

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Физико-математический факультет

Кафедра Прикладной математики и информатики

УТВЕРЖДАЮ
Декан физико-математического факультета,
к.ф.-м.н., доц. _____ Коровой О.В.
(подпись, расшифровка подписи)
« 30 » 12 2016г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

на 2016/2017 учебный год

Учебной ДИСЦИПЛИНЫ

«ПРИКЛАДНАЯ СТАТИСТИКА»

Направление подготовки:

01.04.02 – Прикладная математика и информатика

Профиль:

Математические и информационные технологии

Уровень высшего образования

Магистратура

Форма обучения:

Очная

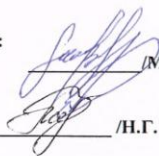
Тирасполь 2016

Рабочая программа дисциплины «*Прикладная статистика*»
/Сост. М.В. Воронов, Н.Г. Леонова, – Тирасполь: ГОУ НИУ, 2016. – 16 с.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРЕДНАЗНАЧЕНА ДЛЯ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ВАРИАТИВНОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИН ПО ВЫБОРУ Б1.В.ДВ.3 СТУДЕНТАМ ОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 01.04.02 – ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА, ПРОФИЛЬ: МАТЕМАТИЧЕСКИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.04.02 – Прикладная математика информатика, утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 23.09. 2015 г. № 911.

Составители:



/М.В. Воронов, доктор тех. наук, проф./



/Н.Г. Леонова, канд. соц. наук, доцент/

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью дисциплины является формирование у магистрантов научного представления о вероятностной интерпретации обрабатываемых данных, о приемах, приемах, математических методах и моделях, предназначенных для организации сбора, стандартной записи, систематизации и обработки статистических данных с целью их удобного представления, интерпретации, получения научных и практических выводов.

Основной задачей изучения дисциплины является формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков в области обработки статистических данных, включая случайные процессы.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

«Прикладная статистика» является дисциплиной вариативной части дисциплин по выбору Б1.В.ДВ.3 Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению 01.04.02 – Прикладная математика и информатика ("магистр").

Дисциплина «Прикладная статистика» базируется на знаниях, полученных в рамках курсов: математический анализ, теория вероятностей и математическая статистика, численные методы.

Изучение дисциплины «Прикладная статистика» направлено на теоретическое и методологическое обоснование базовых положений для прикладных дисциплин, входящих в ООП магистратуры. Знания, умения и навыки, получаемые студентами в результате изучения дисциплины, необходимы для успешной научно-исследовательской работы и подготовки магистерской диссертации.

Дисциплина «Прикладная статистика» даёт основу для реализации компетенций перечисленных в следующем разделе.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Способность применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в профессиональной сфере в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 01.04.02 – Прикладная математика и информатика ("магистрант") обеспечивается реализацией по результатам изучения дисциплины компетентностной модели, которая включает общекультурные и профессиональные компетенции следующего содержания.

Выпускник должен обладать следующими компетенциями:

Код компетенции	Формулировка компетенции
ОК-1	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
ОПК-4	способностью использовать и применять углублённые знания в области прикладной математики и информатики
ПК-2	способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач
ПК-9	способностью к преподаванию математических дисциплин и информатики в общеобразовательных организациях, профессиональных образовательных организациях высшего образования

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать: основные типы распределений вероятностей, используемые в статистическом анализе; основы методики применения статистических методов; методы оптимального оценивания параметров распределений и случайных процессов.

Уметь: применять методы статистического анализа выборочных данных и случайных процессов; интерпретировать результаты статистического анализа и использовать их при построении математических моделей.

Владеть: практическими навыками численных расчетов оценок параметров распределений и случайных процессов.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

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

Семестр	Трудоемкость, з.е./часы	Количество часов					Форма итогового контроля
		В том числе					
		Аудиторных			Самост. работы		
Всего	Лекций	Лаб. работы	Практич. занятия				
II	6 з.е / 216 ч	54	27	-	27	126	экзамен 36
Итого:	6 з.е / 216 ч	54	27	-	27	126	экзамен 36

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

№ раз-дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауд. работа (СР)
			Л	ПЗ	ЛР	
I	Содержание прикладной статистики	16	4	2		10
II	Первичная статистическая обработка	32	8	8		16
III	Дисперсионный анализ	14	2	2		10
IV	Статистические индексы	16	4	2		10
V	Статистика временных рядов	24	2	2		20
VI	Корреляционный анализ	26	2	4		20
VII	Регрессионный анализ	24	2	2		20
VIII	Планирование эксперимента	28	3	5		20
	Подготовка к экзамену	36				36
	<i>Всего: экзамен</i>	216	27	27		162

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
1	2	3	4	5
1	I	2	Модели объектов и методы их исследования. Предмет прикладной статистики. Понятия и категории статистики. Стадии статистического исследования. Области применения прикладной статистики.	Учебные пособия

2		2	Методы сбора информации. Выбор метода сбора данных. Описание данных. Модели порождения данных. Методы оценивания параметров. Методы моментов проверки гипотез.	Учебные пособия
3	II	2	Основные понятия выборочных исследований. Выборка. Эмпирическая функция распределения. Классификация методов отбора. Характеристики генеральной и выборочной совокупности при выборочном наблюдении.	Учебные пособия
4		2	Понятие сводки и группировки. Виды группировок. Статистические таблицы. Графическое изображение статистических показателей. Абсолютные статистические величины. Относительные величины, их виды.	Учебные пособия
5		2	Интервальные данные в задачах оценивания характеристик и параметров распределения. Доверительные интервалы. Интервальные данные в задачах проверки гипотез.	Учебные пособия
6		2	Проверка гипотез о параметрах распределения. Проверка гипотез о законе распределения.	Учебные пособия
7	III	2	Однофакторный и многофакторный дисперсионный анализ.	Учебные пособия
8	IV	2	Понятие индексов и их классификация. Виды сложных индексов. Индексы с различной базой сравнения..	Учебные пособия
9		2	Индексы переменного состава, фиксированного состава и структурных сдвигов. Важнейшие экономические индексы и их взаимосвязь.	Учебные пособия
10	V	2	Определение и виды рядов динамики. Правила построения динамических рядов. Статистические характеристики ряда динамики. Средние показатели ряда динамики. Методы выявления основной тенденции развития. Интерполяция и экстраполяция.	Учебные пособия

11	VI	2	Коэффициент корреляции. Ковариация. Интервальное оценивание и проверка значимости коэффициента корреляции. Коэффициент детерминации, корреляционное отношение и индекс корреляции. Анализ множественных связей. Ранговая корреляция.	Учебные пособия
12	VII	2	Регрессионный анализ. Выбор общего вида или класса функции регрессии. Оценка параметров регрессионной модели. Анализ точности и проверка адекватности уравнения регрессии. Анализ множественной регрессии.	Учебные пособия
13	VIII	3	Основные понятия активного эксперимента. Полный и дробный факторный эксперимент. Построение модели объекта с помощью факторного эксперимента.	Учебные пособия
Всего за семестр		27 часов		

Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема практического занятия	Учебно-наглядные пособия
1	2	3	4	5
1	I	2	Нахождение оценок параметров распределения. Построение полигона частот и гистограммы частот.	Учебные пособия
2	II	2	Нахождение теоретических частот. Построение кривой распределения.	Учебные пособия
3		2	Построение доверительных интервалов.	Учебные пособия
4		2	Проверка гипотез о параметрах распределений.	Учебные пособия
5		2	Проверка гипотезы о распределении признака.	Учебные пособия

6	III	2	Однофакторный и многофакторный дисперсионный анализ.	Учебные пособия
7	IV	2	Расчёт экономических индексов и выявление их взаимосвязей.	Учебные пособия
8	V	2	Построение динамических рядов. Определение статистических характеристик ряда динамики. Интерполяция и экстраполяция временных рядов.	Учебные пособия
9	VI	2	Нахождение коэффициентов корреляции и детерминации, ковариации.	Учебные пособия
10		2	Интервальное оценивание и проверка значимости коэффициента корреляции. Анализ множественных связей.	Учебные пособия
11	VII	2	Построение регрессионных моделей.	Учебные пособия
12	VIII	2	Построение модели объекта с помощью дробного факторного эксперимента.	Учебные пособия
13		3	Построение модели объекта с помощью полного факторного эксперимента.	Учебные пособия
Всего за семестр		27 часов		

Самостоятельная работа студента

Виды самостоятельной работы студентов по дисциплине (СРС_д):

1. СРС на аудиторных занятиях (лекциях, практических и лабораторных занятиях, семинарах) проводится в аудиторные часы занятий по предмету за счет внедрения различных активных методов и средств обучения как традиционных, так и инновационных.

Организационные формы СРС на аудиторных занятиях определяются целями занятия, зависят от сложности учебного материала, выносимого на занятие, и заданного уровня его усвоения. Это как традиционные, так и инновационные формы: лекции проблемного характера (обзорные, установочные); учебные игры; деловые игры, ситуационные, ролевые игры; УИРС на лабораторном практикуме; и другие.

2. СРСит – самостоятельная работа студентов по изучению теоретического учебного материала (модули, темы, разделы) снятого с аудиторных занятий пропорционально сокращенным академическим часам. Учебный теоретический материал, выносимый на СРСит (модули, темы, разделы), определяется ведущим преподавателем, доводится до сведения студента.

Он может:

- логически вытекать из ранее изученного;
- быть новым, обеспечивающим изложение и восприятие материала на последующих лекциях, практических, лабораторных занятиях;
- опираться на разделы предшествующих дисциплин. В этом случае учитывается преемственность дисциплин.

Контроль за уровнем самостоятельного освоения теоретического материала проводится в реальном времени, указанном в графике контроля знаний студента.

3. ВСРС – традиционная внеаудиторная самостоятельная работа студентов, адекватная по трудоемкости числу часов, отведенных на СРС согласно Государственному образовательному стандарту. Это важнейшая составная часть учебного процесса, которую студент организует по своему усмотрению в удобное для него время, без непосредственного контроля со стороны преподавателя. ВСРС выполняется как правило вне аудитории самостоятельно, а когда того требует специфика дисциплины, – в лаборатории или мастерской.

Основные формы ВСРС следующие: работа с учебниками, учебными и методическими пособиями (как на бумажных, так и на электронных носителях); работа с первоисточниками; расчетные и расчетно-графические работы; чертежные работы; подготовка к практическим и лабораторным занятиям; научный эксперимент, размышления и обсуждения; выполнение логических заданий в условиях проблемных ситуаций; осуществление самоконтроля (компьютерное тестирование и т.д.); подготовка к коллоквиуму; подготовка к компьютерному тестированию; написание рефератов, докладов, отчетов по практике; подготовка к деловой игре, оформление её результатов и др.

В ходе СРС осуществляются *главные функции обучения* в условиях применения новых информационных технологий: закрепление знаний, получение новых и превращение их в устойчивые умения и навыки, формирование навыка самообразования.

4. НИРС – научно-исследовательская работа студентов – высшая форма самопознания.

Интеграция учебного процесса с научными исследованиями развивает творческую активность студентов, позволяет выявить талантливых, готовить элитных специалистов.

По итогам НИРС: защита рефератов, доклады на научных конференциях, участие в конкурсах, написание статей, по результатам НИР защита курсовых и дипломных проектов.

5. СРС курсовая работа (проект) – самостоятельные научно-практические исследования по заданной теме.

СРС дипломная работа (проект) – важнейшая форма самостоятельной работы, отражающая соответствие выпускника квалификационным требованиям Государственного образовательного стандарта по специальности.

Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид СРС	Трудоемкость (в часах)
I	1	Методы сбора информации. Выбор метода сбора данных. Описание данных. Модели порождения данных. Методы оценивания параметров. Методы моментов проверки гипотез. (СРС1,2,3)	10
II	2	Выборочные исследования. Характеристики генеральной и выборочной совокупности при выборочном наблюдении. Интервальные данные в задачах оценивания характеристик и параметров распределения. Доверительные интервалы. Проверка гипотез о параметрах распределения. Проверка гипотез о законе распределения. (СРС1,2,3)	16
III	3	Однофакторный и многофакторный дисперсионный анализ. (СРС1,2,3)	10
VI	4	Статистические индексы. Индексы с различной базой сравнения. Индексы переменного состава, фиксированного состава и структурных сдвигов. Важнейшие экономические индексы и их взаимосвязь. (СРС1,2,3)	10
V	5	Временные ряды. Статистические характеристики ряда динамики. Средние показатели ряда динамики. Методы выявления основной тенденции развития. Интерполяция и экстраполяция. (СРС1,2,3)	20
VI	6	Коэффициент корреляции. Ковариация. Интервальное оценивание и проверка значимости коэффициента корреляции. Коэффициент детерминации, корреляционное отношение и индекс корреляции. Анализ	20

		множественных связей. Ранговая корреляция. (СРС1,2,3)	
VII	7	Регрессионный анализ. Оценка параметров регрессионной модели. Анализ точности и проверка адекватности уравнения регрессии. Анализ множественной регрессии. (СРС1,2,3)	20
VIII	8	Полный и дробный факторный эксперимент. Построение модели объекта с помощью факторного эксперимента. (СРС1,2,3)	20
	9	Подготовка к экзамену	36
Всего:			162 ч

Лабораторный практикум:

Не предусмотрен

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ):

Не предусмотрены

6. Образовательные технологии:

Образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной работы по дисциплине «Прикладная статистика» предусматривают широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий.

Образовательные технологии обучения:

- педагогические (обучающие);
- информационно-развивающие;
- деятельностные;
- развивающие;
- личностно ориентированные;
- модульные;
- контекстные;
- технология концентрированного обучения;
- задачная (поисково-исследовательская) технология;
- технология коллективной мыслительной деятельности;
- технология визуализации учебной информации.

Инновационные методы обучения:

- **информационные методы обучения** (проблемная лекция, лекция-дискуссия (лекция-обсуждение), комплексная лекция (лекция-панель, лекция вдвоем), письменная программированная лекция, лекция-визуализация, лекция с заранее запланированными ошибками (метод контрольного изложения), лекция-конференция;
- **операционные методы обучения** (имитационный тренинг)
- **поисковые методы обучения** творческий диалог, прогрессивный семинар, студия активного случая, метод аналогии, теория решения изобретательских задач, деловая игра, имитационные игры, операционные игры.

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные технологии	Количество часов
2	Л	Интерактивная лекция-конференция.	8
	ПР	Компьютерные симуляции, разбор конкретных ситуаций. Работа с редактором электронных таблиц Microsoft Excel; решение интерактивных задач; электронное тестирование.	12
	ЛР	-	-
Всего:			20 ч.

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

Вопросы сессионного контроля

1. Модели объектов и методы их исследования.
2. Предмет, содержание курса. Понятия и категории статистики. Стадии статистического исследования.
3. Области применения прикладной статистики.
4. Методы сбора информации. Выбор метода сбора данных.
5. Описание данных. Модели порождения данных.
6. Методы оценивания параметров.
7. Методы моментов проверки гипотез.
8. Основные понятия выборочных исследований. Выборка. Эмпирическая функция распределения.
9. Классификация методов отбора.
10. Характеристики генеральной и выборочной совокупности при выборочном наблюдении. Виды и способы отбора.
11. Понятие сводки и группировки. Виды группировок.

12. Статистические таблицы. Графическое изображение статистических показателей.
13. Абсолютные статистические величины. Относительные величины, их виды.
14. Интервальные данные в задачах оценивания характеристик и параметров распределения.
15. Доверительные интервалы.
16. Интервальные данные в задачах проверки гипотез.
17. Проверка гипотез о параметрах распределения.
18. Проверка гипотез о законе распределения.
19. Однофакторный дисперсионный анализ
20. Многофакторный дисперсионный анализ
21. Понятие индексов и их классификация. Виды сложных индексов.
22. Индексы с различной базой сравнения.
23. Индексы переменного состава, фиксированного состава и структурных сдвигов.
24. Важнейшие экономические индексы и их взаимосвязь.
25. Определение и виды рядов динамики. Правила построения динамических рядов.
26. Статистические характеристики ряда динамики. Средние показатели ряда динамики.
27. Методы выявления основной тенденции развития.
28. Интерполяция и экстраполяция.
29. Коэффициент корреляции. Ковариация.
30. Интервальное оценивание и проверка значимости коэффициента корреляции.
31. Коэффициент детерминации, корреляционное отношение и индекс корреляции.
32. Анализ множественных связей. Ранговая корреляция.
33. Регрессионный анализ. Выбор общего вида или класса функции регрессии.
34. Оценка параметров регрессионной модели.
35. Анализ точности и проверка адекватности уравнения регрессии.
36. Анализ множественной регрессии.
37. Основные понятия активного эксперимента.
38. Полный факторный эксперимент.
39. Дробный факторный эксперимент.
40. Построение модели объекта с помощью факторного эксперимента.

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

Учебный процесс обеспечивается соответствующими службами. Это компьютерные классы с локальными сетями; библиотека с постоянно

обновляемым фондом, доступный Internet и методические разработки кафедры.

8.1. Основная литература:

1. Андрухаев Х.М. Сборник задач по теории вероятностей: учеб. пособие/ под ред. Солодовникова А.С. – М. Просвещение, 1985.-160 с.
2. Виленкин Н.Я., Потапов В.Г. Задачник-практикум по теории вероятностей с элементами комбинаторики и математической статистики: учеб. пособие/– М. Просвещение, 1979.-109 с.
3. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учеб. пособие / В. Е. Гмурман .- 8-е изд., стер. - М.: Высш. шк, 2003. - 405 с.
4. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика М.: - 4-е изд., дополн. - Высш. шк, 1972. - 368 с.
5. Орлов А.И. Прикладная статистика. Учебник. - М.: Издательство "Экзамен", 2004. - 656 с.
6. Прикладная статистика: конспект лекций / Т.А. Понкратова, О.С. Кузнецова; Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – Кемерово, 2008. – 90 с.

8.2. Дополнительная литература:

1. Бююль, А., Цефель, П. SPSS: Искусство обработки информации. – СПб, 2002.
2. Гнеденко, Б. В. Курс теории вероятностей : учеб. для вузов / Б. В. Гнеденко.- 8-е изд., испр. и доп. - М. : Едиториал УРСС, 2005. - 448 с.
3. Ефимова М.Р. Общая теория статистики: Учебник для вузов. – М.: ИНФРА-М, 1998.
4. Кобзарь А. И. Прикладная математическая статистика. — М.: Физматлит, 2006.

8.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. <http://teorver-online.narod.ru/>
2. <http://www.intuit.ru/>
3. <http://www.edu.ru/>
4. <http://newasp.omskreg.ru/probability/>
5. <http://www.mathelp.spb.ru>

8.4. Методические указания и материалы по видам занятий:

1. Математические основы первичной обработки экспериментальных данных [Текст]: методические материалы по прикладной статистике / Маглеванный И.

И. - Волгоград : Волгоградский государственный социально-педагогический университет, «Перемена», 2015. - 42 с

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):

Для освоения дисциплины необходимы: аудиторный фонд, в том числе аудитории с интерактивными досками; технические и электронные средства обучения (калькуляторы, ПК, проектор).

10. Методические рекомендации по изучению дисциплины:

В качестве особенности организации самостоятельной работы в процессе изучения дисциплины отметим то, что 162 часа выделено на самостоятельную работу, включая подготовку к экзамену.

Дисциплина входит в вариативную часть дисциплин по выбору. Совместно с дисциплиной изучаются: теория автоматического управления, анализ и обработка исследований.

Полученные в рамках курса знания являются основой для последующих дисциплин и выполнения научно-исследовательской работы.

Различные виды занятий: лекции, практические – тесно связаны друг с другом, поэтому их пропуски, невыполнение или плохое усвоение изучаемого материала требуют компенсации путем самостоятельной работы с конспектами других студентов и рекомендованной учебной литературой. В случае необходимости следует обращаться к преподавателю за консультацией.

Студентам рекомендуется посещать все занятия и вести подробный конспект, работать с основной и дополнительной литературой, пользоваться Интернет-ресурсами. Лекционный материал следует прорабатывать по конспектам и учебным пособиям после занятий. Подготовка к практическим занятиям заключается в предварительном изучении лекционного материала по планируемым темам.

Рабочая учебная программа по дисциплине «Прикладная статистика» составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта ВО по направлению 01.04.02 – Прикладная математика и информатика, профиль: Математические и информационные технологии.

Технологическая карта дисциплины

Курс I группа 503 семестр 2

Преподаватели, ведущие лекционные и практические занятия:

проф. М.В. Воронов, доц. Н.Г. Леонова

Кафедра ПМ и И

Модульно-рейтинговая система на I курсе магистратуры физико-математического факультета не введена.

Составители:  М.В. Воронов, доктор тех. наук, проф.

 Н.Г. Леонова, канд. соц. н., доц.

Зав. кафедрой  А.В. Коровай, канд. физ.-мат. н., доц.

Согласовано:

Зав. выпускающей
кафедрой  А.В. Коровай, канд. физ.-мат. н., доц.

Декан физ.-мат. факультета  О.В. Коровай, канд. физ.-мат. н., доц.