

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

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

Физико-математический факультет

Кафедра Прикладной математики и информатики

УТВЕРЖДАЮ
Декан физико-математического факультета
 Коровай О.В.
(ФИО)
" 09 " 2022г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ
СТАТИСТИКА»

на 2022/2023 учебный год

Направление подготовки:

2.11.03.02 – Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Профиль подготовки:

Оптические системы и сети связи

квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения:

Очная

Год набора: 2022 г.

Тирасполь 2022 г.

Рабочая программа дисциплины *«Теория вероятностей и математическая статистика»* разработана в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта ВО по направлению подготовки 11.03.02 – *«Инфокоммуникационные технологии и системы связи»* и основной профессиональной образовательной программы (учебного плана) по профилю подготовки *«Оптические системы и сети связи»*.

Составитель рабочей программы

Старший преподаватель



(подпись)

Е.И. Белая

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры прикладной математики и информатики

«09» сентября 2022 г. протокол № 1

Зав. кафедры-разработчика

«09» сентября 2022 г. _____ А.В. Коровай, канд. физ.-мат. наук



Зав. выпускающей кафедрой квантовой радиофизики и систем связи

«10» сентября 2022 г. _____ И.Г. Стамов, доктор физ.-мат. 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;
- показать студентам универсальный характер вероятностных и статистических методов для получения комплексного представления при создании математических моделей различных систем и объектов.

В соответствии с обозначенными целями основными задачами, решаемыми в рамках данного курса, являются:

1) теоретический компонент:

- изучить основные понятия и методы теории вероятностей;
- изучить основные понятия и методы 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 ВО

Дисциплина Б1.О.10 «Теория вероятностей и математическая статистика» является дисциплиной обязательной части Блока 1 Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению 11.03.02 - *Инфокоммуникационные технологии и системы связи* ("бакалавр").

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» базируется на знаниях, полученных в рамках школьного курса математики, курсов алгебры, геометрии и информатики, а также опирается на дисциплины высшая математика, информатика, аналитическая геометрия и линейная алгебра.

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» является общим теоретическим и методологическим основанием для всех математических и физических дисциплин, входящих в ОПОП бакалавра. 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 следующих компетенций:

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
1	2	3
Научное мышление	ОПК-1. Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ИД-1 _{ОПК-1} Знает фундаментальные законы природы и основные физические математические законы и методы накопления, передачи и обработки информации ИД-2 _{ОПК-1} Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера ИД-3 _{ОПК-1} Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач
Исследовательская деятельность	ОПК-2. Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	ИД-1 _{ОПК-2} Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи ИД-2 _{ОПК-2} Разрабатывает решение конкретной задачи, выбирая оптимальный вариант, оценивая его достоинства и недостатки ИД-3 _{ОПК-2} Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение ИД-4 _{ОПК-2} Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач ИД-5 _{ОПК-2} Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации ИД-6 _{ОПК-2} Умеет выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования ИД-7 _{ОПК-2} Владеет способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений

1	2	3
Владение информационными технологиями	ОПК-3. Владеет методами поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	ИД-1 _{ОПК-3} Знает основные закономерности передачи информации в инфокоммуникационных системах, основные виды сигналов, используемых в телекоммуникационных системах, особенности передачи различных сигналов по каналам и трактам телекоммуникационных систем ИД-2 _{ОПК-3} Знает принципы, основные алгоритмы и устройства цифровой обработки сигналов; принципы построения телекоммуникационных систем различных типов и способы распределения информации в сетях связи ИД-3 _{ОПК-3} Умеет решать задачи обработки данных с помощью средств вычислительной техники ИД-4 _{ОПК-3} Умеет строить вероятностные модели для конкретных процессов, проводить необходимые расчеты в рамках построенной модели ИД-5 _{ОПК-3} Владеет методами и навыками обеспечения информационной безопасности

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

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

Семестр	Количество часов						Форма контроля
	Трудоемкость, з.е./часы	В том числе					
		Аудиторных				Самостоятельная работа (СР)	
		Всего	Лекций (Л)	Практических занятий (ПЗ)	Лабораторных занятий (ЛЗ)		
II	3 з.е / 108 ч	72	36	36	-	36	Зачет с оценкой
Итого:	3 з.е / 108 ч	72	36	36	-	36	Зачет с оценкой

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

№ раз- дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			СР
			Л	ПЗ	ЛЗ	
I	Случайные события и их вероятности.	32	12	14	-	6
II	Одномерные случайные величины и законы их распределения.	28	10	10	-	8
III	Выборочный метод. Оценки параметров распределения.	22	6	6	-	10
IV	Проверка статистических гипотез.	14	4	2	-	8
V	Основы статистического исследования зависимостей. Элементы теории корреляции.	12	4	4	-	4
Итого:		108	36	36	-	36

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно- наглядные пособия
Случайные события и их вероятности.				
1	I	2	Предмет, задачи и основные понятия теории вероятностей. Примеры.	Методические пособия
2		2	Классическое, статистическое и геометрическое определения вероятности. Примеры.	Методические пособия
3		2	Теоремы сложения и умножения вероятностей.	Методические пособия
4		2	Формула полной вероятности и формула Байеса.	Методические пособия
5		2	Независимые повторные испытания. Формулы Бернулли, Муавра-Лапласа, Пуассона.	Методические пособия
6		2	Интегральная формула Муавра-Лапласа. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях. Наивероятнейшее число наступления события. Примеры.	Методические пособия
Итого по разделу часов		12		

Одномерные случайные величины и законы их распределения.				
7	II	2	Случайные величины (СВ). Дискретные и непрерывные случайные величины (ДСВ и НСВ). Ряд распределения ДСВ. Примеры.	Методические пособия
8		2	Функция распределения вероятностей СВ. Плотность распределения вероятностей НСВ.	Методические пособия
9		2	Числовые характеристики СВ и их свойства. Примеры.	Методические пособия
10		2	Классические законы распределения. Вероятность попадания в заданный интервал нормальной СВ. Вычисление вероятности заданного отклонения. Правило «трёх σ ». Примеры	Методические пособия
11		2	Закон больших чисел: неравенство и теорема Чебышева. Теорема Бернулли.	Методические пособия
Итого по разделу часов		10		
Выборочный метод. Оценки параметров распределения.				
12	III	2	Задачи математической статистики. Выборочный метод. Графическое изображение статистических рядов.	Методические пособия
13		2	Точечные оценки параметров распределения.	Методические пособия
14		2	Интервальные оценки параметров распределения.	Методические пособия
Итого по разделу часов		6		
Проверка статистических гипотез.				
15	IV	2	Статистическая гипотеза. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Критическая область. Область принятия гипотезы.	Методические пособия
16		2	Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона.	Методические пособия
Итого по разделу часов		4		
Основы статистического исследования зависимостей. Элементы теории корреляции.				
17	V	2	Корреляционный анализ. Корреляционные таблицы. Выборочный коэффициент корреляции, его свойства	Методические пособия
18	V	2	Регрессионный анализ. Метод наименьших квадратов (МНК). Случай линейной зависимости.	Методические пособия

Итого по разделу часов	4		
Итого	36 часов		

Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема практического занятия	Учебно-наглядные пособия
Случайные события и их вероятности.				
1	I	2	Операции над событиями. Свойства операций.	Методические рекомендации, карточки с заданием
2		2	Классическое определение вероятности. Комбинаторика.	Методические рекомендации, карточки с заданием
3		2	Статистическое и геометрическое определение вероятности.	Методические рекомендации, карточки с заданием
4		2	Теоремы сложения и умножения вероятностей.	Методические рекомендации, карточки с заданием
5		2	Формула полной вероятности. Формула Байеса.	Методические рекомендации, карточки с заданием
6		2	Независимые повторные испытания. Формула Бернулли, локальная формула Муавра-Лапласа.	Методические рекомендации, карточки с заданием
7		2	Формула Пуассона, интегральная формула Муавра-Лапласа. Теорема Бернулли. Наивероятнейшее число наступления события.	Методические рекомендации, карточки с заданием
Итого по разделу часов		14		
Одномерные случайные величины и законы их распределения.				
8	II	2	ДСВ. Числовые характеристики. Законы распределения.	Методические рекомендации, карточки с заданием
9		2	ДСВ и НСВ. Числовые характеристики. Законы распределения.	Методические рекомендации, карточки с заданием

10	II	2	НСВ. Числовые характеристики. Законы распределения.	Методические рекомендации, карточки с заданием
11		2	Закон больших чисел, неравенство и теорема Чебышева.	Методические рекомендации, карточки с заданием
12		2	Контрольная работа №1.	Карточки с заданием
Итого по разделу часов		10		
Выборочный метод. Оценки параметров распределения.				
13	III	2	Статистическое распределение выборки. Графическое изображение статистических рядов.	Методические рекомендации, карточки с заданием
14		2	Статистические оценки параметров распределения (точные и интервальные).	Методические рекомендации, карточки с заданием
15		2	Условные варианты. Метод произведений для вычисления числовых характеристик статистических рядов.	Методические рекомендации, карточки с заданием
Итого по разделу часов		6		
Проверка статистических гипотез.				
16	IV	2	Статистическая проверка статистических гипотез.	Методические рекомендации, карточки с заданием
Итого по разделу часов		2		
Основы статистического исследования зависимостей. Элементы теории корреляции.				
17	V	2	Корреляционные таблицы. Нахождение выборочного уравнения регрессии. Метод наименьших квадратов (МНК).	Методические рекомендации, карточки с заданием
18		2	Контрольная работа №2.	Карточки с заданием
Итого по разделу часов		4		
Итого		36 часов		

Лабораторные занятия

Не предусмотрены учебным планом.

Самостоятельная работа обучающегося

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид самостоятельной работы обучающегося	Трудоемкость (в часах)
I	1	Комбинаторика, типы соединений. Классическое определение вероятности. Статистическое и геометрическое определение вероятности. (ДЗ, ИДЛ)	2
	2	Сложение и умножение вероятностей. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса. (ДЗ, ИДЛ)	2
	3	Повторные независимые события. Формулы Бернулли, Пуассона и Муавра-Лапласа. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях. Наивероятнейшее число. Теорема Бернулли. Марковский случайный процесс. (ДЗ, ИДЛ)	2
Итого по разделу часов			6
II	4	ДСВ и НСВ, их функциональные и числовые характеристики. Основные законы распределения СВ, их характеристики. Вероятность попадания в заданный интервал нормальной СВ. Вычисление вероятности заданного отклонения. Правило «трёх σ ». (ДЗ, ИДЛ)	2
	5	Распределение Стьюдента, распределение Фишера-Снедекора, «хи-квадрат» распределение. (ДЗ, ИДЛ)	2
	6	Закон больших чисел. Предельные теоремы закона больших чисел. Теорема Ляпунова. (ДЗ, ИДЛ)	4
Итого по разделу часов			8
III	7	Виды отбора. Эмпирическое распределение. Эмпирическая функция распределения, ее свойства. Полигон и гистограмма. (ДЗ, ИДЛ)	2
	8	Точечные оценки параметров распределения: выборочная средняя, выборочная и исправленная дисперсия, выборочное и исправленное среднее квадратическое отклонение, их свойства. Условные варианты. Метод произведений для вычисления числовых характеристик статистических рядов. Метод наибольшего правдоподобия. (ДЗ, ИДЛ)	6
	9	Интервальные (непрерывные) оценки параметров распределения. Доверительная вероятность (надежность). Доверительный интервал. Некоторые виды доверительных интервалов. (ДЗ, ИДЛ)	2
Итого по разделу часов			10
IV	10	Критические точки. Критические области. Виды критических областей и их нахождение. Мощность критерия, его нахождение. (ДЗ, ИДЛ)	2
	11	Проверка гипотез о параметрах распределения. Сравнение двух дисперсий нормальных генераль-	6

		ных совокупностей. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности по критерию Пирсона. (ДЗ, ИДЛ)	
Итого по разделу часов			8
V	12	Корреляционный анализ. Корреляционные таблицы. Диаграмма рассеяния. Построение уравнения прямой линии регрессии методом наименьших квадратов (МНК). Выборочный коэффициент корреляции, его свойства. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента корреляции. Простейшие случаи криволинейной корреляции. (ДЗ, ИДЛ)	4
Итого по разделу часов			4
Итого:			36 часов

Примечание: *ДЗ* - домашнее задание; *СИТ* — самостоятельное изучение темы, *ИДЛ* - изучение дополнительной литературы. Допускается использование других сокращений, при условии указания расшифровки под таблицей.

Вид занятия: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа и другие

Учебно-наглядные пособия: плакат, стенд, карточки с заданиями, раздаточный материал, методическое пособие, методические рекомендации.

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ):

Не предусмотрены учебным планом.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Обеспеченность обучающихся учебниками, учебными пособиями

№ п/п	Наименование учебника, учебного пособия	Автор	Год издания	Кол-во экземпляров	Электронная версия	Место размещения электронной версии
	Основная литература					
1	Теория вероятностей и математическая статистика	Гмурман В.Е.	2003	Библиотека 18	+	Кафедра прикладной математики и информатики
2	Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие	Гмурман В.Е.	1997	Библиотека 2	+	Кафедра прикладной математики и информатики
3	Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для вузов	Кремер Н. Ш.	2002	Библиотека 19		
	Дополнительная литература					

1	Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для вузов	Колемаев В. А.	1997 1991	Библиотека 20 2		
2	Курс теории вероятностей : учебник для вузов	Гнеденко Б. В.	1988	Библиотека 2		
<i>Итого по дисциплине: 70% печатных изданий; 30% электронных</i>						

6.2 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

- операционные системы Windows XP, Vista, Windows 7, Linux;
- видеопроектор и в качестве средства поддержки лекционных занятий;
- интерактивная доска в качестве средства поддержки лекционных занятий;
- <http://www.mathhelp.spb.ru> - Лекции по высшей математике, учебники on-line, математические web-сервисы;
- <http://newasp.omskreg.ru/probability/> - Электронный учебник по теории вероятностей;
- <http://teorver-online.narod.ru/> - Электронная версия нового учебника А.Д. Маниты (мех-мат МГУ) по теории вероятностей и математической статистик;
- Интернет-доступ, позволяющий осуществлять подбор материалов для выполнения заданий, подготовки информационного проекта, научных сообщений, реферата.

6.3 Методические указания и материалы по видам занятий

Методические указания к выполнению практических и индивидуальных домашних заданий; электронный вариант курса лекций; карточки для индивидуальных заданий и пр.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Для освоения дисциплины необходимы: аудиторный фонд, в том числе аудитории с интерактивными досками; технические и электронные средства обучения (калькуляторы, ПК, проектор). Учебный процесс обеспечивается соответствующими службами. Это компьютерные классы с локальными сетями; библиотека с постоянно обновляемым фондом, доступный Internet и методические разработки кафедры.

8. Методические рекомендации по изучению дисциплины:

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

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» входит в обязательную часть Блока 1 ФГОС ВО. Совместно с дисциплиной изучаются: высшая математика, информатика, аналитическая геометрия и линейная алгебра.

Полученные в рамках курса знания являются основой для изучения последующих дисциплин математического и естественнонаучного цикла.

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 планируемому темам.

9. Технологическая карта дисциплины

Технологическая карта по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»

Курс I

группа ФМ22ДР62ФТ1(111)

семестр 2

2022-2023 учебный год

Преподаватель-лектор старший преподаватель Е.И. Белая.

Преподаватель, ведущий практические занятия - старший преподаватель Е.И. Белая.

Кафедра Прикладной математики и информатики

Таблица №1

Семестр	Количество часов						Форма итогового контроля
	Трудоём- кость, ЗЕТ/часы	В том числе					
		Аудиторных				Самост. работы	
		Всего	Лекций	Практи- ческих занятий	Лабора- торных занятий		
II	3 з.е / 108 ч	72	36	36	-	36	Зачет с оценкой

Таблица №2

Форма текущей аттестации	Расшифровка	Минималь- ное кол-во баллов	Макси- мальное кол-во бал- лов
Посещение лекционных заня- тий	Рассчитывается согласно таблице №3	0	10
Работа на практических заняти- ях	Рассчитывается согласно таблице №4	0	10
Контрольная работа №1 на те- му «События, операции над со- бытиями. Вероятность случай- ного события. Случайные вели- чины и их числовые характери- стики»		0	15
Контрольная работа №2 на те- му «Оценки параметров стати- стического распределения вы- борки. Элементы корреляцион- ного и регрессионного анализа»		0	15
Выполнение домашних заданий		0	20
Итого количество баллов по текущей аттестации		45	70
Промежуточная аттестация	Зачет с оценкой	10	30
Итого по дисциплине		55	100

Начисление баллов по результатам посещения занятий*

Таблица №3

Процент посещенных занятий	Начисляемые баллы
0-49%	0 баллов
50-54%	1 балл
55-59%	2 балла
60-64%	3 балла
65-69%	4 балла
70-74%	5 баллов
75-79%	6 баллов
80-84%	7 баллов
85-89%	8 баллов
90-94%	9 баллов
95-100%	10 баллов

*В случае посещения студентом менее чем 85% лекций, предусмотренных учебной программой по дисциплине, для получения рейтингового балла, начисляемого по данному критерию, студент обязан предоставить преподавателю конспект пропущенных лекций. Пропущенные практические занятия отрабатываются в установленном порядке.

**Начисление баллов по рейтингу текущей успеваемости
на практических занятиях***

Таблица №4

Средняя оценка полученных оценок на занятиях	Начисляемые баллы
3	6 баллов
3,5	7 баллов
4	8 баллов
4,5	9 баллов
5	10 баллов

* Практические занятия, пропущенные по уважительной или по неуважительной причине, отрабатываются в течение семестра в установленном порядке.