

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»**

**Факультет компьютерных систем и информационных технологий
Кафедра Информатики и Программной инженерии**

УТВЕРЖДАЮ

**Декан факультета Компьютерных систем
и информационных технологий**

Кочевский А.А.

2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**По дисциплине Планирование экспериментов и обработка экспериментальных
данных**

**По направлению подготовки 09.04.04 Программная инженерия
Магистерская программа 09.04.04.01 Методы и средства разработки
программного обеспечения**

Луганск 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Планирование экспериментов и обработка экспериментальных данных» по направлению подготовки 09.04.04 Программная инженерия (магистерская программа «Методы и средства разработки программного обеспечения»). – 9 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Планирование экспериментов и обработка экспериментальных данных» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.04.04 Программная инженерия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 года № 932 (с изменениями и дополнениями), зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации от 9 октября 2017 года № 48464, учебного плана по направлению подготовки 09.04.04 Программная инженерия, (магистерская программа «Методы и средства разработки программного обеспечения») и Положения о рабочей программе учебной дисциплины в ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля».

СОСТАВИТЕЛЬ:

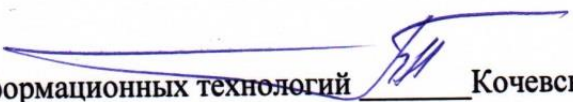
Старший преподаватель Сычева Л.Ф.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры информатики и программной инженерии
18 апреля 2023 г., протокол № 17

Заведующий кафедрой информатики и программной инженерии  Кочевский А.А.

Переутверждена: «___» _____ 20__ г., протокол № _____

Согласована:

Декан факультета
компьютерных систем и информационных технологий  Кочевский А.А.

Переутверждена: «___» _____ 20__ года, протокол № _____

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных систем и информационных технологий

19 апреля 2023 г., протокол № 8

Председатель учебно-методической
комиссии факультета  /Ветрова Н.Н./

© Сычева Л.Ф. 2023 год

© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля», 2023 год

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины – сформировать комплекс знаний и умений решения основных задач математической статистики, регрессионного анализа и планирования эксперимента, необходимый для проведения эмпирических исследований в различных областях.

Задачи: ориентирование студентов на использование инструментальных средств математической теории эксперимента в научно-исследовательской деятельности:

- обобщение теоретической базы решения задач математической теории эксперимента;
- формирование представлений об основных этапах решения задач планирования эксперимента;
- формирование представлений о способах обработки (в т.ч. – визуализации) и методах интерпретации результатов эмпирического исследования, выполненного с применением средств математической теории эксперимента;
- формирование представлений о возможностях использования табличных процессоров и пакетов численной математики (в т.ч. – свободных) в качестве инструментальных средств решения задач математической теории эксперимента;
- формирование умений применять встроенные средства (пакет анализа) MS Excel для решения отдельных этапов задач математической теории эксперимента;
- формирование умений применять специализированные инструментальные средства математической теории эксперимента для моделирования процессов и явлений.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Планирование экспериментов и обработка экспериментальных данных» относится к общенаучному циклу (вариативная часть).

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знания линейных по параметрам моделей, компьютерной графики, математического анализа; умения работы с табличным процессором; навыки работы с графическим интерфейсом пользователя в среде операционных систем семейства Windows, работы в средах KDE/GNOME.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин естественно-научного цикла и служит основой для освоения дисциплин – «Интеллектуальные системы», «Системный анализ», научно-исследовательской работы (НИР).

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Планирование экспериментов и обработка экспериментальных данных» должны знать возможности трансформации экспериментальных данных и способах их визуализации;

уметь систематизировать представления о концепциях, моделях и принципах технологий обработки экспериментальных данных;

владеть навыками организации информационного обмена и консолидации информации, ее поиска и извлечения.

Перечисленные результаты образования являются основой для формирования следующих компетенций:

а) универсальных (УК):

УК-2: способность управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.

б) профессиональных (ПК):

ПК-3: способность выполнить постановку новых задач анализа и синтеза новых проектных решений.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	108 (3 зач. ед)	108 (3 зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	56	12
в том числе:		
Лекции	28	6
Семинарские занятия	-	
Практические занятия	-	
Лабораторные работы	28	6
Курсовая работа (курсовой проект)	-	
Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>индивидуальное задание</i>)	-	4
Самостоятельная работа студента (всего)	52	92
Форма аттестации	зачет	зачет

4.2. Содержание разделов дисциплины

Семестр 1

Тема 1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Примеры задач оптимизации, объект исследования, планирование экстремального эксперимента, математический аппарат теории планирования, многомерное факторное пространство, рандомизация, многофакторность и автоматизация.

Тема 2. ПАРАМЕТРЫ ОПТИМИЗАЦИИ

Виды параметров оптимизации, требования к параметру оптимизации, задачи с несколькими выходными параметрами.

Тема 3. ФАКТОРЫ ОПТИМИЗАЦИИ

Определение фактора, требования, предъявляемые к факторам при планировании эксперимента, требования к совокупности факторов,

Тема 4. ВЫБОР МОДЕЛИ

Требования к модели, полиномиальные модели, принятие решений перед планированием эксперимента.

Тема 5. МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ

Полный факторный эксперимент типа 2^k , матрица планирования, свойства полного факторного эксперимента типа 2^k .

Тема 6. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПОЛНОГО ФАКТОРНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА Статистическая оценка коэффициентов линейной модели, нахождение коэффициентов уравнения регрессии, метод наименьших квадратов, метод Йетса.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Основные понятия и определения	4	1
2	Параметры оптимизации	4	
3	Факторы оптимизации	4	
4	Выбор модели	4	1
5	Методы обработки экспериментальных данных	6	1
6	Математическая модель полного факторного эксперимента	6	2
Итого:		28	6

4.4. Практические (семинарские) занятия

Не планируются.

4.5. Лабораторные работы

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Обработка результатов эксперимента	6	1
2	Построение двухфакторного эксперимента с использованием квадратичной модели	6	1
3	Построение регрессионных моделей	8	2
4	Построение двухфакторного эксперимента с использованием рототабельного центрально-композиционного плана	8	2
Итого:		28	6

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Метод наименьших квадратов, метод Йетса при статистической оценке коэффициентов линейной модели, нахождении коэффициентов уравнения регрессии.	Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку	8	30
2	Лабораторные работы 1-4.	Изучение инструкций к программным системам и подготовке к выполнению лабораторных работ	26	42
3	Различные методы планирования экспериментов. Подготовка реферата и презентации.	Индивидуальное задание	18	20
Итого:			52	92

4.7. Курсовые работы/проекты

Не планируются.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект лекций, электронные методические указания к выполнению лабораторных работ, размещенные во

внутренней сети) при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям.

Работа в команде: совместная работа студентов в группе при выполнении лабораторных работ, выполнении групповых домашних заданий по заданным темам.

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущим лабораторные работы по дисциплине в следующих формах:

- лабораторные работы;
- защита лабораторных работ (тестирование).

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить результаты обучающихся по данной дисциплине, помещаются в приложении к рабочей программе в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств».

Форма аттестации по результатам освоения дисциплины проходит в форме зачета (включает в себя ответ на теоретические вопросы и тестирование). Студенты, выполнившие 75% текущих и контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25 % на «хорошо», имеют право на получение зачета.

В зачетную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Характеристика знания предмета и ответов	Зачеты
Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.	зачтено
Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.	
Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.	
Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.	не зачтено

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Воронина О.А. Математические основы планирования и проведения эксперимента. Учеб. пособие / О.А. Воронина - Орел: ОрелГТУ, 2007
2. Грачев Ю.П. Математические методы планирования эксперимента / Ю.П. Грачев, Ю.М. Плаксин Ю.М - М.: ДеЛи принт, 2005

б) дополнительная литература:

1. Автоматизация физических исследований и эксперимента: компьютерные измерения и виртуальные приборы на основе Lab VIEW 7/ Под ред. П. А. Бутырина - М.: ДМК Пресс, 2005
2. Охорзин В.А. Прикладная математика в системе MATHCAD: Учебное пособие. / В.А. Охорзин– СПб.:Лань, 2008
3. Суранов А. Я. Lab VIEW 7: справочник по функциям. / А.Я. Суранов - М.: ДМК Пресс, 2005
4. Лагутин М. Б. «Наглядная математическая статистика» / М. Б. Лагутин - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2007

в) Интернет–ресурсы:

1. Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>
2. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>
3. Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>
4. Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>
5. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>
6. Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>
7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

9. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>
10. Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

11. Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные занятия: комплект электронных презентаций/слайдов; аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные работы: компьютерный класс, презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук), пакеты ПО общего назначения.

Рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет, рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/