

Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский Государственный Университет им. Т.Г. Шевченко»

Физико-технический институт

Физико-математический факультет

Кафедра высшей и прикладной математики и информатики

УТВЕРЖДАЮ

Директор физико-технического
института, доцент

Д.Н. Калошин
“18” 09 2023г



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б1.О.18

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

на 2023/2024 учебный год

Направление

01.03.02 – Прикладная математика и информатика

Профиль

Системное программирование и компьютерные технологии

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

ГОД НАБОРА 2022

Тирасполь 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» разработана в соответствии с требованиями учетом Государственного образовательного стандарта ВО по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика», основной профессиональной образовательной программы и учебного плана по профилю подготовки «Системное программирование и компьютерные технологии»

Составитель рабочей программы:

доцент, канд. соц. наук



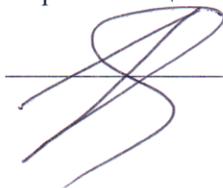
Леонова Н.Г.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры высшей и прикладной математики и информатики

«__14__» сентября 2023 г. протокол № 1

Зав. кафедрой, отвечающий за реализацию дисциплины

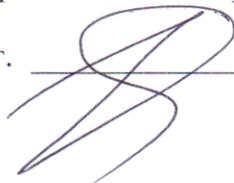
«__14__» сентября 2023 г.



Коровай А.В., доцент, к. ф.-м. наук

Зав. выпускающей кафедрой высшей и прикладной математики и информатики

«__14__» сентября 2023 г.



Коровай А.В., доцент, к. ф.-м. наук

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» являются:

- дать студентам основные понятия теории вероятностей и математической статистики, используемые для описания и моделирования различных по своей природе математических задач;
- привить студентам навыки использования вероятностного подхода и статистических методов в практической деятельности для решения теоретических и практических задач экономики, финансов и бизнеса;
- показать студентам универсальный характер вероятностных и статистических методов для получения комплексного представления при создании математических моделей экономических систем и объектов.

Задачами освоения дисциплины являются:

1) теоретический компонент:

- изучить основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики;
- уметь применять полученные знания, умения и навыки при изучении других дисциплин и в профессиональной деятельности;

2) познавательный компонент:

- получить представление о важности теории вероятностей и математической статистики, как разделов математики и о их роли в естественнонаучных, экономических и др. исследованиях;
- овладеть навыками самостоятельного изучения учебной литературы по теории вероятностей и математической статистики;
- получить представление об истории становления и развития теории вероятностей и о вкладе в них российских (советских) математиков;

3) практический компонент:

- получить навыки в доказательстве и опровержении утверждений в курсе теории вероятностей и математической статистике;
- уметь решать типовые задачи, соответствующие рассматриваемому материалу;
- использовать аппарат теории вероятностей и математической статистики для решения прикладных задач.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» является базовой дисциплиной обязательной части Б1 (Б1.О.18).

Знания и навыки, получаемые студентами в результате изучения дисциплины, необходимы для правильного и глубокого освоения дисциплин профессионального цикла.

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» даёт основу для реализации компетенций перечисленных в следующем разделе.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Изучение дисциплины направлено на формирование компетенций, приведенных в таблице.

Категория компетенций	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения компетенции
<i>Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения</i>		
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ИД-1 _{ОПК-1} Обладает знаниями в области фундаментальной и прикладной математики и естественно-научных дисциплин.
		ИД-2 _{ОПК-1} Умеет использовать знания в области фундаментальной математики и естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности.
		ИД-3 _{ОПК-1} Владеет навыками применения знаний фундаментальной и прикладной математики для решения практических задач в области естественных наук и инженерной практике.

	ОПК-3 Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности	ИД-1 _{опк-3} Обладает фундаментальными знаниями по математическим моделям для решения прикладных задач.
		ИД-2 _{опк-3} Умеет использовать аппарат математических моделей при решении задач в профессиональной деятельности
		ИД-3 _{опк-3} Имеет навыки применения и модификации математических моделей при решении задач в профессиональной деятельности.
<i>Обязательные профессиональные компетенции и индикаторы их достижения</i>		
	ПК-1 Способен демонстрировать общенаучные базовые знания естественных наук, математики и информатики, понимание основных фактов, концепций, принципов теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой	ИД-1 _{пк-1} Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.
		ИД-2 _{пк-1} Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.
		ИД-3 _{пк-1} Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.
	ПК-2 Способен понимать и применять в исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат.	ИД-1 _{пк-2} Знает современный математический аппарат.
		ИД-2 _{пк-2} Умеет применять методы, алгоритмы и приёмы современного математического аппарата.
		ИД-3 _{пк-2} Владеет практическими навыками применения современного математического аппарата в исследовательской и прикладной деятельности.

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./час	Количество часов					Форма контроля
		В том числе					
		Всего	Аудиторных			Самост. работы	
Лекций	Практич. зан.		Лаб. зан.				
III	6 з.е./216ч	136	68	68		44	экзамен 36
Итого:	6 з.е./216ч	136	68	68		44	36

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

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Вне ауд. работа (СР)
			Л	ПЗ	ЛЗ	
I	Случайные события	39	12	18		9
II	Случайные величины и процессы	69	24	26		19
III	Основы математической статистики	34	10	12		12

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Вне ауд. работа (СР)
			Л	ПЗ	ЛЗ	
IV	Основы статистического исследования зависимостей. Элементы теории корреляции	38	22	12		4
Всего:		180	68	68	-	44

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
Случайные величины и процессы				
1	I	2	Основные понятия теории вероятностей. Элементы комбинаторики.	Методические пособия
2	I	2	Классическая, статистическая и геометрическая вероятности.	Методические пособия
3	I	2	Сложение вероятностей. Умножение вероятностей.	Методические пособия
4	I	2	Формула полной вероятности. Формула Байеса.	Методические пособия
5	I	2	Повторные независимые события. Формулы Бернулли и Пуассона.	Методические пособия
6	I	2	Интегральная формула Муавра-Лапласа. Наивероятнейшее число.	Методические пособия
Итого по разделу часов		12		
Основы математической статистики				
7	II	2	Дискретные случайные величины (ДСВ) Закон распределения ДСВ, его свойства.	Методические пособия
8	II	2	Основные законы распределения ДСВ. Функция распределения, ее свойства.	Методические пособия
9	II	2	Непрерывные случайные величины (НСВ). Плотность и функция распределения.	Методические пособия
10	II	2	Основные законы распределения НСВ: равномерный, показательный.	Методические пособия
11	II	2	Нормальный закон распределения вероятностей. Вероятность попадания в заданный интервал.	Методические пособия
12	II	2	Числовые характеристики ДСВ.	Методические пособия
13	II	2	Числовые характеристики НСВ.	Методические пособия
14	II	2	Распределения «хи-квадрат», Стьюдента и Фишера.	Методические пособия
15	II	2	Закон больших чисел. Предельные теоремы.	Методические пособия
16	II	2	Функции от СВ, их функциональные и числовые характеристики.	Методические пособия
17	II	2	Двумерные СВ, их функциональные и числовые характеристики.	Методические пособия

18	II	2	Корреляционный момент, его свойства. Коэффициент корреляции, его свойство.	Методические пособия
19	II	2	Характеристические функции. Нахождение числовых характеристик.	Методические пособия
20	II	2	Определение случайного процесса и его характеристики.	Методические пособия
Итого по разделу часов		24		
<i>Основы статистического исследования зависимостей. Элементы теории корреляции</i>				
21	III	2	Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборки.	Методические пособия
22	III	2	Точечные оценки параметров распределения.	Методические пособия
23	III	2	Основные свойства статистических характеристик параметров распределения: несмещенность, состоятельность, эффективность.	Методические пособия
24	III	2	Способы построения оценок.	Методические пособия
25	III	2	Интервальное оценивание неизвестных параметров. Доверительный интервал.	Методические пособия
Итого по разделу часов		10		
<i>Основы статистического исследования зависимостей. Элементы теории корреляции</i>				
26	IV	2	Статистическая гипотеза. Ошибки первого и второго рода. Статистический критерий.	Методические пособия
27	IV	2	Критическая область. Область принятия гипотезы. Критические точки.	Методические пособия
28	IV	2	Проверка гипотез о распределении признака.	Методические пособия
29	IV	2	Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента корреляции.	Методические пособия
30	IV	2	Критерий согласия Пирсона.	Методические пособия
31	IV	2	Основные положения корреляционного и регрессионного анализа.	Методические пособия
32	IV	2	Выборочное уравнение регрессии. Коэффициент регрессии. Корреляционные таблицы.	Методические пособия
33	IV	2	Метод наименьших квадратов. Случай линейной зависимости.	Методические пособия
34	IV	2	Метод наименьших квадратов. Случай нелинейной зависимости.	Методические пособия
Итого по разделу часов		22		
ИТОГО:		68		

Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Номер раздела дисцип.	Объем часов	Тема практического занятия	Учебно-наглядные пособия
Случайные величины и процессы				
1	I	2	Операции над событиями. Элементы комбинаторики.	Методические рекомендации
2		2	Типы соединений: размещения, перестановки, сочетания. Бином Ньютона.	Методические рекомендации
3		2	Классическая вероятность. Применение комбинаторики при решении задач на классическую вероятность.	Методические рекомендации
4		2	Геометрическая и статистическая вероятность.	Методические рекомендации
5		2	Совместные и несовместные события. Сложение и умножение вероятностей.	Методические рекомендации
6		2	Формула полной вероятности. Формула Байеса.	Методические рекомендации
7		2	Повторные независимые события. Схема Бернулли. Теорема Бернулли.	Методические рекомендации
8		2	Формулы Пуассона и Муавра-Лапласа.	Методические рекомендации
9		2	Контрольная работа №1.	Карточки с заданием
Итого по разделу часов		18		
Основы математической статистики				
10	II	2	ДСВ. Закон распределения ДСВ. Функция распределения ДСВ.	Методические рекомендации
11		2	Числовые характеристики ДСВ.	Методические рекомендации
12		2	Основные законы распределения ДСВ, их характеристики.	Методические рекомендации
13		2	НСВ. Плотность и функция распределения НСВ.	Методические рекомендации
14		2	Числовые характеристики. НСВ.	Методические рекомендации
15		2	Основные законы распределения НСВ, их характеристики	Методические рекомендации
16		2	Нормальный закон распределения. Вычисление вероятности заданного отклонения.	Методические рекомендации
17		2	Закон больших чисел: неравенство Маркова и Чебышева. Теоремы Чебышева. Теорема Бернулли.	Методические рекомендации
18		2	Понятие о теореме Ляпунова. Центральная предельная теорема.	Методические рекомендации
19		2	Функции от СВ, их функциональные и числовые характеристики.	Методические рекомендации
20		2	Двумерные СВ, их функциональные и числовые характеристики.	Методические рекомендации
21		2	Характеристические функции.	Методические рекомендации
22		2	Контрольная работа №2.	Карточки с заданием

Итого по разделу часов	26			
Основы статистического исследования зависимостей. Элементы теории корреляции				
23	III	2	Статистическое распределение выборки. Графическое изображение статистических рядов.	Методические рекомендации
24		2	Эмпирическая функция распределения. Основные характеристики статистических рядов.	Методические рекомендации
25		2	Статистические оценки параметров распределения (точечные).	Методические рекомендации
26		2	Непрерывные оценки параметров распределения. Доверительный интервал.	Методические рекомендации
27		2	Условные варианты. Метод произведений для вычисления числовых характеристик статистических рядов.	Методические рекомендации
28		2	Метод моментов.	Методические рекомендации
Итого по разделу часов	12			
Основы статистического исследования зависимостей. Элементы теории корреляции				
29	IV	2	Проверка статистических гипотез Проверка гипотезы о среднем значении.	Методические рекомендации
30		2	Сравнение двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей.	Методические рекомендации
31		2	Проверка гипотезы о предполагаемом законе распределения.	Методические рекомендации
32		2	Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий Пирсона.	Методические рекомендации
33		2	Нахождение выборочного уравнения регрессии и выборочного коэффициента корреляции.	Методические рекомендации
34		2	Контрольная работа №3.	Карточки с заданием
Итого по разделу часов	12			
ИТОГО:	68			

Самостоятельная работа обучающегося

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид самостоятельной работы обучающегося	Трудоемкость, в часах
Раздел 1	1	Комбинаторика, типы соединений. Классическое определение вероятности. Статистическое и геометрическое определение вероятности (СР1,2,3)	3
	2	Сложение и умножение вероятностей. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса (СР1,2,3)	3
	3	Повторные независимые события. Формулы Бернулли, Пуассона и Муавра-Лапласа. Наивероятнейшее число. Теорема Бернулли. Марковский случайный процесс (СР1,2,3)	3
Итого по разделу часов			9
Раздел 2	4	ДСВ и НСВ, их функциональные и числовые характеристики. Основные законы распределения СВ, их характеристики (СР1,2,3)	4
	5	Распределение Стьюдента, распределение Фишера-Снедекора, хи-квадрат распределение (СР1,2,3)	4

	6	Закон больших чисел. Предельные теоремы закона больших чисел. Теорема Ляпунова. (Реферат) (СР1,2,3)	4
	7	Функции от СВ, их функциональные и числовые характеристики (СР1,2,3)	4
	8	Характеристические функции (СР1,2,3)	3
Итого по разделу часов			19
Раздел 3	9	Виды отбора. Эмпирическое распределение. Эмпирическая функция распределения, ее свойства. Полигон и гистограмма (СР1,2,3)	1
	10	Точечные оценки параметров распределения: выборочная средняя, выборочная и исправленная дисперсии, выборочное и исправленное среднее квадратическое отклонение, их свойства (СР1,2,3)	3
	11	Условные варианты. Метод произведений для вычисления числовых характеристик статистических рядов. Эмпирические моменты. Коэффициент асимметрии. Эксцесс. Мода. Медиана. Размах варьирования. Коэффициент вариации (СР1,2,3)	3
	12	Интервальные (непрерывные) оценки параметров распределения. Доверительная вероятность (надежность). Доверительный интервал. Некоторые виды доверительных интервалов (СР1,2,3)	2
	13	Критические точки. Критические области. Виды критических областей и их нахождение. Мощность критерия, его нахождение (СР1,2,3)	2
	14	Проверка гипотез о параметрах распределения. Сравнение двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности по критерию Пирсона (СР1,2,3)	2
	15	Метод моментов для точечного распределения. Дисперсионный анализ (СР1,2,3)	2
Итого по разделу часов			12
Раздел 4	16	Корреляционный анализ. Корреляционные таблицы. Диаграмма рассеяния. Построение уравнения прямой линии регрессии методом наименьших квадратов (МНК) (СР1,2,3)	2
	17	Выборочный коэффициент корреляции, его свойства. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента корреляции (СР1,2,3)	2
Итого по разделу часов			4
ИТОГО:			44

Виды самостоятельной работы обучающегося по дисциплине (СР):

СР1 – самостоятельная работа 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.

СР2 – самостоятельная работа обучающегося по изучению теоретического учебного материала (модули, темы, разделы) снятого с аудиторных занятий пропорционально сокращенным академическим часам.

СР3 – традиционная внеаудиторная самостоятельная работа, адекватная по трудоемкости числу часов, отведенных на СР согласно Государственному образовательному стандарту.

СР4 – научно-исследовательская работа обучающегося – высшая форма самопознания.

СР5 – курсовая работа (проект) – самостоятельные научно-практические исследования по заданной теме.

Вид занятия: лекция, практическая работа, самостоятельная работа.

Учебно-наглядные пособия: карточки с заданиями, методические пособия и методические рекомендации.

5. Примерная тематика курсовых проектов

Не предусмотрены

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Обеспеченность обучающихся учебниками, учебными пособиями

№ п/п	Наименование учебника, учебного пособия	Автор	Год издания	Кол. экзempl.	Элек. версия	Место размещ.
Основная литература						
1.	Сборник задач по теории вероятностей	Андрухаев Х.М.	1985	47		Библиотека, корпус 4
2.	Задачник-практикум по теории вероятностей с элементами комбинаторики и математической статистики	Виленкин Н.Я. Потапов В.Г.	1979	1		Библиотека, корпус 4
3.	Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике	Гмурман В. Е.	2010	5		Библиотека, корпус 4
4.	Теория вероятностей и математическая статистика	Гмурман В.Е.	2011	6		Библиотека, корпус 4
Дополнительная литература						
1.	SPSS: Искусство обработки информации	Бююль, А., Цефель, П.	2002	1		Библиотека, корпус 4
2.	Курс теории вероятностей	Гнеденко, Б. В.	2005	1		Библиотека, корпус 4
Итого по дисциплине: печатных изданий – 100 %, электронных – 0 %.						

6.2. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. <http://www.mathelp.spb.ru> - Лекции по высшей математике, учебники on-line, математические web-сервисы.
2. <http://newasp.omskreg.ru/probability/> - Электронный учебник по теории вероятностей для экономических специальностей в среде Интернет.
3. <http://teorver-online.narod.ru/> - Электронная версия нового учебника А.Д. Маниты (мех-мат МГУ) по теории вероятностей и математической статистике.

6.3. Методические указания и материалы по видам занятий

1. Элементы теории множеств и комбинаторики / Сост. Крачилов К.К. Методические разработки. - Кишинев: КГУ, 1989.-57 с.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебный процесс обеспечивается соответствующими службами и аудиторным фондом. Это компьютерные классы с локальными сетями; библиотека с постоянно обновляемым фондом, доступный Internet и методические разработки кафедры.

8. Методические рекомендации по изучению дисциплины

Для лучшего усвоения дисциплины, необходимо в дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» усвоить вероятностные и статистические методы. Уметь находить вероятности, используя классическое и геометрическое определения вероятности, а также теоремы сложения и умножения вероятностей. Уметь использовать аппарат случайных величин при решении задач. Все это позволит лучше усвоить другие дисциплины, использующие вероятностно-статистические методы.

В качестве особенности организации самостоятельной работы в процессе изучения дисциплины отметим то, что 44 часов отводится на самостоятельную работу и 36 часов на экзамен.

Дисциплина входит в блок Б1 обязательной части.

9. Технологическая карта дисциплины

Курс 2 группа ФМ22ДР62ПФ1(203) семестр 3

Преподаватель – лектор доцент Леонова Н.Г.

Преподаватель, ведущий практические занятия доцент Леонова Н.Г.

Кафедра ВиПМиИ

Семестр	Количество часов						Форма контроля
	Трудоёмкость, з.е./час	В том числе					
		Аудиторных				Самост. работы	
Всего	Лекций	Практич. зан.	Лаб. зан.				
III	6 з.е./216ч	136	68	68	68	44	экзамен 36

Форма текущей аттестации	Расшифровка	Минимальное кол-во баллов	Максимальное кол-во баллов
Посещение лекционных занятий		0	10
Работа на практических занятиях		0	10
Контрольная работа №1		0	10
Контрольная работа №2		0	10
Контрольная работа №3		0	10
Выполнение домашних заданий		0	20
Итого кол. баллов по текущей атт.		45	70
Промежуточная аттестация	экзамен	10	30
Итого по дисциплине		55	100