



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

РЕКОМЕНДОВАНО  
К УТВЕРЖДЕНИЮ:  
Декан, председатель совета  
факультета КТВТиЭ

  
Ш.А. Юсуфов  
Подпись Ф.И.О  
20.09 2018г.

УТВЕРЖДАЮ:  
Проректор по учебной работе,  
председатель методического  
совета ДГТУ

  
Н.С. Суракатов  
Подпись Ф.И.О  
24.09 2018г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЬ)**

Дисциплина Б1.В.ДВ.7 Обработка экспериментальных данных на ЭВМ  
наименование дисциплины по ООП и код по ФГОС

для направления 09.03.04 «Программная инженерия».  
шифр и полное наименование направления (специальности)

по профилю Разработка программно-информационных систем

факультет Компьютерных технологий, вычислительной техники и энергетики  
наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра Программное обеспечение вычислительной техники и  
автоматизированных систем  
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Квалификация выпускника бакалавр  
Форма обучения очная, курс 2 семестр 4  
очная, заочная, др.


Всего трудоемкость в зачетных единицах (часах) 3 ЗЕТ (108 ч.):

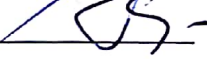
лекции - 17 (часов); зачет – 4 семестр;

практические занятия - (час);

лабораторные занятия - 34 (часа); самостоятельная работа - 57 (час);

курсовой проект (работа, РГР) –;

Зав. кафедрой   
подпись

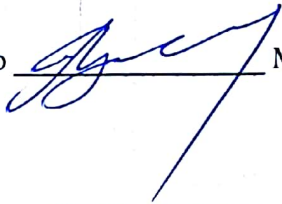
Начальник УО   
подпись

Мелехин В.Б.  
Ф.И.О

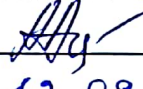
Э.В. Магомаева  
Ф.И.О



Рабочая программа по дисциплине «Обработка экспериментальных данных на ЭВМ» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 09.03.04

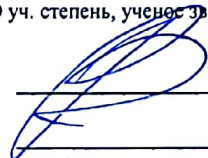
Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры «ПОВТиАС» от 12.09 2018 года, протокол № 1  
зав. выпускающей кафедрой по данному направлению  Мелехин В.Б.

ОДОБРЕНО:  
Методической комиссией по  
укрупненной группе специальностей и  
направлений подготовки 09.00.00 –  
«Информатика и вычислительная техника»

 А.М. Абдулгалимов  
12.09 2018г.

АВТОР ПРОГРАММЫ:

Магомедов И.А. к.т.н., доц.  
Ф.И.О уч. степень, ученое звание, подпись



## **1. Цели освоения дисциплины Обработка экспериментальных данных на ЭВМ:**

- формирование представления о концепциях, принципах и моделях, положенных в основу построения локальных сетей;

- получение практической подготовки в области выбора способов адресации в протоколах TCP/IP, алгоритмов маршрутизации, протоколов файлового обмена, электронной почты, дистанционного управления и применения Web-технологий для задач автоматизации обработки информации и управления,

рассмотреть низкоуровневые и высокоуровневые программные технологии для работы в вычислительных сетях.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Обработка экспериментальных данных на ЭВМ» относится к вариативной части дисциплин по выбору учебного плана. Для её успешного усвоения необходимы знания базовых понятий информатики и вычислительной техники, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации, роли и значения методов и систем обработки данных в современном обществе, форм представления и преобразования информации в компьютере; умения применять вычислительную технику и прикладные программы для решения практических задач. Владеть навыками работы на персональном компьютере.

## **3. Результаты освоения дисциплины**

**В результате освоения дисциплины студент должен:**

**Знать:**

- методы исследования в научно-исследовательской деятельности;
- методы организации исследований;
- методы обработки экспериментальных данных;

**Уметь:**

- разрабатывать новые методы исследований и применять их самостоятельно в научно-исследовательской деятельности;
- организовывать работу исследовательского коллектива;
- применять методы обработки экспериментальных данных в научно-технических исследованиях;
- определять и обеспечивать эффективные режимы регулирования технических параметров; - применять современные пакеты прикладных программ для своих научных исследований;

**Владеть:**

- методами обработки экспериментальных данных;
- методами организации работы исследовательского коллектива;
- навыками разработки новых методов следований и применения их в самостоятельной научно-исследовательской деятельности

*В соответствии с требованиями ООП освоение дисциплины направлено на формирование у студентов следующих компетенций*

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- владением архитектурой электронных вычислительных машин и систем (ОПК-2);
- готовностью применять основы информатики и программирования к проектированию,
- конструированию и тестированию программных продуктов (ОПК-3);
- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-4).
- готовностью применять основные методы и инструменты разработки программного обеспечения (ПК-1);
- владением навыками использования операционных систем, сетевых технологий, средств разработки программного интерфейса, применения языков и методов формальных спецификаций, систем управления базами данных (ПК-2);
- готовностью обосновать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнение экспериментов по проверке их корректности и эффективности (ПК-14);

#### 4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы – 108 часов, в том числе – лекционных - 17 часов, лабораторных – 34 часа, СРС- 57 часов, форма отчетности: 4 семестр – зачет.

«Обработка экспериментальных данных на ЭВМ»

##### 4.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам		Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего* контроля успеваемости и (по срокам текущих

		Семестр	Неделя	Лек.	ПЗ	ЛР	СРС	
1	Измерения и их роль в жизни современного общества. Прямые и косвенные измерения. Точность измерений.	4	1	2		4	2	Входная контрольная работа
2	Погрешности измерений. Абсолютные и относительные погрешности. Источники погрешностей. Стоимость измерений.	4	2				2	
3	Случайные величины. Вероятность. Закон распределения случайных величин. Характеристики случайных величин. Нормальное распределение. Определение количества опытов при измерении одномерной случайной величины	4	3	2		4	2	
4	Характеристики случайных величин. Нормальное распределение. Определение количества опытов при измерении одномерной случайной величины	4	4				2	
5	Выборочный метод. Генеральная совокупность, выборка, ошибка выборки. Точечные и интервальные оценки для измерения параметра.	4	5	2		4	2	Аттестационная контрольная работа №1
6	Исключение выскакивающих значений. Алгоритм проверки закона нормального распределения.	4	6				4	
7	Предварительный (черновой) и окончательный (чистовой) эксперименты.	4	7	2		4	4	

8	Связь между количествами наблюдений, заданным максимально допустимым отклонением и средним квадратичным отклонением предварительного эксперимента	4	8			4		
9	Установление экспериментально-аналитических зависимостей при двумерном распределении случайных величин.	4	9	2		4	4	
10	Связь между исследуемыми факторами. Коэффициент корреляции	4	10			4	Аттестационная контрольная работа №2	
11	Установление зависимости между исследуемыми факторами: метод наименьших квадратов. 7. Регрессивный анализ, активный и пассивный эксперимент.	4	11	2		4	4	
12	Входные и выходные величины. Управление регрессии. Методы планирования экспериментов.	4	12			4		
13	Полный факторный и дробный факторный эксперименты. Управление регрессии простого линейного вида и отражающего взаимодействие факторов для двухфакторного и многофакторного экспериментов. Уровни факторов.	4	13	2		4	4	
14	Матрица планирования эксперимента. Кодирование факторов, варьирование факторов. Дисперсия.	4	14			4		
15	Воспроизводимость. Значимость коэффициентов регрессии. Доверительный интервал. Дробный факторный эксперимент. Достаточное число наблюдений в зависимости от числа факторов.	4	15	2		4	4	Аттестационная контрольная работа №3

16	Эффект взаимодействия факторов. Реплика, полуреплика и т.д. Пути снижения числа наблюдений для предварительного эксперимента.	4	16			4		
17	Оптимизация процессов поиска и планирования эксперимента.	4	17	1		2	3	
	Итого	4		17	-	34	57	Зачет

#### 4.2 Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного занятия	Количество часов	Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
1.	1	Погрешности измерений и вычислений. Решение прямой и обратной задач теории погрешностей. Вычисление погрешности вычислений при заданной погрешности аргументов.	4	1,2
2.	3	Случайные величины. Определения математического ожидания и дисперсии дискретной случайной величины. Построение функции распределения.	4	1-4
3.	5	Определение параметров выборки. Получение точечных и интервальных оценок для вычисленных параметров распределения случайной величины. Проверка закона нормального распределения.	4	1-4
4.	7	Корреляционный анализ. Определение взаимосвязи факторных признаков на базе парного и частного коэффициентов корреляции.	4	2,6

5.	9	Регрессионный анализ. Применение метода наименьших квадратов для построения уравнения линейной регрессии. Определение коэффициентов полиномиальной регрессии. Получение параметров нелинейных моделей регрессии на базе методов линеаризации.	4	2, 6
6.	11	Многофакторная регрессия. Выбор существенных факторов и построение многофакторной регрессионной модели на основе парного коэффициента корреляции	4	2, 5
7.	13	Получение прогнозных оценок на базе построенных моделей. Определение доверительных интервалов для прогнозных оценок.	4	2, 5
8.	15	Матрица планирования эксперимента. Дробный факторный эксперимент. Оптимизация процессов поиска и планирования эксперимента.	4	2, 5
9.	17	Подведение итогов по работам	2	
10.		Итого	34	

#### 4.3 Тематика для самостоятельной работы студента

№№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Кол-во часов	Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
1.	Погрешности измерений и вычислений	7	1-7	Реферат
2.	Случайные величины. Законы распределения	7	1-7	
3.	Выборочный метод для проведения испытаний и эксперимента	7	1-7	
4.	Основы корреляционного анализа	7	1-7	Реферат
5.	Подготовка к КР №1	5		
6.	Основы регрессионного анализа	7	1-7	
7.	Многофакторная регрессия	7	1-7	
8.	Подготовка к КР №2	5		
9.	Матрица планирования эксперимента.	5	1-7	
	<b>ВСЕГО</b>	<b>57</b>		

#### 5. Образовательные технологии



Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью (миссией) программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе они должны составлять не менее 20 % аудиторных занятий (определяется требованиями ФГОС с учетом специфики ООП). Занятия лекционного типа для соответствующих групп аспирантов не могут составлять более 50 % аудиторных занятий (определяется соответствующим ФГОС). Доля интерактивных занятий от объема аудиторных занятий по данной дисциплине составляет не менее 20%.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих форм обучения:

1. Лекция, мастер-класс (Лк,МК) - передача учебной информации от преподавателя к студентам, как правило с использованием компьютерных и технических средств, направленная в основном на приобретение аспирантами новых теоретических и фактических знаний.

2. Самостоятельная работа - (СР) - изучение студентами теоретического материала, подготовка к лекциям, лабораторным работам, практическим и семинарским занятиям, оформление конспектов лекций в электронной образовательной среде и др. для приобретения новых теоретических и фактических знаний, теоретических и практических умений.

3. Консультация (Конс.) - индивидуальное общение преподавателя со студентами, руководство его деятельностью с целью передачи опыта, углубления теоретических и фактических знаний, приобретенных студентом на лекциях, в результате самостоятельной работы, в процессе выполнения лабораторных работ и др.

#### **5.1 Рекомендации по организации и технологиям обучения дисциплины для преподавателя.**

Преподавание дисциплины рекомендуется проводить с применением следующих видов интерактивных образовательных технологий.

1. Информационные технологии - компьютерный практикум в электронной образовательной среде с выходом в корпоративную вычислительную сеть и Интернет с целью расширения доступа к образовательным ресурсам (теоретически к неограниченному объему и скорости доступа), увеличения контактного взаимодействия с преподавателем, построения индивидуальных траекторий подготовки и объективного контроля и мониторинга знаний аспирантов. Использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект, размещенный в корпоративной образовательной среде вуза, база тестовых заданий, размещенная в системе TESTOR, внешние образовательные ресурсы и т.д.) при подготовке к лекциям и практическим занятиям, а также при подготовке и в процессе компьютерных лабораторных работ.

2. Лекция с разбором конкретной ситуации, изложенной устно или в виде короткого слайд-фильма, видеозаписи и т.п.; студенты совместно анализируют и обсуждают представленный материал.

3. Практическое занятие (Пр.зан.) - решение конкретных задач (математическое моделирование, расчеты и др.) на основании теоретических и фактических знаний, направленное в основном на приобретение новых фактических знаний и теоретических умений.

4. Самостоятельная работа - (СР) - изучение аспирантами теоретического материала, подготовка к лекциям, лабораторным работам, практическим и семинарским занятиям, оформление конспектов лекций, написание рефератов, отчетов, работа в 11

электронной образовательной среде и др. для приобретения новых теоретических и фактических знаний, теоретических и практических умений.

5. Консультация (Конс.) - индивидуальное общение преподавателя со студентами, руководство его деятельностью с целью передачи опыта, углубления теоретических и фактических знаний, приобретенных студентом на лекциях, в результате самостоятельной работы и др.

6. Проблемное обучение - стимулирование студента к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы - используется в лекциях и компьютерном лабораторном практикуме.

7. Контекстное обучение - мотивация студента к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением - используется в лекциях.

8. Обучение на основе опыта - активизация познавательной деятельности студента за счет ассоциации и собственного опыта с предметом изучения - используется в лекциях и самостоятельной работе аспиранта. 9.

Тренинг - специальная систематическая тренировка, обучение по заранее отработанной методике, сконцентрированной на формировании и совершенствовании ограниченного набора конкретных компетенций.

10. Индивидуальное обучение - выстраивание студентом собственной образовательной траектории на основе формирования индивидуальной образовательной программы с учетом интересов студента - используется в практических занятиях и компьютерном лабораторном практикуме. 1

1. Междисциплинарное обучение - использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте решаемой задачи - используется в лекциях и самостоятельной работе студента.

12. Опережающая самостоятельная работа - изучение студентами нового материала до его изучения в ходе аудиторных занятий - используется в самостоятельной работе студента.

**6. Формы контроля освоения дисциплины и оценочные средства для  
текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения  
дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы  
студентов**

**Вопросы к контрольным работам**

**Входная контрольная работа**

1. Измерения и их роль в жизни современного общества.
2. Прямые и косвенные измерения.
3. Точность измерений. Погрешности измерений.
4. Абсолютные и относительные погрешности.
5. Источники погрешностей.
6. Стоимость измерений.

**Аттестационная контрольная работа №1**

1. Случайные величины. Вероятность.

2. Закон распределения случайных величин.
3. Характеристики случайных величин.
4. Нормальное распределение.
5. Определение количества опытов при измерении одномерной случайной величины.
6. Выборочный метод.
7. Генеральная совокупность, выборка, ошибка выборки.
8. Точечные и интервальные оценки для измерения параметра.
9. Исключение высказывающихся значений. Алгоритм проверки закона нормального распределения.

### Аттестационная контрольная работа №2

1. Предварительный (черновой) и окончательный (чистовой) эксперименты.
2. Связь между количествами наблюдений, заданным максимально допустимым отклонением и средним квадратичным отклонением предварительного эксперимента
3. Установление экспериментально-аналитических зависимостей при двумерном распределении случайных величин.
4. Связь между исследуемыми факторами. Коэффициент корреляции
5. Установление зависимости между исследуемыми факторами: метод наименьших квадратов.
6. Регрессивный анализ, активный и пассивный эксперимент.
7. Входные и выходные величины. Управление регрессии.
8. Методы планирования экспериментов.
9. Полный факторный и дробный факторный эксперименты.
10. Управление регрессии простого линейного вида и отражающего взаимодействие факторов для двухфакторного и многофакторного экспериментов.

### Аттестационная контрольная работа №3

1. Уровни факторов.
2. Матрица планирования эксперимента.
3. Кодирование факторов, варьирование факторов. Дисперсия.
4. Воспроизводимость.
5. Значимость коэффициентов регрессии.
6. Доверительный интервал.
7. Дробный факторный эксперимент.
8. Достаточное число наблюдений в зависимости от числа факторов.
9. Эффект взаимодействия факторов.
10. Реплика, полуреплика и т.д.
11. Пути снижения числа наблюдений для предварительного эксперимента.
12. Оптимизация процессов поиска и планирования эксперимента.

### Вопросы к зачету

1. Случайные величины. Вероятность.
2. Закон распределения случайных величин.
3. Характеристики случайных величин.
4. Нормальное распределение.
5. Определение количества опытов при измерении одномерной случайной величины
6. Выборочный метод.

7. Генеральная совокупность, выборка, ошибка выборки.
8. Точечные и интервальные оценки для измерения параметра.
9. Предварительный (черновой) и окончательный (чистовой) эксперименты.
10. Связь между количествами наблюдений, заданным максимально допустимым отклонением и средним квадратичным отклонением предварительного эксперимента
11. Установление экспериментально-аналитических зависимостей при двумерном распределении случайных величин.
12. Связь между исследуемыми факторами. Коэффициент корреляции
13. Установление зависимости между исследуемыми факторами: метод наименьших квадратов.
14. Регрессивный анализ, активный и пассивный эксперимент.
15. Входные и выходные величины. Управление регрессии.
16. Методы планирования экспериментов.
17. Полный факторный и дробный факторный эксперименты.
18. Управление регрессии простого линейного вида и отражающего взаимодействие факторов для двухфакторного и многофакторного экспериментов.
19. Уровни факторов.
20. Матрица планирования эксперимента.
21. Значимость коэффициентов регрессии.
22. Доверительный интервал.
23. Дробный факторный эксперимент.
24. Достаточное число наблюдений в зависимости от числа факторов.
25. Эффект взаимодействия факторов.
26. Пути снижения числа наблюдений для предварительного эксперимента.
27. Оптимизация процессов поиска и планирования эксперимента.

#### **Вопросы для проверки остаточных знаний студентов.**

1. Характеристики случайных величин.
2. Нормальное распределение.
3. Определение количества опытов при измерении одномерной случайной величины
4. Выборочный метод.
5. Генеральная совокупность, выборка, ошибка выборки.
6. Точечные и интервальные оценки для измерения параметра.
7. Предварительный (черновой) и окончательный (чистовой) эксперименты.
8. Связь между количествами наблюдений, заданным максимально допустимым отклонением и средним квадратичным отклонением предварительного эксперимента
9. Установление экспериментально-аналитических зависимостей при двумерном распределении случайных величин.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

№ п/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение и Интернет ресурсы	Автор(ы)	Издательство и год издания	Количество изданий	
					В библиотеке	На кафедре
Основная литература						
1.	Лк,лб	Основы технического творчества и научных исследований.	Пахомова Ю. В., Орлова Н. В., Орлов А. Ю., Пахомов А. Н. учебное пособие. Тамбов:	Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. - 81 с. <a href="http://biblioclub.ru/mdex.php?page=book&amp;id=444964&amp;sr=1">http://biblioclub.ru/mdex.php?page=book&amp;id=444964&amp;sr=1</a>		
2.	Лк,лб	Основы научных исследований: учебное пособие.	Мусина О. Н.	М., Берлин: Директ-Медиа, 2015. - 150 с. <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=278882&amp;sr=1">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=278882&amp;sr=1</a>		
3.	Лк,лб	Основы прикладных научных исследований при создании новой техники: монография.	Прокофьев Г. Ф., Микловцик Н. Ю.	Архангельск : ИД САФУ, 2014. - 171 с <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=312308&amp;sr=1">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=312308&amp;sr=1</a>		
Дополнительная литература:						
4.	Лк,лб	ГОСТ 8.207-76.ГСИ. Прямые измерения с многократными наблюдениями. Методы обработки результатов наблюдений. Основные положения. М.,1978.				2

5.	Лк,лб	ГОСТ 11.004-76. ПС. Правила определения оценок и доверительных границ для параметров нормального распределения. М., 1974.				2
6.	Лк,лб	Ошибки измерений физических величин. Л.,2009.	Зайдель А. Н.			1
7.	Лк,лб	Microsoft Office 2010 Интернет-ресурсы, электронные библиотечные системы: электронная библиотечная система вуза на www.rgata.ru				

#### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Лекционные занятия проходят в мультимедийной аудитории, оснащенной компьютером и проектором. Практические занятия проходят в компьютерном классе. Первая часть занятия посвящена разбору нового материала. Вторая часть – выполнению практических заданий с целью закрепления материала.

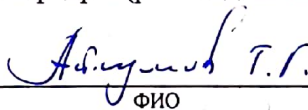
Для практических занятий необходимы:

- Компьютерные классы, оснащенные ПЭВМ Intel Pentium 4.
- Программное обеспечение: Microsoft Windows XP/2000, Windows 7.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению и профилю подготовки 09.03.04 «Программная инженерия»

Рецензент от выпускающей кафедры (работодателя) по направлению

  
Подпись,

  
ФИО