium.com/

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, удовлетворяющей требованиям к конфигурации аппаратного обеспечения используемых программ.

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