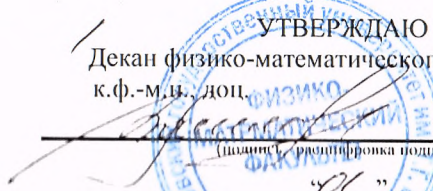


ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Физико-математический факультет

Кафедра Прикладной математики и информатики

УТВЕРЖДАЮ
Декан физико-математического факультета,
к.ф.-м.н., доц. 
Коровой О.В.
(подпись, регистрация подписи)
"21" "св" 2016г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

на 2016/2017 учебный год
и 2017/2018 учебный год

Учебной ДИСЦИПЛИНЫ

«ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»

Направление подготовки:

01.03.02 – Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки:

Системное программирование и компьютерные технологии

квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения:

Очная

Год набора 2015

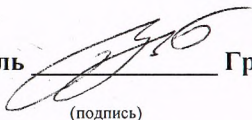
Тирасполь 2016

Рабочая программа дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» /Сост. Граневский В.В. Тирасполь: ГОУ ПГУ, 2016.
– 24 с.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРЕДНАЗНАЧЕНА ДЛЯ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
БАЗОВОЙ ЧАСТИ ЦИКЛА Б1 СТУДЕНТАМ ОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ ПО
НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 01.03.02 – ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И
ИНФОРМАТИКА**

Рабочая программа составлена с учетом Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 – Прикладная математика, утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 12 марта 2015 г. № 228.

Составитель



(подпись)

Граневский В.В., доцент

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.

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 ООП ВО

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» является базовой дисциплиной цикла Б,1 дисциплин Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению 01.03.02 – Прикладная математика и информатика ("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 предшествующие ей дисциплины «Математический анализ» и «Алгебра и аналитическая геометрия».

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» является общим теоретическим и методологическим основанием для всех математических и финансово-экономических дисциплин, входящих в ООП бакалавра. Знания и навыки, получаемые студентами в результате изучения дисциплины, необходимы для правильного и глубокого освоения дисциплины профессионального цикла.

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая 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 01.03.02 – Прикладная математика и информатика ("бакалавр") обеспечивается реализацией по результатам изучения дисциплины компетентностной модели, которая включает общекультурные и профессиональные компетенции следующего содержания.

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Формулировка компетенции
ОПК-1	способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой
ОПК-2	способностью приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии
ПК-11	способностью к организации педагогической деятельности в конкретной предметной области (математика и информатика)
ПК-12	способностью к планированию и осуществлению педагогической деятельности с учетом специфики предметной области в общеобразовательных и профессиональных образовательных организациях

В результате освоения дисциплины студент должен:

3.1. Знать:

- основные понятия и аксиомы теории вероятностей и математической статистики;
- основные методы решения вероятностных задач;
- основные конструкции статистических структур, статистик, их характеристики.

3.2. Уметь:

- строить математические задачи с учетом профессиональной спецификации;
- строить и анализировать статистические модели различных экспериментов;
- использовать статистические методы при решения прикладных задач;

- иметь навыки по вычислению статистических характеристик выборки и корреляционных моделей; выдвигать и проверять статистические гипотезы;
- проводить качественный анализ полученных результатов.

3.3. Владеть:

- основными математическими понятиями и утверждениями, применяемыми в теории вероятностей и математической статистике;
- навыками по вычислению статистических характеристик выборки и корреляционных моделей.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

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

Се- местр	Количество часов						Форма итогово- го кон- троля
	Трудоём- кость, з.е./час	В том числе					
		Аудиторных				Са- мост. рабо- ты	
		Всего	Лекций	Лаб. раб.	Прак- тич. зан		
III	2,5 з.е /90ч	63	36		27	27	зачёт
IV	3,5 з.е /126ч	63	36		27	63	зачёт
V	2 з.е./72 з.е.	18			18	18	экзамен 36
Итого:	8 з.е /288ч	144	72		72	108	36

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

№ раз- дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Вне ауд. работа (СР)
			Л	ПЗ	Л Р	
I	Случайные события	96	24	27		45
II	Случайные величины и процессы	104	32	27		45
III	Основы математической статистики.	21	6	7		8
IV	Основы статистического исследова- ния зависимостей. Элементы теории корреляции.	31	10	11		10
	Подготовка к экзамену	36				36
Всего:		288	72	72	-	144

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
III семестр				
1	I	4	Введение в теорию вероятностей (ТВ). Задачи ТВ. Предмет ТВ. Пространство элементарных событий, классификация. Понятие «события». Операции над событиями. Элементы комбинаторики. Типы соединений.	Методические пособия
2	I	4	Вероятность дискретного пространства, свойства. Классическая, статистическая и геометрическая вероятности. Понятие алгебры, полукольца и σ -алгебры. Примеры. Аксиоматическое определение вероятности. Вероятностное пространство.	Методические пособия
3	I	4	Совместные и несовместные события. Сложение вероятностей. Зависимые и независимые события. Умножение вероятностей.	Методические пособия
4	I	4	Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	Методические пособия
5	I	4	Повторные независимые события. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Асимптотические формулы Пуассона и Муавра-Лапласа.	Методические пособия
6	I	4	Наивероятнейшее число. Теорема Бернулли. Интегральная формула Муавра-Лапласа.	Методические пособия
7	II	6	Дискретные случайные величины (ДСВ) Закон распределения ДСВ, его свойства. Основные законы распределения ДСВ: равномерный, гипергеометрический, геометрический.	Методические пособия
8	II	6	Основные законы распределения ДСВ: биномиальный, Пуассона. Функция распределения, ее свойства.	Методические пособия
Итого за III семестр: 36 ч.				

IV семестр				
9	II	2	Непрерывные случайные величины (НСВ). Плотность и функция распределения. Основные законы распределения НСВ: равномерный, показательный, нормальный.	Методические пособия
10	II	2	Математическое ожидание, его свойства. Дисперсия, ее свойства. Среднее квадратическое отклонение, его свойства. Моменты СВ. Коэффициент асимметрии. Эксцесс.	Методические пособия
11	II	2	Функции от СВ, их функциональные и числовые характеристики.	Методические пособия
12	II	4	Двумерные СВ, их функциональные и числовые характеристики. Корреляционный момент, его свойства. Коэффициент корреляции, его свойства.	Методические пособия
13	II	4	Распределения «хи-квадрат», Стьюдента и Фишера. Связь этих распределений с нормальным распределением.	Методические пособия
14	II	2	Закон больших чисел. Предельные теоремы. Лемма Чебышева. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Ляпунова. Теорема Маркова.	Методические пособия
15	II	2	Характеристические функции. Нахождение числовых характеристик с помощью характеристических функций.	Методические пособия
16	II	2	Понятие случайных функций.	Методические пособия
17	III	2	Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборки, вариационный ряд. Графическое изображение статистических рядов.	Методические пособия
18	III	2	Точечные оценки параметров распределения (средняя выборочная, дисперсия выборочная, исправленная дисперсия).	Методические пособия
19	III	2	Непрерывные оценки параметров распределения. Доверительный интервал. Доверительная вероятность (надежность)..	Методические пособия

20	IV	2	Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая, простая и сложная гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы.	Методические пособия
21	IV	2	Критическая область. Область принятия гипотезы. Критические точки. Уровень значимости. Мощность критерия. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности.	Методические пособия
22	IV	2	Корреляционный анализ. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Основные положения корреляционного анализа.	Методические пособия
23	IV	2	Выборочное уравнение регрессии. Коэффициент регрессии. Корреляционные таблицы..	Методические пособия
24	IV	2	Выборочный коэффициент корреляции, его свойства. Регрессионный анализ. Метод наименьших квадратов. Случай линейной зависимости.	Методические пособия
Итого за V семестр: 36ч.				

Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема практического занятия	Учебно-наглядные пособия
III семестр				
1	I	4	Операции над событиями. Элементы комбинаторики. Типы соединений: размещения, перестановки, сочетания. Бином Ньютона.	Методические рекомендации
2	I	4	Классическая вероятность. Применение комбинаторики при решении задач на классическую вероятность. Геометрическая вероятность.	Методические рекомендации
3	I	2	Контрольная работа №1	Карточки с заданием
4	I	4	Совместные и несовместные события. Сложение вероятностей. Зависимые и независимые события. Умножение вероятностей.	Методические рекомендации

5	I	4	Формула полной вероятности. Формула Байеса. Следствия.	Методические рекомендации
6	I	2	Контрольная работа №2	Карточки с заданием
7	I	2	Повторные независимые события. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число. Теорема Бернулли.	Методические рекомендации
8	I	2	Формулы Пуассона и Муавра-Лапласа.	Методические рекомендации
9	I	3	Контрольная работа №3	Карточки с заданием
Итого за III семестр: 27 ч.				
IV семестр				
10	II	2	ДСВ. Закон распределения ДСВ. Функция распределения ДСВ. Основные законы распределения ДСВ, их характеристики.	Методические рекомендации
11	II	2	НСВ. Плотность и функция распределения НСВ. Основные законы распределения ДСВ, их характеристики. Числовые характеристики.	Методические рекомендации
12	II	2	Контрольная работа №1.	Карточки с заданием
13	II	2	Классические законы распределения: биномиальный закон, закон распределения Пуассона.	Методические рекомендации
14	II	2	Равномерный закон распределение. Нормальный закон распределения. Вычисление вероятности заданного отклонения. Правило «трёх σ ».	Методические рекомендации
15	II	4	Закон больших чисел: неравенство Маркова и Чебышева. Теоремы Чебышева. Теорема Бернулли. Понятие о теореме Ляпунова. Центральная предельная теорема. Сущность и значение теоремы Чебышева для практики.	Методические рекомендации
16	II	2	Контрольная работа №2.	Карточки с заданием
17	II	2	Функции от СВ, их функциональные и числовые характеристики.	Методические рекомендации

18	II	2	Двумерные СВ, их функциональные и числовые характеристики. Закон больших чисел.	Методические рекомендации
19	II	4	Характеристические функции.	Методические рекомендации
20	II	3	Контрольная работа №3	Карточки с заданием
Итого за IV семестр: 27 ч.				
V семестр				
21	III	2	Статистическое распределение выборки. Графическое изображение статистических рядов. Эмпирическая функция распределения. Основные характеристики статистических рядов.	Методические рекомендации
22	III	2	Статистические оценки параметров распределения (точечные и интервальные).	Методические рекомендации
23	III	2	Условные варианты. Метод произведений для вычисления числовых характеристик статистических рядов.	Методические рекомендации
24	IV	2	Проверка статистических гипотез. Сравнение двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей.	Методические рекомендации
25	IV	2	Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности по критерию Пирсона.	Методические рекомендации
26	IV	2	Однофакторный дисперсионный анализ.	Методические рекомендации
27	IV	2	Корреляционный анализ. Корреляционные таблицы. Нахождение выборочного уравнения регрессии и . выборочного коэффициента корреляции. Построение диаграммы рассеяния и линии регрессии.	Методические рекомендации
28	IV	2	Регрессионный анализ. Метод наименьших квадратов. Случай линейной зависимости.	Методические рекомендации
29	III, IV	2	Контрольная работа №1.	Карточки с заданием
Итого за V семестр: 18ч.				

Самостоятельная работа студента

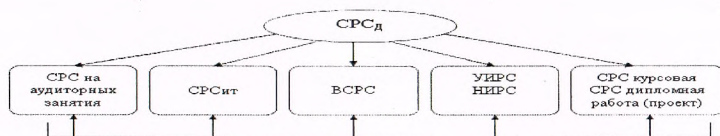


Схема 1. Виды самостоятельной работы студентов по дисциплине

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.

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.

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.

Роль преподавателя: организует, планирует, консультирует, обучает основам исследования, проектирования, эксперимента, разрабатывает индивидуальные планы обучения студентов с привлечением к НИР (фундаментальным, прикладным, опытно-конструкторским разработкам и т.д.).

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
Раздел 1	1	Комбинаторика, типы соединений. Классическое определение вероятности. Статистическое и геометрическое определение вероятности.(СРС1,2,3)	15
	2	Сложение и умножение вероятностей. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса. (СРС1,2,3)	15
	3	Повторные независимые события. Формулы Бернулли, Пуассона и Муавра-Лапласа. Наивероятнейшее число. Теорема Бернулли. Марковский случайный процесс. (СРС1,2,3)	15
Раздел 2	4	ДСВ и НСВ, их функциональные и числовые характеристики. Основные законы распределения СВ, их характеристики.	15
	5	Распределение Стюдента, распределение Фишера-Снедекора, хи-квадрат распределение. (СРС1,2,3)	15
	6	Закон больших чисел. Предельные теоремы закона больших чисел. Теорема Ляпунова. (Реферат) (СРС1,2,3)	15
Раздел 3	7	Виды отбора. Эмпирическое распределение. Эмпирическая функция распределения, ее свойства. Полигон и гистограмма. (СРС1,2,3)	1
	8	Точечные оценки параметров распределения: выборочная средняя, выборочная и исправленная дисперсии, выборочное и исправленное среднее квадратическое отклонение, их свойства. Условные варианты. Метод произведений для вычисления числовых характеристик статистических рядов. Эмпирические моменты. Коэффициент асимметрии. Экссесс. Мода. Медиана. Размах варьирования. Коэффициент вариации.(СРС1,2,3)	2
	9	Интервальные (непрерывные) оценки параметров распределения. Доверительная вероятность (надежность). Доверительный интервал. Некоторые виды доверительных интервалов. (СРС1,2,3)	1
	10	Критические точки. Критические области. Виды критических областей и их нахождение. Мощность критерия, его нахождение. (СРС1,2,3)	1
	11	Проверка гипотез о параметрах распределения. Сравнение двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности по критерию Пирсона. (СРС1,2,3)	2
	12	Метод моментов для точечного распределения. Дисперсионный анализ (СРС1,2,3)	1

Раздел 4	13	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. (CPC1,2,3)	10
Итого:			108 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 «Теория вероятностей и математическая 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 критериально-ориентированного обучения (полного

усвоения);

- 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** (дискуссия, групповая дискуссия (обсуждение вполголоса), творческий диалог, «думай и слушай», мозговая атака или мозговой штурм, лабиринт действия, беседы по Сократу, деловая корзина, 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 техно- логии	Коли- чество часов
3,4,5 семест- ры	Л	Интерактивная лекция-конференция.	10
	ПР	Компьютерные симуляции, разбор кон- кретных ситуаций. Работа с редактором электронных таблиц Microsoft Excel; решение интерактивных задач; элек- тронное тестирование.	10
	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

III, IV семестр

1. Предмет ТВ. События и их классификация. Пространство элементарных событий. Операции над событиями.
2. Вероятность дискретного пространства, его свойства. Полная группа событий. Пример.
3. Классическое определение вероятности, условия его применения. Статистическое и геометрическое определения вероятности.
4. Понятия «множество» и «упорядоченная строка», их различие. Декартово произведение. Мощность множества, его свойства.
5. Типы соединений. Размещения с повторениями и без повторений (доказать).
6. Типы соединений. Перестановки с повторениями и без повторений (доказать).
7. Типы соединений. Сочетания без повторений (доказать) и с повторениями. Свойства сочетаний. Бином Ньютона.
8. Алгебра и σ - алгебра событий. Измеримое пространство. Вероятность на измеримом пространстве. Вероятностное пространство $\langle \Omega, A, P \rangle$.
9. Совместные и несовместные события. Вероятность суммы таких событий. Противоположные события. Полная группа событий.
10. Условная вероятность. Зависимые и независимые события. Умножение вероятностей.
11. Сложение и умножение вероятностей. Вероятность появления хотя бы одного события.
12. Формула полной вероятности (доказать). Формула Байеса (доказать). Следствие (доказать).
13. Повторные независимые испытания. Схема Бернулли. Формула Бернулли (доказать). Наивероятнейшее число появления события.
14. Повторные независимые испытания. Формула Пуассона. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа.
15. Повторные независимые испытания. Вероятность того, что относительная частота успехов в n испытаниях отклонится от вероятности успеха. Теорема Бернулли (доказать).

16. Случайная величина, классификация. Дискретные случайные величины. Ряд распределения ДСВ, его свойства и способы задания. Вероятность попадания ДСВ в некоторый интервал.
17. Функция распределения, ее свойства. Доказать 1-4 свойства.
18. Функция распределения, ее свойства. Доказать 5 и 6 свойства.
19. Функция распределения, ее свойства. Доказать 7 свойство-непрерывность функции слева. Вероятность того, что СВ примет какое-то конкретное значение (доказать).
20. Биномиальное распределение, числовые характеристики. Простейший поток событий, его свойства.
21. Распределение Пуассона, числовые характеристики.
22. Непрерывное распределение. Плотность распределения, его свойства. Вероятность попадания НСВ в некоторый интервал.
23. Равномерное распределение НСВ, ее функция распределения и числовые характеристики. Графики функции и плотности распределения этой величины.
24. Экспоненциальное распределение НСВ, ее функция распределения и числовые характеристики. Графики функции и плотности распределения этой величины.
25. Нормальное распределение НСВ, ее функция распределения и числовые характеристики. График плотности распределения этой величины.
26. Нормальное распределение. Вероятность попадания нормальной СВ в некоторый интервал. Распределения, получаемые из нормального распределения: χ^2 -распределение, распределение Стюдента, Распределение Фишера-Снедекора.
27. Математическое ожидание, его свойства.
28. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение, их свойства. Теорема о вычислении дисперсии (доказать).
29. Моменты случайных величин. Коэффициент асимметрии и эксцесс, их смысл и точечные оценки.
30. Функции от одной случайной величины, плотность и функция распределения, числовые характеристики.
31. Двумерные случайные величины, классификация. Ряд и функция распределения дискретной ДвСВ, ее свойства. Числовые характеристики.
32. Двумерные случайные величины, функция и плотность распределения непрерывной ДвСВ, свойства. Вероятность попадания случайной точки в область.
33. Независимость случайных величин (доказать). Следствия.
34. Условные законы распределения составляющих двумерной случайной величины. (дискретные и непрерывные). Условные математические ожидания.
35. Закон больших чисел. Лемма Чебышева. Неравенство Чебышева (доказать).
36. Закон больших чисел. Теорема Чебышева (доказать). Следствие.
37. Закон больших чисел для зависимых случайных величин. Теорема Маркова А.А. (доказать).

У семестр

1. Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборки, вариационный ряд.
2. Эмпирическая функция распределения.

3. Графическое изображение статистических рядов. Полигон и гистограмма.
4. Статистические оценки параметров распределения. Несмещённые, эффективные, состоятельные оценки.
5. Генеральная средняя и выборочная средняя.
6. Генеральная и выборочная дисперсии. Оценки генеральной дисперсии по исправленной выборочной.
7. Мода, медиана и другие характеристики вариационного ряда.
8. Точечные и интервальные оценки параметров генеральной совокупности. Точность оценки, доверительная вероятность (надёжность).
9. Доверительный интервал для оценки математического ожидания нормального распределения (при известном и неизвестном среднем квадратическом отклонении).
10. Метод моментов для точечной оценки параметров распределения.
11. Метод наибольшего правдоподобия.
12. Условные варианты. Метод произведений для вычисления выборочных средней и дисперсии.
13. Обычные, начальные и центральные эмпирические моменты.
14. Условные эмпирические моменты. Отыскание центральных моментов.
15. Метод произведений для вычисления условных моментов различных порядков вариационного ряда с равноотстоящими вариантами.
16. Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая, простая и сложная гипотезы.
17. Ошибки первого и второго рода при проверке статистических гипотез.
18. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Область принятия гипотезы. Критические точки. Уровень значимости.
19. Мощность критерия.
20. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий двух генеральных совокупностей. Критерий Фишера–Снедекора.
21. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона.
22. Корреляционный анализ. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости.
23. Основные положения корреляционного анализа. Корреляционные таблицы.
24. Выборочное уравнение регрессии. Коэффициент регрессии.
25. Выборочный коэффициент корреляции, его свойства.
26. Регрессионный анализ.

Методические рекомендации по выполнению контрольных работ

В данном курсе предусмотрены по 3 контрольные работы в 3 и 4 семестрах, 1 контрольная работа в 5 семестре, примерные варианты которых представлены ниже.

Цель выполнения работы – систематизация и закрепление теоретических знаний и практических навыков студентов в решении задач.

Студенты, сдавшие контрольные работы за семестр на положительную оценку, допускаются к зачётам и экзамену.

III семестр
Контрольная работа № 1
Задание №1

1. Вероятность достоверного события равна:

1) 0; 2) 0,5; 3) 1; 4) 0,9.

2. Несколько событий образуют полную группу, если в результате испытания появится:

1) только одно событие; 2) хотя бы одно событие; 3) все события одновременно; 4) только два события.

3. Вероятность появления одного из двух несовместных событий $P(A+B)$ равна:

1) $P(A)+P(B)$; 2) $P(A)-P(B)$; 3) $P(A) \cdot P(B)$; 4) $P(A)+P(B)-P(AB)$.

Задание №2

1. Сколькими способами можно переставить буквы в слове "ИНЖЕНЕР" так, чтобы буквы Е всегда были рядом?

2. Сколько существует пятизначных номеров телефонов, у которых 0 на первом и 2 на последнем месте и все цифры разные?

3. Сколько существует четырёхзначных чисел, состоящих из цифр 0,1,2,3,4?

4. Сколько различных комбинаций, состоящих из четырех букв, можно составить из букв: а, в, к, л, о, с ?

5. На окружности расположены 7 точек. Сколько треугольников с вершинами в этих точках можно построить?

Задание №3

На складе имеется 20 кинескопов, причем 12 из них для цветных телевизоров. Найти вероятность того, что среди взятых 7 кинескопов окажутся 4 кинескопа для цветных телевизоров.

Контрольная работа № 2
Задание №1

Два стрелка сделали по одному выстрелу по мишени. Известно, что вероятность попадания в мишень для одного из стрелков равна 0,6, а для другого 0,7. Найти вероятность того, что:

а) только один из стрелков попадет в мишень;

б) хотя бы один из стрелков попадет в мишень;

в) оба стрелка попадут в мишень;

г) хотя бы один из стрелков не попадет в мишень.

Задание №2

Три хозяйства выращивают кукурузу на зерно. Вероятности того, что хозяйства вырастят зерно отличного качества соответственно равны 0,9, 0,8, 0,75. Найдите вероятности того, что менее двух хозяйств вырастят зерно отличного качества.

Задание №3

Бросается монета, если она падает так, что сверху оказывается герб, вынимаем один шар из урны I; в противном случае из урны II. Урна I содержит 3 красных и 1

белый шар. Урна II содержит 1 красный 3 белых шара. Какова вероятность того, что вынутый наудачу шар оказался красным?

Задание №2

На автобазе имеется 12 автомашин. Вероятность выхода на линию каждой из них равна 0.8. Найдите вероятность нормальной работы автобазы в ближайший день, если для этого необходимо иметь на линии не меньше 8 автомашин.

Контрольная работа № 3

Задание №2

Всхожесть семян данного растения составляет 90%. найти вероятность того, что из пяти посеянных семян взойдут: а) три; б) более трех.

Задание №3

Учебник издан тиражом 10000 экземпляров. Вероятность того, что экземпляр учебника сброшюрован неправильно, равна 0,0001. Найти вероятность того, что тираж содержит а) ровно 5 бракованных книг, б) менее 4-х бракованных книг.

I V семестр

Контрольная работа №1

Задание №1

Имеются 5 ключей, из которых только один подходит к замку. Найдите закон распределения случайной величины x , равной числу проб при открывании замка, если испробованный ключ в последующих опробованиях не участвует.

Задание №2

Случайная величина X задана законом распределения:

x_i	-1	0	1	2	3
p_i	0.1	0.4	0.1	0.3	0.1

Найти: а) функцию распределения СВ X ; б) определить математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение; в) вероятность того, что СВ X примет значение из промежутка $[-1; 2]$.

Задание №3

Случайная величина X задана плотностью распределения:

$$f(x) = \begin{cases} ax, & x \in [0; 2] \\ 0, & x \notin [0; 2] \end{cases}$$

Найти: а) постоянную a ; б) функцию распределения СВ X ; в) $M(X)$.

Контрольная работа №2

Задание №1

Случайная величина X задана законом распределения:

x_i	-1	0	1	2	3
p_i	0.1	0.4	0.1	0.3	0.1

Найти $M(Y)$, если $Y = 2X^2 + 3X - 1$, не находя закон распределения Y .

Задание №2

Дан закон распределения случайной величины (X, Y) :

X \ Y	2	5	8
0.4	0.15	0.3	0.35
0.8	0.05	0.12	0.03

Найти: а) законы распределения составляющих X , Y ; б) закон распределения X при условии, что $Y=5$. Выяснить: зависимы ли случайные величины X и Y .

Контрольная работа №3

Задание №1.

Случайная величина x распределена по нормальному закону с параметрами a и σ . В каждом из следующих четырех пунктов а), б), в), г) напишите плотность вероятности и функцию распределения; в одной и той же системе координат постройте кривые распределения; пользуясь «правилом трех сигм», найдите интервал, в который попадает случайная величина x с практической достоверностью (с вероятностью 0,9973): $a = 2$, $\sigma = 1$.

Задание №2.

Найти дифференциальную и интегральную функции распределения, а также математическое ожидание случайной величины X , равномерно распределенной в интервале $(N+10, N+25)$.

Задание №3.

Дисперсия каждой из 1000 независимых случайных величин равна 4. Оцените вероятность того, что отклонение средней арифметической этих случайных величин от средней арифметической их математических ожиданий по абсолютной величине окажется меньше чем 0,2.

V семестр

Контрольная работа

№1

С целью определения рациональной структуры размерного ассортимента детской одежды проведено выборочное обследование определенных групп детского населения и получено следующее распределение количества детей по величине обхвата груди X (таблица 1). Требуется:

- 1) построить гистограмму относительных частот для наблюдаемых значений признака X ;
- 2) определить выборочную среднюю, выборочную и исправленную дисперсии;
- 3) используя полученные результаты и полагая, что распределение признака X подчиненно нормальному закону найдите:
 - а) доверительный интервал для ожидаемого среднего значения обхвата груди на уровне надежности γ ;
 - б) вероятность того, что величина признака X у выбранного наугад ребенка окажется в пределах от α до β см.

Значения α, β, γ приведены в таблице 2.

Таблица 1

Обхват груди X, см	56-58	59-61	62-64	65-67	68-70	71-73	74-76	77-79
Количество детей	27	49	69	78	36	21	0	0

n=280

Таблица 2

γ	α (см)	β (см)
0,95	58	63

№2

Экономист, изучая зависимость выработки Y (тыс. руб.) на одного работника от величины товарооборота магазина X (тыс. руб.) за отчетный период, обследовал 10 магазинов и получил следующие данные (см. таблицу). Полагая, что между признаками X и Y имеет место линейная корреляционная связь, определите выборочное уравнение линейной регрессии и выборочный коэффициент линейной корреляции. Постройте диаграмму рассеяния и линию регрессии. Сделайте вывод о направлении и тесноте связи между X и Y .

Используя полученное уравнение линейной регрессии, оцените ожидаемое среднее значение признака Y при $X=100$ тыс. руб.

X	100	105	85	70	80	120	125	90	65	110
Y	5,5	5,5	6,0	4,0	5,5	6,5	8,5	5,0	5,0	7,0

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

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

Содержание учебно-методического, информационного и материально-технического обеспечения данной дисциплины, начиная со списка литературы.

8.1. Основная литература:

1. 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.
2. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика М.: - 4-е изд., дополн. - Высш. шк, 1972. - 368 с.
3. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. для вузов / Н. Ш. Кремер. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. - 543 с
4. Андрухаев Х.М. Сборник задач по теории вероятностей: учеб. пособие/ под ред. Солодовникова А.С. – М. Просвещение, 1985.-160 с.
5. Виленкин Н.Я., Потапов В.Г. Задачник-практикум по теории вероятностей с элементами комбинаторики и математической статистики: учеб. пособие/– М. Просвещение, 1979.-109 с.

8.2. Дополнительная литература:

1. Гнеденко, Б. В. Курс теории вероятностей : учеб. для вузов / Б. В. Гнеденко. - 8-е изд., испр. и доп. - М. : Едиториал УРСС, 2005. - 448 с.
2. Колемаев, В. А. Теория вероятностей и математическая статистика учеб. для вузов / В. А. Колемаев, В. П. Калинина. - М. : ИНФРА-М, 2000. - 302 с.

8.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. <http://www.mathelp.spb.ru> - Лекции по высшей математике, учебники online, 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.

8.4. Методические указания и материалы по видам занятий

1. Элементы теории множеств и комбинаторики / Сост. Крачилов К.К. Методические разработки. - Кишинев: КГУ, 1989. - 57 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 организации изучения 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 108 часов отводится на самостоятельную работу и 36 часов на экзамен.

Дисциплина входит в цикл Б.1 дисциплин базовой части. Совместно с дисциплиной изучаются: дискретная математика, теория функций действительной переменной, исследование операций.

11. Технологическая карта дисциплины

Технологическая карта
по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»

Курс 2-3

группа ФМ14ДР62ПФ(203)

семестр 3,4,5

2016-2017 уч. г., 2017-2018 уч. г.

Преподаватель – лектор доцент Граневский В.В.

Преподаватель, ведущий практические занятия доцент Граневский В.В.

Кафедра Прикладной математики и информатики

Таблица №1.

Се- местр	Количество часов						Форма итогового контроля
	Трудоём- кость, з.е./час	В том числе					
		Аудиторных				Са- мост. работы	
		Всего	Лекций	Лаб. раб.	Практ. зан.		
III	2,5 з.е /90ч	63	36		27	27	зачёт
IV	3,5 з.е /126ч	63	36		27	63	зачёт
V	2 з.е./72 з.е.	18			18	18	экзамен 36
Итого:	8 з.е /288ч	144	72		72	108	36

Семестр 3

Таблица №2

Форма текущей аттестации	Расшиф- ровка	Минимальное кол-во баллов	Максимальное кол-во баллов
Посещение лекционных занятий	Рассчи- тывается согласно таблице №5.	0	10
Работа на практических занятиях		0	5
Контрольная работа №1		0	15
Контрольная работа №2		0	15
Контрольная работа №3		0	15
Выполнение домашних заданий		0	10
Итого количество баллов по те- кущей аттестации		45	70
Промежуточная аттестация	зачёт	10	30
Итого по дисциплине		55	100

Семестр 4
Таблица №3

Форма текущей аттестации	Расшифровка	Минимальное кол-во баллов	Максимальное кол-во баллов
Посещение лекционных занятий	<i>Рассчитывается согласно таблице №5</i>	0	10
Работа на практических занятиях		0	5
Контрольная работа №1		0	15
Контрольная работа №2			15
Контрольная работа №3		0	15
Выполнение домашних заданий		0	10
Итого количество баллов по текущей аттестации		45	70
Промежуточная аттестация	зачёт	10	30
Итого по дисциплине		55	100

Семестр 5
Таблица №4

Форма текущей аттестации	Расшифровка	Минимальное кол-во баллов	Максимальное кол-во баллов
Посещение лекционных занятий	<i>Рассчитывается согласно таблице №5</i>	0	10
Работа на практических занятиях		0	10
Контрольная работа №1 на тему «Оценки параметров статистического распределения выборки. Элементы корреляционного и регрессионного анализа.»		0	30
Выполнение домашних заданий		0	20
Итого количество баллов по текущей аттестации		45	70
Промежуточная аттестация	Экзамен	10	30
Итого по дисциплине		55	100

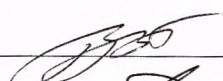
Начисление баллов по результатам посещения занятий*

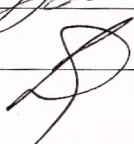
Таблица №5

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.

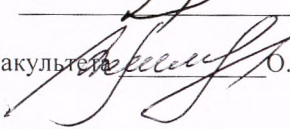
Рабочая учебная программа по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта ВО по направлению 01.03.02 – Прикладная математика и информатика, профиль подготовки: Системное программирование и компьютерные технологии.

Составитель:  В.В. Граневский В.В., канд. ф.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.