

Государственное образовательное учреждение

«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Инженерно-технический институт

Кафедра «Программное обеспечение вычислительной техники
и автоматизированных систем»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института, доцент



Ф.Ю. Бурменко

«14»

09

2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

на 2018/2019 учебный год

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.ДВ.7.1 МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ**

Направление подготовки:
09.03.04 Программная инженерия

Профиль подготовки:
«Разработка программно-информационных систем»

Для набора
2016 г.

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения:
очная

Тирасполь, 2018 г.

Рабочая программа дисциплины «Методы обработки экспериментальных данных»/
сост. Федорченко С.Г. – Тирасполь: ГОУ ПГУ, 2018. – 10 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины «Методы обработка экспериментальных данных» относящейся к дисциплинам профессионального цикла базовой части, читаемой студентам очной формы обучения по направлению подготовки 09.03.04 – Программная инженерия.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.04 – ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ, утвержденного приказом министерства образования и науки Российской федерации от 12 марта 2015 г. № 229.

Составитель



/С.Г. Федорченко, доцент

«01» 09 2018 г.

© Федорченко С.Г., 2018
© ГОУ ПГУ, 2018

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины:

Овладение методологией сбора и предварительного анализа результатов экспериментов с учетом их случайной составляющей, опираясь на методы математической статистики

Задачи дисциплины:

- получение знаний о методах, позволяющих обработать массив экспериментальных данных;
- использование полученных знаний для оценки точности полученных моделей;
- получение навыков практического применения полученных знаний для построения регрессионных моделей, обработки временных рядов, проведения и обработки опросов экспертов.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Б1.В.ДВ.7.1. Дисциплины (модули). Вариативная часть. Дисциплины по выбору.

Трудоемкость дисциплины 4 зачетные единицы, 144 часа.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки, полученные и сформированные в ходе изучения дисциплин: «Информатика», «Математика».

Изучение дисциплины является базой для дальнейшего освоения обучающимися курсов по выбору, для прохождения практики и выполнения выпускной квалификационной работы.

Знания, умения и навыки, приобретенные при изучении данной дисциплины, используются при написании выпускной квалификационной работы и в профессиональных деятельности по профилю «Разработка программно-информационных систем».

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Изучения дисциплины направлено на формирование следующих компетенций: ОК-7, ПК-1.

Расшифровка компетенций дана в таблице 1.

Таблица 1 – Формулировка компетенции для направления
09.04.04 «ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ»

Код компетенции	Формулировка компетенции
ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию
ПК-1	Готовность применять основные методы и инструменты разработки программного обеспечения

В результате изучения дисциплины студент должен

3.1. Знать:

- основные характеристики одномерных случайных (СВ) величин: меры положения и меры разброса, понятие закона распределения, доверительного интервала, генеральной совокупности и выборки, понятие статистической гипотезы, уровня значимости,
- основные понятия корреляционного анализа: коэффициент корреляции, корреляционное отношение, уравнение регрессии, коридор ошибок, корреляционные плеяды,
- основные понятия теории анализа временных рядов: понятие временного ряда, составляющие временного ряда, спектр временного ряда, проверка гипотезы о наличии тренда,

- основные понятия методов экспертных оценок: ранжировка, ранговый коэффициент корреляции, коэффициент конкордации, основы теории организации выборочного контроля качества продукции.

3.2 Уметь:

- провести анализ одномерной случайной величины: вычислить моменты случайной величины, построить гистограмму, проверить гипотезу о виде закона распределения СВ, построить доверительный интервал, проверить гипотезу о равенстве выборочных средних арифметических и дисперсий, выделить грубые промахи;
- провести анализ двумерной случайной величины: вычислить коэффициент корреляции, корреляционное отношение, построить таблицу двумерного распределения, уравнение регрессии и коридор ошибок;
- провести анализ временного ряда: проверить гипотезу о наличии тренда, сгладить временной ряд, построить коррелограмму, спектр;
- обработать результаты опроса экспертов: построить ранжировку, вычислить коэффициент ранговой корреляции, коэффициент конкордации, выбрать метод проведения опроса экспертов;
- провести оценку состояния технологического процесса с использованием контрольных карт.

3.3 Владеть:

- навыками обработки массивов экспериментальных данных, проверки статистических гипотез, построения уравнения связи и проверки их адекватности

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости в з.е./часах по видам аудиторной и самостоятельной работы студентов по семестрам:

Семестр	Количество часов							Форма итогового контроля
	Трудоемкость з.е./часы	В том числе аудиторных				Самост. работа	Экзамен	
		Всего	Лекций	Практических занятий	Лабораторных работ			
6	4/144	52	18	-	34	56	36	Экзамен
Итого	4/144	52	18	-	34	56	36	

4.2. Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Анализ одномерной случайной величины	28	6		12	10
2	Анализ двумерной случайной величины	22	4		6	12
3	Анализ временных рядов	22	4		6	12
4	Планирование эксперимента	20	2		6	12
5	Методы экспертных оценок	16	2		4	10
	Всего	108	18		34	56
	Экзамен	36	-	-	-	
	Итого:	4/144	18		34	56

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела	Количество часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
1	1	2	Введение. Понятие случайного эксперимента, случайной величины, виды случайных величин, меры случайных величин, понятие закона распределения случайной величины, моменты случайной величины. Генеральная совокупность и выборка. Классификация выборок по объему. Свертка выборки: построение гистограммы. Виды законов распределения СВ, нормальный закон распределения, интеграл Лапласа	Учебное пособие
2	1	2	Критерии согласия Критерий Пирсона, Романовского, Колмогорова	
3	1	2	Статистические гипотезы Понятие статистической гипотезы, основная и альтернативная гипотезы, критерий Стьюдента. Критерии Фишера, Кохрена, Бартлетта, метод Тьюки. Объединение выборок.	
4	2	2	Двумерная случайная величина. Понятие двумерной случайной величины. Функциональная и корреляционная связи, коэффициент корреляции, проверка его на значимость. Таблица двумерного распределения. Выявление двумерных грубых промахов по таблице двумерного распределения. Корреляционное отношение, индексе Фехнера, модифицированный индексе Фехнера.	
5	2	2	Регрессия Понятие регрессии, построение уравнения регрессии. Метод наименьших квадратов (МНК), анализ полученного уравнения. Предпосылки МНК. Метод корреляционных плеяд	
6	3	2	Временные ряды. Понятие временного ряда, составляющие временного ряда, основные задачи при анализе временных рядов. Проверка гипотезы о наличии тренда. Сглаживание временного ряда методом медиан по тройкам, методом скользящего среднего. Эффект Слуцкого-Юла.	
7	3	2	Сглаживание временного ряда Построение коррелограммы временного ряда, взаимная коррелограмма, временной лаг. Построение спектра временного ряда, выделение подозреваемых частот.	
8	4	2	Активный эксперимент. Полный факторный эксперимент. Дробный факторный эксперимент	Учебное пособие
9	5	2	Методы априорного моделирования. Понятие ранга, ранжировки, нормированная ранжировка. Метод прямого ранжирования.	Учебное пособие
Итого:		18		

Лабораторные работы

№ п/п	Номер раздела	Количество часов	Тема лабораторной работы	Учебно-наглядные пособия
1	1	2	Исследование одномерной случайной величины.	Метод пособие
2	1	2	Исследование одномерной случайной величины.	
3	1	2	Критерии согласия	Учебник
4	1	2	Критерии согласия	
5	1	2	Проверка статистических гипотез.	
6	1	2	Проверка статистических гипотез.	
7	2	2	Анализ двумерной случайной величины.	
8	2	2	Анализ двумерной случайной величины	
9	2	2	Анализ двумерной случайной величины	
10	3	2	Анализ временных рядов	Монография
11	3	2	Анализ временных рядов	
12	3	2	Анализ временных рядов	
13	4	2	Планирование эксперимента	учебник
14	4	2	Планирование эксперимента	
15	4	2	Планирование эксперимента	
16	5	2	Экспертные оценки.	
17	5	2	Экспертные оценки.	
Всего:		34		

Самостоятельная работа

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид СРС	Трудоемкость (в часах)
Раздел 1	1	Тема: Анализ одномерной случайной величины СРС №1: - работа обучающихся с лекционным материалом и раздаточными материалами, - поиск и анализ литературы и электронных источников информации. - подготовка к лабораторным работам	10
Раздел 2	2	Тема: Анализ двумерной случайной величины СРС №2: - работа обучающихся с лекционным материалом и раздаточными материалами, - поиск и анализ литературы и электронных источников информации. - подготовка к лабораторным работам	12
Раздел 3	3	Тема: Анализ временных рядов СРС №3: - работа обучающихся с лекционным материалом и раздаточными материалами, - поиск и анализ литературы и электронных источников информации. - подготовка к лабораторным работам	12
Раздел 4	4	Тема: Планирование эксперимента СРС №4: - работа обучающихся с лекционным материалом и раздаточными материалами, - поиск и анализ литературы и электронных источников информации. - подготовка к лабораторным работам	12
Раздел 5	5	Тема: Методы экспертных оценок	10

		СРС №5: - работа обучающихся с лекционным материалом и раздаточными материалами, - поиск и анализ литературы и электронных источников информации, - подготовка к лабораторным работам	
		Итого	56

5. Примерная тематика курсовых работ:

Курсовые работы не предусмотрены

6. Образовательные технологии

Семестр	Вид занятия (Л, ПЗ, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
6	Л	Компьютерные технологии обучения, проблемная лекция, лекция-диспут	18
6	ЛР	Компьютерные технологии обучения, Технологии учебного проектирования и моделирования	34

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента

Пример билета к модульному контролю № 1

1. Имеются следующие данные о распределении городов по числу жителей одной из стран:

Города с числом жителей, тыс. чел.	Число городов	Города с числом жителей, тыс. чел.	Число городов
0-3	10	20-50	171
3-5	46	50-100	90
5-10	131	100-500	93
10-20	230	500-1000	17

Построить гистограмму распределения, полигон.

Напишите ответы на следующие вопросы

1. Меры положения случайной величины
2. Статистическая гипотеза. Основная и альтернативная гипотезы. Уровень значимости.
3. Что такое двумерная случайная величина?
4. Что характеризует индекс Фехнера?
5. Для чего применяется критерий Стьюдента?

Пример билета к модульному контролю № 2

1. Для чего применяются корреляционные плеяды? Сформировать корреляционную матрицу 9×9 и построить граф корреляционных плеяд для $r_{пор}=0.5$.

2. Сформировать временной ряд из 10 чисел и сгладить его методом скользящих средних ($k=5$).
3. Что такое эффект Слущкого-Юла?
4. Для чего применяется коэффициент ранговой корреляции?

Вопросы сессионного контроля

Вопросы для подготовки к экзамену по предмету «Обработка экспериментальных данных»

1. Случайный эксперимент, случайное событие, алгебра событий, случайная величина.
2. Виды случайных величин (СВ). меры случайных величин.
3. Статистическая устойчивость, понятие вероятности.
4. Закон распределения СВ, функция плотности вероятности СВ, мода.
5. Гистограмма, диаграмма накопленных частот, полигон, огива.
6. Генеральная совокупность, выборка.
7. Моменты случайной величины, понятие статистического нуля.
8. Виды законов распределения СВ, нормальный закон распределения.
9. Статистическая гипотеза, ошибки 1-го и 2-го рода, уровень значимости, мощность критерия.
10. Критерии Стьюдента, Фишера, Кокрена, Бартлетта, метод Тьюки.
11. Объединение нескольких выборок в одну.
12. Понятие грубого промаха, выделяющегося значения, выделение грубых промахов.
13. Критерии согласия: критерии Пирсона, α -т, Романовского.
14. Интеграл Лапласа, его свойства.
15. Понятие двумерной случайной величины, функциональная и корреляционная связь.
16. Меры тесноты корреляционной связи: коэффициент корреляции, индекс Фехнера, модифицированный индекс Фехнера, корреляционное отношение.
17. Таблица двумерного распределения, двумерные грубые промахи.
18. Понятие регрессии, смысл уравнения регрессии, коридор ошибок.
19. Метод наименьших квадратов (МНК).
20. Анализ уравнения регрессии, уравнения прямой и обратной регрессии, анализ остатков.
21. Метод корреляционных плеяд.
22. Временные ряды, компоненты временных рядов.
23. Сглаживание временных рядов.
24. Эффект Слущкого-Юла.
25. Критерии наличия тренда.
26. Коррелограмма и спектр временного ряда.
27. Методы априорного моделирования – общие понятия, нормированная ранжировка.
28. Коэффициент конкордации, коэффициент ранговой корреляции.
29. Выделение объекта, по которому нет согласия экспертов.
30. Метод прямого ранжирования.
31. Метод парных сравнений.
32. Метод весовых коэффициентов важности.
33. Полный факторный эксперимент.
34. Предпосылки полного факторного эксперимента.
35. Базовая точка, шаг эксперимента.
36. Требования, предъявляемые к плану эксперимента.
37. Проверка коэффициентов модели на значимость.
38. Что такое рандомизация? Ее роль в ПФЭ.
39. Возможные причины незначимости оценок коэффициентов модели.
40. Возможные причины неадекватности модели.

41. Дробный факторный эксперимент.
42. Что такое генерирующее соотношение и как оно выбирается.
43. Что такое определяющий контраст.
44. Как интерпретируются оценки коэффициентов модели в ДФЭ.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Основная литература

1. Наследов А. SPSS 19: профессиональный статистический анализ данных. – СПб.: Питер, 2011. – 400 с.
2. Афанасьева Н.Ю. Вычислительные и экспериментальные методы научного эксперимента: учеб. пособие для вузов. – М.: КНОРУС, 2010. – 336 с.

8.2. Дополнительная литература

1. Гурский Е.И. Теория вероятностей с элементами математической статистики. Учеб. Пособие для вузов. М.: «Высшая школа», 1971. – 328 с.
2. Менчер Э.М. Методические основы анализа и моделирования временных рядов. Монография. 1999. – 56 с.
3. Федюкин В.К. Основы квалиметрии. Управление качеством продукции. Учебное пособие. – М.: Информационно-издательский дом <Филинь> 2004.- 296 с.

8.3. Программное обеспечение и *Internet*-ресурсы

1. *Microsoft Office*
2. *Twirpx.com*
3. *Armath.spbu.ru*

8.4. Методические указания и материалы по видам занятий

1. Долгов Ю.А. Статистическое моделирование: Учебник для вузов. – Тирасполь: РИО ПГУ, 2002.-280 с.
2. Долгов Ю.А. Сбор, обработка и моделирование экспериментальной информации: Учебное пособие: РИО ПГУ, 1998. – 126с.
3. Федорченко С.Г. Организация управления технологическими процессами на основе статистических методов: Учебное пособие, 2005. – 80 с.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):

Учебный кабинет, лаборатория ИТО ИТИ.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Обучающийся, изучающий дисциплину, должен, с одной стороны, овладеть общим понятийным аппаратом, а с другой стороны, должен научиться применять теоретические знания на практике.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен знать основные определения, понятия, аксиомы, методы обработки данных.

Успешное освоение курса требует напряженной самостоятельной работы обучающегося. В программе курса отведено минимально необходимое время для работы обучающегося над темой. Самостоятельная работа включает в себя:

- чтение и конспектирование рекомендованной литературы;

- проработку учебного материала (по конспектам занятий, учебной и научной литературе), подготовку ответов на вопросы, предназначенные для самостоятельного изучения, доказательство отдельных утверждений, свойств, решение задач;

- подготовка к лабораторным работам;
- оформление отчетов к лабораторным работам;
- подготовка к модульным контролям;
- подготовка к экзамену.

Руководство и контроль за самостоятельной работой обучающегося осуществляется в форме индивидуальных консультаций, защиты лабораторных работ, выполнения модульных контролей.

Важно добиться понимания изучаемого материала, а не механического его запоминания. При затруднении изучения отдельных тем, вопросов следует обращаться за консультациями к лектору.

Рабочая учебная программа по дисциплине «Методы обработки экспериментальных данных» составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта ВО по направлению 09.03.04 «ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ», по профилю «Разработка программно-информационных систем».

Технологическая карта дисциплины

Курс 3 группы ИТ16ДР62ПИ, семестр 6

Преподаватель-лектор Федорченко С.Г.

Преподаватели, ведущие практические занятия – Федорченко С.Г.

Кафедра Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем

Наименование дисциплины курса	Уровень образования (бакалавриат, специалитет, магистратура)	Статус дисциплины в учебном плане (А, Б)	Количество ЗЕ	
Методы обработки экспериментальных данных	бакалавриат	Б	4	
СМЕЖНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПО УЧЕБНОМУ ПЛАНУ:				
Информатика. Теория вероятностей и математическая статистика, Математический анализ				
БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ (проверка знаний и умений по дисциплине)				
Тема, задание или мероприятие текущего контроля	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество Баллов
Контрольная работа №1	КР1	аудиторная	10	20
Лабораторные работы №№1-3	ЛР1	аудиторная	10	20
РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ	РК		20	40
Контрольная работа №2	КР2	аудиторная	15	30
Лабораторные работы №№4-7	ЛР2	аудиторная	15	30
РУБЕЖНАЯ АТТЕСТАЦИЯ	РА		30	60
		Итого	50	100

Составитель, доцент



С.Г. Федорченко

Рабочая учебная программа рассмотрена методической комиссией инженерно-технического института протокол № 1 от «12» 09 2018 г. и признана соответствующей требованиям Федерального Государственного образовательного стандарта и учебного плана по направлению 09.03.04 «ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ».

Председатель МК ИТИ



Е.И. Андрианова

Зав. кафедрой ПОВТ и АС, доцент

С.Г. Федорченко