

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Меркулов Евгений Сергеевич Должность: И.с. кафедры Дата подписания: 14.03.2019 08:13:06 Уникальный программный ключ: 39428e82d614a3cd984f917b018f0fd2c07182daabc77db685db2d16370f6e7c	ОПОП Рабочая программа дисциплины <i>Б1.О.12 «Теория вероятностей и математическая статистика»</i> для направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», профиль «Прикладная информатика в государственном и муниципальном управлении»	СМК-РПД-В1.П2-2019
---	---	--------------------

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Камчатский государственный университет имени Витуса Беринга»

Рассмотрено и утверждено на заседании  
кафедры \_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г., протокол № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.П. Горюшкин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (КУРСА, МОДУЛЯ)

### Б1.О.12 «Теория вероятностей и математическая статистика»

**Направление подготовки:** 09.03.03 «Прикладная информатика»

**Профиль подготовки:** «Прикладная информатика в государственном и муниципальном управлении»

**Квалификация выпускника:** Бакалавр

**Форма обучения:** очная  
**Курс** 1      **Семестр** 2

**Зачет:** 2 семестр

**Год поступления:** с 2019

Петропавловск-Камчатский 2019 г.

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины <i>Б1.О.12 «Теория вероятностей и математическая статистика»</i> для направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», профиль «Прикладная информатика в государственном и муниципальном управлении»	

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика» (уровень бакалавриата), утвержден Приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 № 922.

Разработчик(и): Старший преподаватель кафедры математики и физики

\_\_\_\_\_ О.К. Жданова

(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОП ВО
3. Планируемые результаты обучения по дисциплине
4. Содержание дисциплины
5. Тематическое планирование
6. Самостоятельная работа
7. Тематика контрольных работ, курсовых работ (при наличии)
8. Перечень вопросов на зачет (дифференцированный зачет, экзамен)
9. Учебно-методическое и информационное обеспечение
10. Формы и критерии оценивания учебной деятельности студента
11. Материально-техническая база

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины <i>Б1.О.12 «Теория вероятностей и математическая статистика»</i> для направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», профиль «Прикладная информатика в государственном и муниципальном управлении»	

### 1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является ознакомление с основными понятиями и методами теории вероятностей и математической статистики, с помощью которых можно анализировать и решать прикладные задачи по обработке различных данных.

Задачи освоения дисциплины: научиться работать со случайными событиями и величинами, находить их характеристики; а также с выборкой (собирать данные, представлять их графически и таблично, находить числовые параметры). Научиться доказывать гипотезы о различных параметрах распределений.

### 2. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Б1. Обязательная часть. Место учебной дисциплины – в системе базовых дисциплин, обеспечивающих полный курс математики. Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные обучающимися на занятиях по математике в средней общеобразовательной школе и ВУЗе.

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-1. Способность применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	<p>ОПК-1.1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.</p> <p>ОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.</p> <p>ОПК-1.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.</p>
ОПК-3. Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	<p>ОПК-3.1. Знает принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.</p> <p>ОПК-3.2. Умеет решать стандартные задачи</p>

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины <i>Б1.О.12 «Теория вероятностей и математическая статистика»</i> для направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», профиль «Прикладная информатика в государственном и муниципальном управлении»	

	<p>профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.</p> <p>ОПК-3.3. Владеет навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций, и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности.</p>
ОПК-6. Способность анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	<p>ОПК-6.1. Знает основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования.</p> <p>ОПК-6.2. Умеет применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий.</p> <p>ОПК-6.3. Владеет навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий.</p>

#### 4. Содержание дисциплины

##### **ДЕ 1. Основы комбинаторики. Случайные события. Вероятность.**

Правило суммы и произведения. Событие, виды. Вероятность, виды, свойства. Формула полной вероятности, формула Байеса. Схема Бернулли.

##### **ДЕ. 2. Случайные величины.**

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины <i>Б1.О.12 «Теория вероятностей и математическая статистика»</i> для направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», профиль «Прикладная информатика в государственном и муниципальном управлении»	

Случайная величина, виды, способы задания. Дискретные и непрерывные случайные величины. Распределения случайных величин. Числовые характеристики случайных величин. Закон больших чисел.

### **ДЕ 3. Основные понятия математической статистики.**

Основные понятия выборочного метода. Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма.

### **ДЕ 4. Оценки случайных величин.**

Несмещенные, асимптотически несмещенные, состоятельные и эффективные оценки. Оценки математического ожидания и дисперсии по случайной выборке. Понятие о методах оценивания параметров распределения. Метод моментов. Метод максимального правдоподобия. Точечные и интервальные оценки. Распределения хи-квадрат и Стьюдента. Общий подход к доверительному оцениванию. Построение доверительных интервалов для математического ожидания и дисперсии в случае нормальной выборки.

### **ДЕ 5. Статистические гипотезы.**

Проверка гипотез. Простые и сложные гипотезы. Критические множества. Ошибки I и II рода. Нахождение оптимальных критериев. Общая схема проверки гипотез. Критерии согласия. Использование распределений Стьюдента и Фишера для проверки гипотез о равенстве средних и дисперсий. Критерий Хи-квадрат.

### **ДЕ 6. Элементы корреляционного, регрессионного, дисперсионного анализа.**

Оценка ковариации и коэффициента корреляции по выборке. Расчет коэффициентов регрессионной модели. Общая, факторная и остаточная дисперсии.

## **5. Тематическое планирование**

### **Модули дисциплины**

№	Наименование модуля	Лекции	Практики/ семинары	Лабораторные	Сам. работа	Всего, часов
1	Теория вероятностей	12	18	0	40	70
2	Математическая статистика	6	8		26	40
	<b>Всего</b>	<b>18</b>	<b>26</b>	<b>0</b>	<b>64</b>	<b>110</b>

### **Тематический план**

#### **Модуль 1**

Рабочая программа дисциплины *Б1.О.12 «Теория вероятностей и математическая статистика»* для направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», профиль «Прикладная информатика в государственном и муниципальном управлении»

№ темы	Тема	Кол-во часов	Компетенции по теме
<b>Лекции</b>			
1	Событие. Алгебра событий	2	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6
2	Формула полной вероятности и схема Бернулли	2	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6
3	Случайная величина. Распределения СВ	4	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6
4	Числовые характеристики СВ	2	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6
5	Закон больших чисел	2	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6
<b>Практические занятия</b>			
1	Алгебра событий	4	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6
2	Формула полной вероятности и схема Бернулли	4	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6
3	Случайная величина. Распределения СВ	4	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6
4	Числовые характеристики СВ	4	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6
5	Закон больших чисел	2	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6
<b>Самостоятельная работа</b>			
1	Алгебра событий	5	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6
2	Формула полной вероятности и формула Байеса	5	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6
3	Схема Бернулли	5	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6
4	Распределения СВ	5	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6
5	Числовые характеристики СВ	5	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6
6	Закон больших чисел	5	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6
7	Решение расчетно-графической работы	10	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6

## Модуль 2

№ темы	Тема	Кол-во часов	Компетенции по теме
<b>Лекции</b>			
1	Выборочный метод	2	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6
2	Методы расчета сводных характеристик	2	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины <i>Б1.О.12 «Теория вероятностей и математическая статистика»</i> для направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», профиль «Прикладная информатика в государственном и муниципальном управлении»	

3	Доказательство статистических гипотез	2	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6
<b>Практические занятия</b>			
1	Точечные и интервальные оценки	4	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6
2	Доказательство гипотез	2	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6
3	Корреляционный и регрессионный анализы	2	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6
<b>Самостоятельная работа</b>			
1	Методы расчета сводных характеристик	5	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6
2	Доказательство статистических гипотез	5	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6
3	Корреляционный, регрессионный и дисперсионный анализы	6	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6
7	Решение расчетно-графической работы	10	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6

## 6. Самостоятельная работа

Самостоятельная работа включает две составные части: аудиторная самостоятельная работа и внеаудиторная.

Самостоятельная аудиторная работа включает выступление по вопросам лабораторных занятий, выполнение практических заданий (*при наличии*).

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов заключается в следующих формах:

- изучение литературы; осмысление изучаемой литературы;
- работа в информационно-справочных системах;
- составление плана и тезисов ответа в процессе подготовки к занятию;
- решение задач;
- подготовка сообщений по вопросам лабораторных занятий.

### 6.1. Планы семинарских (практических, лабораторных) занятий

1	Алгебра событий	4
2	Формула полной вероятности и схема Бернулли	4
3	Случайная величина. Распределения СВ	4
4	Числовые характеристики СВ	4
5	Закон больших чисел	2
6	Точечные и интервальные оценки	4
7	Доказательство гипотез	2
8	Корреляционный и регрессионный анализы	2



**Тема 1. Алгебра событий (2 пары).**Вопросы для самоконтроля

1. Определение комбинаторной конфигурации.
2. Правило суммы и правило произведения.
3. Размещения, перестановки и сочетания без повторений.
4. Опыт, эксперимент.
5. Событие, виды событий, операции над событиями.
6. Вероятность, виды вероятностей, свойства вероятности.
7. Теоремы сложения и умножения вероятностей для зависимых и независимых событий.

*1. Задачи для работы в аудитории:*

- 1.1. На книжной полке стоят 20 книг по алгебре, 12 – по теории вероятностей, 7 – по математическому анализу и 25 – по литературе. Сколькими способами можно выбрать книгу по математике?
- 1.2. Бросаются два игральных кубика. Сколько различных вариантов выпадения цифр возможно?
- 1.3. Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр {1,2,3,4}, если цифры в записи числа а) повторяются; б) не повторяются.
- 1.4. Бросают три игральных кубика. Сколько различных комбинаций можно получить?
- 1.5. Слово «КРАБ» разрезали на буквы, тщательно перемешали и разложили в ряд. Сколько различных комбинаций можно получить?
- 1.6. Студент сдает экзамен по теории вероятностей. В программе 60 вопросов. Сколько различных комбинаций можно получить, если экзаменационный билет состоит из двух вопросов?
- 1.7. К концу рабочего дня в магазине осталось 40 арбузов. Покупатель выбирает три арбуза. Сколько различных вариантов выбора у него есть?
- 1.8. В ящике имеется 15 деталей. Сборщик наудачу извлекает четыре детали. Сколько различных комбинаций можно получить?
- 1.9. На пяти карточках написаны цифры от 1 до 5. Опыт состоит в случайном выборе трех карточек и раскладывании их в порядке поступления в ряд слева направо. Сколько различных комбинаций можно получить, если:  
A = «появится число 123»;  
B = «появится число, не содержащее цифры 3»;  
C = «появится число, состоящее из последовательных цифр»;  
D = «появится четное число».
- 1.10. Укажите пространство элементарных событий для следующих испытаний:
  - 1.10.1. производится выстрел по мишени, представляющей собой 10 концентрических кругов, занумерованных числами от 1 до 10;
  - 1.10.2. проводится турнирный футбольный матч между двумя командами;
- 1.11. Укажите, какие из следующих событий являются: случайными, достоверными, невозможными:

- 1.11.1. выигрыш по одному билету автомотолотереи;
  - 1.11.2. извлечение из урны цветного шара, если в ней находятся 3 синих и 5 красных шаров;
  - 1.11.3. получение абитуриентом 25 баллов на вступительных экзаменах в институте при сдаче четырех экзаменов, если применяется пятибалльная система оценок;
  - 1.11.4. извлечение «дубля» из полной игры в домино;
  - 1.11.5. выпадение не более шести очков на верхней грани игрального кубика.
  - 1.12. В группе 6 юношей и 18 девушек. По жребию разыгрывается один билет в театр. Какова вероятность того, что билет получит девушка?
  - 1.13. В магазин поступило 30 новых цветных телевизоров, среди которых 5 имеют скрытые дефекты. Наудачу отбирается один телевизор для проверки. Какова вероятность, что он не имеет скрытых дефектов?
  - 1.14. Автомат изготавливает однотипные детали, причем технология изготовления такова, что 5% произведенной продукции оказывается бракованной. Из большой партии взята наудачу одна деталь для контроля. Найти вероятность события  $A = \text{«деталь бракованная»}$ .
  - 1.15. Игральная кость подбрасывается один раз. Найти вероятность следующих событий:
    - $A = \text{«число очков равно 6»}$ ;
    - $B = \text{«число очков кратно 3»}$ ;
    - $C = \text{«число очков четно»}$ ;
    - $D = \text{«число очков меньше 5»}$ ;
    - $E = \text{«число очков больше 2»}$ .
  - 1.16. В классе, состоящем из 20 учеников, 15 человек занимаются в математическом кружке. Какова вероятность, что наудачу выбранный ученик окажется членом математического кружка?
  - 1.17. Какова вероятность того, что наудачу вырванный листок из нового календаря соответствует первому числу месяца? (Год считается невисокосным – 364 дня).
2. *Задачи для самостоятельной работы:*
- 2.1. Бросают два игральных кубика. Сколько различных комбинаций можно получить, если:
    - $A = \text{«сумма выпавших очков равна семи»}$ ;
    - $B = \text{«сумма выпавших очков равна восьми, а азность – четырем»}$ ;
    - $C = \text{«сумма выпавших очков не менее 9»}$ ;
    - $D = \text{«хотя бы на одной кости появится цифра 6»}$ .
  - 2.2. На складе имеется 15 кинескопов, причем 10 из них изготовлены Львовским заводом. Сколько различных комбинаций можно получить, если из пяти взятых наудачу кинескопов окажутся три кинескопа Львовского завода?
  - 2.3. Из 15 строительных рабочих 10 – штукатуры, а 5 – моляры. Наудачу отбирается бригада из 5 рабочих. Сколько различных комбинаций можно получить, если бригада должна состоять из 3 моляров и 2 штукатуров?
  - 2.4. При игре в «Спортлото» на специальной карточке отмечается 6 номеров из 49. Сколько различных карточек можно получить?

- 2.5. В ящике 10 белых шаров и 3 красных. Какова вероятность вынуть из ящика красный шар?
- 2.6. Куб, все грани которого окрашены, распилен на тысячу кубиков одинакового размера, которые затем тщательно перемешаны. Найти вероятность того, что наудачу извлеченный кубик имеет окрашенных граней: а) три; б) две; в) одну.
- 2.7. Набирая номер телефона, абонент забыл последнюю цифру. Какова вероятность, что он наберет нужную цифру?

## Тема 2. Формула полной вероятности и схема Бернулли (2 пары).

### Вопросы для самоконтроля

1. Полная группа событий.
2. Формула полной вероятности.
3. Формула вероятности гипотез.
4. Схема Бернулли.
5. Теорема Пуассона.
6. Локальная теорема Маувра-Лапласа.
7. Интегральная теорема Маувра-Лапласа.

– задания для работы в аудитории:

1. В урну, содержащую два шара, опущен белый шар, после чего из нее наудачу извлечен один шар. Найти вероятность того, что извлеченный шар окажется белым, если равновозможны все возможные предположения о первоначальном составе шаров (по цвету).
2. В вычислительной лаборатории имеются шесть клавишных автоматов и четыре полуавтомата. Вероятность того, что за время выполнения некоторого расчета автомат не выйдет из строя, равна 0,95; для полуавтомата эта вероятность равна 0,8. Студент производит расчет на наудачу выбранной машине. Найти вероятность того, что до окончания расчета машина не выйдет из строя.
3. В пирамиде пять винтовок, три из которых снабжены оптическим прицелом. Вероятность того, что стрелок поразит мишень при выстреле из винтовки с оптическим прицелом, равна 0,95; для винтовки без оптического прицела эта вероятность равна 0,7. Найти вероятность того, что мишень будет поражена, если стрелок произведет один выстрел из наудачу взятой винтовки.
4. В первой урне содержится 10 шаров, из них 8 белых; во второй урне 20 шаров, из них 4 белых. Из каждой урны наудачу извлекли по одному шару, а затем из этих двух шаров наудачу взят один шар. Найти вероятность того, что взят один шар.
5. Два автомата производят одинаковые детали, которые поступают на общий конвейер. Производительность первого автомата вдвое больше производительности второго. Первый автомат производит в среднем 60% деталей отличного качества, а второй – 84%. Наудачу взятая с конвейера деталь оказалась отличного качества. Найти вероятность того, что эта деталь произведена первым автоматом.
6. В пирамиде 10 винтовок, из которых 4 снабжены оптическим прицелом. Вероятность того, что стрелок поразит мишень при выстреле из винтовки с оптическим прицелом, равна 0,95; для винтовки без оптического прицела эта вероятность равна 0,8. Стрелок

- поразил мишень из наудачу взятой винтовки. Что вероятнее: стрелок стрелял из винтовки с оптическим прицелом или без?
7. В специализированную больницу поступают в среднем 50% больных с заболеванием К, 30% – с заболеванием L, 20% – с заболеванием M. Вероятность полного излечения болезни К равна 0,7; для болезней L и M эти вероятности соответственно равны 0,8 и 0,9. Больной, поступивший в больницу, был выписан здоровым. Найти вероятность того, что этот больной страдал заболеванием К.
  8. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле для данного стрелка равна 0,8 и не зависит от номера выстрела.
  9. а) Найти вероятность того, что при пяти выстрелах произойдет ровно два попадания в мишень.
  10. б) Вычислить все вероятности  $P_5(k)$ . Построить график вероятностей  $P_5(k)$ . Оценить наивероятнейшую частоту.
  11. По данным технического контроля 2% изготовленных автоматических станков нуждаются в дополнительной регулировке. Найти вероятность того, что из 9 изготовленных станков в дополнительной регулировке нуждаются: а) 5; б) не более 7; в) от 3 до 5.
  12. Два равносильных шахматиста играют в шахматы. Что вероятнее: выиграть две партии из четырех или три партии из шести (ничьи во внимание не принимаются)?
  13. При передаче сообщения вероятность искажения одного знака равна 0,1. Какова вероятность того, что сообщение из 5 знаков: а) не будет искажено; б) содержит ровно одно искажение; в) содержит не более трех искажений?
  14. В круг вписан квадрат. Найти вероятность того, что среди четырех точек, наудачу брошенных в круг, ровно одна попадет внутрь квадрата.
  15. Учебник издан тиражом 100 000 экземпляров. Вероятность того, что учебник сброшюрован неправильно, равна 0,0001. Найти вероятность того, что тираж содержит ровно пять бракованных книг.
  16. Завод отправил на базу 500 изделий. Вероятность повреждения изделия в пути равна 0,002. Найти вероятность того, что в пути будет повреждено изделий: а) ровно три; б) менее трех; в) более трех; г) хотя бы одно.
  17. 200 станков работают независимо друг от друга, причем вероятность бесперебойной работы каждого из них в течение смены равна 0,8. Найти вероятность того, что в течении смены бесперебойно проработают: а) 85 станков; б) от 75 до 85 станков.

– задания для самостоятельной работы:

1. Событие А может появиться при условии появления лишь одного из несовместных событий (гипотез)  $V_1, V_2, \dots, V_n$ , образующих полную группу событий. После появления события А были переоценены вероятности гипотез, т.е. были найдены условные вероятности  $P_A(V_i)$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ). Доказать, что  $\sum P_A(V_i) = 1$ .
2. Событие А может появиться при условии появления одного из несовместных событий (гипотез)  $V_1, V_2, V_3$ , образующих полную группу событий. После появления события А были переоценены вероятности гипотез, т.е. были найдены условные вероятности этих гипотез, причем оказалось, что  $P_A(V_1) = 0,6$  и  $P_A(V_2) = 0,3$ . Чему равна условная вероятность  $P_A(V_3)$  гипотезы  $V_3$ ?
3. Батарея из трех орудий произвела залп, причем два снаряда попали в цель. Найти вероятность того, что первое орудие дало попадание, если вероятности попадания в цель первым, вторым и третьим орудиями соответственно равны  $p_1 = 0,4$ ,  $p_2 = 0,3$ ,  $p_3 = 0,5$ .

4. Два из трех независимо работающих элементов вычислительного устройства отказали. Найти вероятность того, что отказали первый и второй элементы, если вероятности отказа первого, второго и третьего элементов соответственно равны 0,2; 0,4 и 0,3.
5. Вероятность того, что покупателю требуется обувь 41-го размера, равна 0,2. Найти вероятность того, что среди 100 покупателей потребуют обувь 41-го размера: а) 25 человек; б) от 10 до 30 человек; в) не более 30 человек; г) не менее 35 человек.
6. Монета брошена  $2N$  раз. Найти вероятность того, что «герб» выпадет ровно  $N$  раз.
7. Вероятность того, что электролампочка, изготовленная данным заводом, является бракованной, равна 0,02. Для контроля отобрано наудачу 1000 лампочек. Оцените вероятность того, что частота бракованных лампочек в выборке отличается от вероятности 0,02 менее чем на 0,01.
8. Вероятность появления события в каждом из независимых испытаний равна 0,2. Найти наименьшее число испытаний  $n$ , при котором с вероятностью 0,99 можно ожидать, что относительная частота появлений события отклонится от его вероятности по абсолютной величине не более чем на 0,04.
9. Отдел технического контроля проверяет на стандартность 900 деталей. Вероятность того, что деталь стандартна, равна 0,9. Найти с вероятностью 0,95 границы, в которых будет заключено число  $m$  стандартных деталей среди проверенных.

### Тема 3. Случайная величина. Распределения СВ (2 пары).

#### Вопросы для самоконтроля

1. Случайная величина.
2. Дискретная СВ.
3. Непрерывная СВ.
4. Функции и плотность распределения СВ.
5. Полигон и гистограмма.

– задания для работы в аудитории:

1. Какие из перечисленных ниже случайных величин являются дискретными:
  - а) число отличных оценок на экзамене в группе, состоящей из 25 человек;
  - б) отклонение размера обрабатываемой детали от стандарта.

#### **Задание для задач 2 - 9.**

- а) Определить какой закон распределения имеет случайная величина и составить его.
- б) Построить многоугольник распределения случайной величины.
- в) Найти интегральную функцию распределения вероятностей случайной величины и построить ее график.
  1. Случайная величина  $X$  – число появлений герба при одном подбрасывании монеты.
  2. Случайная величина  $Y$  – число появлений герба при восьми подбрасываниях монеты.
  3. В коробке имеются 7 карандашей, из которых 4 карандаша красные. Наудачу извлекаются 3 карандаша. Случайная величина  $Z$  – число извлеченных красных карандашей.
  4. По одному и тому же маршруту в один и тот же день совершают полет 3 самолета. Каждый самолет с вероятностью 0,7 может произвести посадку по расписанию. Случайная величина  $X$  – число самолетов, отклонившихся от расписания.
  5. В ящике имеется 4 шара с номерами от 1 до 4. Вынули два шара. Случайная величина  $Y$  – сумма номеров шаров.

6. В партии из 10 деталей содержится 3 нестандартных. Наудачу отобраны две детали. Случайная величина  $Z$  – число нестандартных деталей среди двух отобранных.
7. Стрелок производит по мишени 4 выстрела. Вероятность попадания в мишень при каждом выстреле равна 0,3. Случайная величина  $X$  – число попаданий в мишень.
8. После ответа на вопросы экзаменационного билета экзаменатор задает студенту дополнительные вопросы. Преподаватель прекращает задавать вопросы, как только студент обнаруживает незнание заданного вопроса. Вероятность того, что студент ответит на любой заданный вопрос, равна 0,9. Случайная величина  $X$  – число дополнительных вопросов, которые задаст преподаватель студенту.
9. Дискретная случайная величина  $X$  принимает три возможных значения:  $x_1 = 4$  с вероятностью  $p_1 = 0,5$ ;  $x_2 = 6$  с вероятностью  $p_2 = 0,3$  и  $x_3$  с вероятностью  $p_3$ . Найти  $x_3$  и  $p_3$ , зная, что  $M(X) = 8$ .
10. Дискретная случайная величина  $X$  имеет таблицу распределения вероятностей:

X	-3	3	4
P	0,3	0,5	0,2

Составить таблицу распределения вероятностей случайных величин  $Y = X^2$ ,  $Z = 3X$ .

11. Составить таблицу распределения вероятностей для случайных величин  $Z_1 = XY$  и  $Z_2 = X+Y$ , если  $X$  и  $Y$  – независимые случайные величины, заданные таблицами распределения:

X	1	2	3	4
P	1/6	1/3	1/10	2/5

Y	0	1
P	1/3	2/3

12. Дан ряд распределения случайной величины  $X$ :

X	1	3	5	7	9
P	0,1	0,4	0,2	0,2	0,1

Найти начальные и центральные моменты первых четырех порядков этой случайной величины, а также определить асимметрию и эксцесс.

- задания для самостоятельной работы:

Случайная величина  $X$  задана интегральной функцией распределения  $F(x)$ . Требуется найти:

- Функцию плотности вероятности  $f(x)$ .
- Построить графики  $F(x)$  и  $f(x)$ .
- Вычислить вероятность того, что  $X$  примет значение, принадлежащее интервалу  $(\alpha; \beta)$ .
- Найти вероятность того, что в  $n$  независимых испытаниях случайная величина  $X$  примет ровно  $m$  раз значение, заключенное в интервале  $(\alpha; \beta)$ .

$$1. F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 0, \\ x^3/8, & \text{если } 0 < x \leq 2, \\ 1, & \text{если } x > 2. \end{cases} \quad 2. F(x) = \begin{cases} e^x, & \text{если } x \leq 0, \\ 1, & \text{если } x > 0 \end{cases} \quad 3. F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 3/2, \\ 2x - 3, & \text{если } 3/2 < x \leq 2, \\ 1, & \text{если } x > 2 \end{cases}$$

$$\alpha = 0,5, \beta = 1,5, \quad \alpha = -2, \beta = -1, \quad \alpha = 1, \beta = 1,75,$$

$$n = 5, m = 3. \quad n = 4, m = 3. \quad n = 4, m = 2.$$

#### Тема 4. Числовые характеристики СВ (2 пары).

##### Вопросы для самоконтроля

1. Математическое ожидание СВ, свойства.
2. Дисперсия СВ, свойства.
3. Асимметрия, эксцесс.

– задания для работы в аудитории:

### Задание для задач 1 - 8.

- а) Найти математическое ожидание случайной величины.
- г) Найти моду случайной величины.
- д) Найти дисперсию случайной величины.
- е) Найти среднее квадратичное отклонение случайной величины.
  1. Случайная величина  $X$  – число появлений герба при одном подбрасывании монеты.
  2. Случайная величина  $Y$  – число появлений герба при восьми подбрасываниях монеты.
  3. В коробке имеются 7 карандашей, из которых 4 карандаша красные. Наудачу извлекаются 3 карандаша. Случайная величина  $Z$  – число извлеченных красных карандашей.
  4. По одному и тому же маршруту в один и тот же день совершают полет 3 самолета. Каждый самолет с вероятностью 0,7 может произвести посадку по расписанию. Случайная величина  $X$  – число самолетов, отклонившихся от расписания.
  5. В ящике имеется 4 шара с номерами от 1 до 4. Вынули два шара. Случайная величина  $Y$  – сумма номеров шаров.
  6. В партии из 10 деталей содержится 3 нестандартных. Наудачу отобраны две детали. Случайная величина  $Z$  – число нестандартных деталей среди двух отобранных.
  7. Стрелок производит по мишени 4 выстрела. Вероятность попадания в мишень при каждом выстреле равна 0,3. Случайная величина  $X$  – число попаданий в мишень.
  8. После ответа на вопросы экзаменационного билета экзаменатор задает студенту дополнительные вопросы. Преподаватель прекращает задавать вопросы, как только студент обнаруживает незнание заданного вопроса. Вероятность того, что студент ответит на любой заданный вопрос, равна 0,9. Случайная величина  $X$  – число дополнительных вопросов, которые задаст преподаватель студенту.
  9. Дискретная случайная величина  $X$  принимает три возможных значения:  $x_1 = 4$  с вероятностью  $p_1 = 0,5$ ;  $x_2 = 6$  с вероятностью  $p_2 = 0,3$  и  $x_3$  с вероятностью  $p_3$ . Найти  $x_3$  и  $p_3$ , зная, что  $M(X) = 8$ .
  10. Дискретная случайная величина  $X$  имеет таблицу распределения вероятностей:

X	-3	3	4
P	0,3	0,5	0,2

Составить таблицу распределения вероятностей случайных величин  $Y = X^2$ ,  $Z = 3X$  и найти их математическое ожидание и дисперсию.

11. Составить таблицу распределения вероятностей для случайных величин  $Z_1 = XY$  и  $Z_2 = X+Y$ , найти их математическое ожидание и дисперсию, если  $X$  и  $Y$  – независимые случайные величины, заданные таблицами распределения:

X	1	2	3	4	Y	0	1
P	1/6	1/3	1/10	2/5	P	1/3	2/3

12. Дан ряд распределения случайной величины  $X$ :

X	1	3	5	7	9
P	0,1	0,4	0,2	0,2	0,1

Найти начальные и центральные моменты первых четырех порядков этой случайной величины, а также определить асимметрию и эксцесс.

- задания для самостоятельной работы:

Случайная величина  $X$  задана интегральной функцией распределения  $F(x)$ . Требуется найти:

- Математическое ожидание случайной величины  $M[X]$ .
- Дисперсию случайной величины  $D[X]$ .
- Среднее квадратичное отклонение случайной величины  $\sigma[X]$ .
- Определить асимметрию и эксцесс этой случайной величины.

$$1. F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 0, \\ x^3/8, & \text{если } 0 < x \leq 2, \\ 1, & \text{если } x > 2. \end{cases} \quad 2. F(x) = \begin{cases} e^x, & \text{если } x \leq 0, \\ 1, & \text{если } x > 0 \end{cases} \quad 3. F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 3/2, \\ 2x - 3, & \text{если } 3/2 < x \leq 2, \\ 1, & \text{если } x > 2 \end{cases}$$

$$\alpha = 0,5, \beta = 1,5, \quad \alpha = -2, \beta = -1, \quad \alpha = 1, \beta = 1,75,$$

$$n = 5, m = 3. \quad n = 4, m = 3. \quad n = 4, m = 2.$$

## Тема 5. Закон больших чисел.

### Вопросы для самоконтроля

- Неравенство Маркова.
- Неравенство Чебышева.
- Теорема Чебышева.
- Теорема Бернулли.

- задания для работы в аудитории:

[8] стр. 76, задание № 2-4.

- задания для самостоятельной работы:

[8] стр. 78, задание № 1.2-1.4.

## Тема 6. Точечные и интервальные оценки (2 пары).

### Вопросы для самоконтроля

- Генеральная и выборочная совокупность.
- Объем выборки.
- Вариационный ряд.
- Полигон и гистограмма частот.
- Точные и интервальные оценки.

- задания для работы в аудитории:

- Путем опроса получены следующие данные о возрасте (число полных лет) 25 студентов первого курса:

18, 17, 23, 18, 17, 19, 18, 20, 17, 22, 19, 21,



ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины <i>Б1.О.12 «Теория вероятностей и математическая статистика»</i> для направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», профиль «Прикладная информатика в государственном и муниципальном управлении»	

18, 18, 17, 22, 18, 21, 17, 21, 18, 19, 17, 23, 17.

- 1) Составить вариационный ряд, статистический ряд, статистическое распределение.
  - 2) Построить полигон частот, полигон относительных частот.
  - 3) Построить статистическую функцию распределения  $F^*(x)$ .
  - 4) Дать точечные оценки математического ожидания и среднего квадратичного отклонения.
2. Нахождение жирности молока (в %) 25 коров дало следующие результаты:  
3,45; 3,56; 3,68; 3,66; 3,70; 3,76; 3,75; 3,78; 3,80; 3,94; 3,88; 3,86;  
3,88; 3,94; 3,93; 3,90; 3,96; 4,03; 4,03; 3,98; 4,00; 4,08; 4,10; 4,18; 4,35.
- 1) Выбрав за длину интервалов  $h = 0,10$  %, составить интервальное статистическое распределение.
  - 2) Построить гистограмму относительных частот.
3. Для изучения веса новорожденных были собраны данные 100 детей и составлена интервальная таблица частот:

Интервалы веса (кг)	1,0-1,5	1,5-2,0	2,0-2,5	2,5-3,0	3,0-3,5	3,5-4,0	4,0-4,5	4,5-5,0
Частота	1	2	5	15	35	28	12	2

- 1) Составить интервальное статистическое распределение.
  - 2) Построить гистограмму относительных частот.
  - 3) Построить статистическую функцию распределения  $F^*(x)$  и ее график.
  - 4) Дать точечные оценки математического ожидания и среднего квадратичного отклонения.
4. Путем опроса 50 студентов 1-го курса собраны данные о размере их обуви:  
35, 35, 35, 36, 36, 36, 36, 36, 37, 37, 37, 37, 37, 37, 38, 38,  
38, 38, 38, 38, 38, 38, 38, 38, 38, 38, 38, 38, 39, 39, 39, 39, 39,  
39, 39, 39, 39, 39, 40, 40, 40, 40, 40, 40, 40, 40, 41, 41, 41, 41,  
42, 42.
- a. Составьте статистический ряд, статистическое распределение.
  - b. Постройте полигон частот (относительных частот).
  - c. Постройте статистическую функцию распределения  $F^*(x)$ .
  - d. Дайте точечные оценки математическому ожиданию и среднему квадратичному отклонению.
  - e. Используя критерий Пирсона, при уровне значимости 0,05 проверить, согласуется ли гипотеза о нормальном распределении генеральной совокупности с эмпирическим распределением выборки.
  - f. Найти интервальные оценки математического ожидания и дисперсии с надежностью 0,95.

5. Результаты измерения роста 100 студентов приведены в следующей таблице:

Рост (см)	154-158	158-162	162-166	166-170	170-174	174-178	178-182	182-186
Число студентов	8	14	20	32	12	8	4	2

- a. Составьте интервальное статистическое распределение.
- b. Построить гистограмму относительных частот.
- c. Составить дискретную таблицу частот, выбрав середины интервалов за значения роста.
- d. Постройте статистическую функцию распределения  $F^*(x)$  и ее график.
- e. Дайте точечные оценки математическому ожиданию и среднему квадратичному отклонению.

- f. Используя критерий Пирсона, при уровне значимости 0,05 проверьте, согласуется ли гипотеза о нормальном распределении генеральной совокупности с эмпирическим распределением выборки.
- g. Найдите интервальные оценки математического ожидания и дисперсии с надежностью 0,95.

- задания для самостоятельной работы:

1. Пятидесятью абитуриентами на вступительных экзаменах получены следующие количества баллов:

12, 14, 19, 15, 14, 18, 13, 16, 17, 12,  
20, 17, 15, 13, 17, 16, 20, 14, 14, 13,  
17, 16, 15, 19, 16, 15, 18, 17, 15, 14,  
16, 15, 15, 18, 15, 15, 19, 14, 16, 18,  
18, 15, 15, 17, 15, 16, 16, 14, 14, 17.

- 1) Составьте статистический ряд, статистическое распределение.
  - 2) Постройте полигон частот (относительных частот).
  - 3) Постройте статистическую функцию распределения  $F^*(x)$ .
  - 4) Дайте точечные оценки математическому ожиданию и среднему квадратичному отклонению.
2. Обследование оплаты труда 50 рыбаков данного рыбопромыслового предприятия дало следующие результаты (в руб.):

214, 204, 212, 201, 190, 222, 226, 216, 228, 240,  
224, 220, 260, 204, 240, 190, 218, 232, 254, 224,  
204, 221, 256, 260, 228, 232, 204, 182, 230, 214,  
242, 222, 260, 198, 216, 198, 232, 242, 216, 226,  
208, 221, 202, 204, 222, 196, 222, 238, 224, 223.

- 1) Составьте интервальный статистический ряд с шириной интервала 10 руб., начиная с 180 руб.
- 2) Постройте гистограмму.
- 3) Постройте статистическую функцию распределения  $F^*(x)$ .
- 4) Дайте точечные оценки математическому ожиданию и среднему квадратичному отклонению с надежностью 0,95.

## Тема 7. Доказательство гипотез.

### Вопросы для самоконтроля

1. Гипотеза нулевая и конкурирующая.
2. Ошибки I и II рода.
3. Статистический критерий.
4. Область принятия гипотезы.
5. Критические точки, критическая область.
6. Критерии Фишера, Стьюдента, Вилкоксона

- задания для работы в аудитории:

[8] стр. 133, задание № 1-2, [8] стр. 142, задание № 1.

- задания для самостоятельной работы:

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины <i>Б1.О.12 «Теория вероятностей и математическая статистика»</i> для направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», профиль «Прикладная информатика в государственном и муниципальном управлении»	

[8] стр. 133, задание № 1.1-1.2, [8] стр. 143, задание № 1.1.

## Тема 8. Корреляционный и регрессионный анализы.

### Вопросы для самоконтроля

1. Ковариация.
2. Коэффициент корреляции, свойства.
3. Уравнение регрессии.

– задания для работы в аудитории:

1. По данным, приведенным в таблице, вычислить коэффициент корреляции случайных величин  $X$  и  $Y$ , сделать вывод о зависимости этих величин и написать уравнения регрессии.

X	20	25	30	35	40
Y	16	21	34	45	44

2. По данным, приведенным в таблице, вычислить коэффициент корреляции случайных величин  $X$  и  $Y$ , сделать вывод о зависимости этих величин и написать уравнения регрессии.

X	100	120	140	160	180
Y	7	10	20	30	36

- задания для самостоятельной работы:

1. По данным, приведенным в таблице, вычислить коэффициент корреляции случайных величин  $X$  и  $Y$ , сделать вывод о зависимости этих величин и написать уравнения регрессии.

X	50	75	100	125	150
Y	25	30	34	41	45

2. По данным, приведенным в таблице, вычислить коэффициент корреляции случайных величин  $X$  и  $Y$ , сделать вывод о зависимости этих величин и написать уравнения регрессии.

X	100	120	140	160	180
Y	30	32	19	10	5

### 6.2 Внеаудиторная самостоятельная работа

	Самостоятельная работа	
1	Алгебра событий	5
2	Формула полной вероятности и формула Байеса	5

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины <i>Б1.О.12 «Теория вероятностей и математическая статистика»</i> для направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», профиль «Прикладная информатика в государственном и муниципальном управлении»	

3	Схема Бернулли	5
4	Распределения СВ	5
5	Числовые характеристики СВ	5
6	Закон больших чисел	5
7	Методы расчета сводных характеристик	5
8	Доказательство статистических гипотез	5
9	Корреляционный, регрессионный и дисперсионный анализы	6
10	Решение расчетно-графической работы	18

### ***I. Виды и формы самостоятельной работы студентов и ее контроль.***

Самостоятельная работа студентов по дисциплине предусматривает следующие виды деятельности:

- Изучение теоретического материала по конспектам лекций (отчетность – экспресс-опрос на следующем занятии; зачет, проводимый по расписанию деканата);
- Самостоятельное выполнение заданий по темам практических занятий (отчетность – проверка домашних работ на следующем практическом занятии; выполнение и защита расчетно–графических заданий);
- Подготовка к электронному административному тестированию по дисциплине в целом, проводимому по указанию ректората в соответствии с графиком деканата.

### ***II. Материалы расчетно-графических заданий.***

В рамках РГЗ студенты выполняют 10 типовых заданий, которые позволяют выработать навыки решения различных видов задач линейного программирования, динамического и сетевого программирования, а также моделируют балансировочный процесс.

Работы производятся в малых группах (2 человека), что обеспечивает возможность обсуждения вариантов и способов решения, а также полученных результатов уже на этапе подготовки заданий, что в значительной мере упрощает подготовку к защите расчетно-графической работы.

Повариантное содержание работ с исходными данными, приводится в приложении к настоящему УМК (УМК для студентов / КАФ. ПРИКЛ. МАТЕМАТИКИ / Различные учебно-методические материалы для студентов / Прикладная информатика / РГЗ).

### ***III. Контроль самостоятельной работы осуществляется по графику:***

- Проверка РГЗ в течение 1-2 недель после сдачи;
- Компьютерное тестирование согласно расписанию отдела качества.
- Зачет согласно расписанию деканата.

### **7. Примерная тематика контрольных работ, курсовых работ (при наличии)**

## Примерные задания

- Сколькими способами можно составить пятизначный номер без повторений цифр, используя только нечетные цифры?
- В вазе лежат 5 красных яблок, 7 желтых груш и 4 зеленых яблока. Наугад выбирают один фрукт, какова вероятность, что это будет яблоко?
- В наборе 12 карандашей, из них 4 поточены. Наудачу вытаскивают 3 карандаша, какова вероятность, что все они непоточены?
- Дискретная случайная величина задана  $X$  следующим законом распределения:

X	12	15	18	20	22
P	0,1	0,15	0,15	0,4	0,2

Вычислите числовые характеристики этой случайной величины.

- По двум независимым выборкам, объемы которых соответственно равны  $m=50, n=40$  вычислены средние выборочные  $\bar{x}=140, \bar{y}=130$ , дисперсии этих генеральных совокупностей равны  $D(X)=100, D(Y)=80$ . С уровнем значимости  $\alpha=0,01$  проверить гипотезу о равенстве математических ожиданий данных генеральных совокупностей при конкурирующей гипотезе  $H_1: M(X) \neq M(Y)$ .
- По двум независимым малым выборкам, объемы которых соответственно равны  $n_1=12, n_2=18$  извлеченных из нормальных генеральных совокупностей, вычислены средние выборочные  $\bar{x}=31,2, \bar{y}=29,2$  и исправленные выборочные дисперсии  $s_x^2=0,84, s_y^2=0,4$ . При уровне значимости  $\alpha=0,05$  проверить гипотезу о равенстве математических ожиданий данных генеральных совокупностей при конкурирующей гипотезе  $H_1: M(X) \neq M(Y)$ .
- По двум независимым выборкам, объемы которых соответственно равны  $n_1=11, n_2=14$  извлеченные из нормальных генеральных совокупностей найдены исправленные выборочные дисперсии  $s_x^2=0,76, s_y^2=0,38$ . С уровнем значимости  $\alpha=0,05$  проверить гипотезу о равенстве дисперсий данных генеральных совокупностей при конкурирующей гипотезе  $H_1: D(X) > D(Y)$ .
- По выборке объема  $n=100$  извлеченной из нормальной генеральной совокупности найден выборочный коэффициент корреляции  $r_{xy}=0,2$ . Требуется при уровне значимости  $\alpha=0,05$  проверить гипотезу о равенстве нулю коэффициента корреляции генеральной совокупности, при конкурирующей гипотезе  $H_1: r \neq 0$ .
- Даны две независимые выборки
 

$x_i$	12	10	8	15	14	11
$y_i$	13	9	16	17	7	18

 При уровне значимости  $\alpha=0,05$  проверить гипотезу об однородности выборок при конкурирующей гипотезе  $H_1: F_1(x) \neq F_2(y)$ .
- По данным, приведенным в таблице, вычислить коэффициент корреляции случайных величин  $X$  и  $Y$ , сделать вывод о зависимости этих величин и написать уравнения регрессии.

X	20	25	30	35	40
У	16	21	34	45	44

## 8. Перечень вопросов на зачет

### *Примерные вопросы:*

1. Понятия «Опыт», «Элементарное событие», «Событие».
2. Виды событий.
3. Виды случайных событий. Совместные и несовместные события.
4. Виды случайных событий. Зависимые и независимые события.
5. Виды случайных событий. Полная группа событий.
6. Виды случайных событий. Равновозможные события.
7. Виды случайных событий. Противоположные события.
8. Классическое определение вероятности. Свойства вероятностей.
9. Понятия «Частота», «Относительная частота». Статистическое определение вероятности.
10. Аксиоматическое определение вероятности.
11. Геометрическое определение вероятности.
12. События. Алгебра событий.
13. Теорема сложения вероятностей для несовместных событий.
14. Теорема сложения вероятностей для совместных событий.
15. Теорема о сумме вероятностей противоположных событий.
16. Теорема о сумме вероятностей событий, образующих полную группу.
17. Теорема умножения вероятностей для независимых событий.
18. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей для зависимых событий.
19. Вероятность появления хотя бы одного из  $n$  независимых событий.
20. Формула полной вероятности.
21. Вероятность гипотез (формула Байеса).
22. Схема последовательных испытаний. Формула Бернулли.
23. Схема последовательных испытаний. Формула Пуассона.
24. Схема последовательных испытаний. Локальная теорема Муавра-Лапласа.
25. Схема последовательных испытаний. Интегральная теорема Муавра-Лапласа.
26. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.
27. Понятия «Случайная величина», «Дискретная случайная величина», «Непрерывная случайная величина».
28. Закон распределения дискретной случайной величины и способы его задания.
29. Плотность распределения непрерывной случайной величины и ее свойства.
30. Интегральная функция распределения случайной величины и ее свойства.
31. Математическое ожидание случайной величины и его свойства.
32. Дисперсия случайной величины и ее свойства. Среднее квадратичное отклонение.
33. Начальный и центральный моменты случайных величин. Асимметрия и эксцесс непрерывных случайных величин.
34. Биномиальный закон и его числовые характеристики.
35. Распределение Пуассона и его числовые характеристики.
36. Геометрическое распределение и его числовые характеристики.

37. Равномерное распределение случайной (дискретной и непрерывной) величины и его числовые характеристики.
38. Показательное распределение и его основные параметры.
39. Нормальный закон распределения и его основные параметры.
40. Нормальный закон распределения. Правило «Трех сигм».
41. Закон больших чисел. Неравенство Чебышева.
42. Закон больших чисел. Теорема Чебышева.
43. Закон больших чисел. Теорема Бернулли.
44. Центральная предельная теорема.
45. Задачи математической статистики.
46. Понятия «Генеральная совокупность», «Выборка». Виды выборок, способы отбора.
47. Способы представления выборки.
48. Эмпирическая функция распределения.
49. Типы и классификация статистических оценок.
50. Точечные оценки математического ожидания генеральной совокупности и дисперсии генеральной совокупности.
51. Интервальная оценка математического ожидания нормального закона распределения (при известной и неизвестной дисперсии).
52. Интервальная оценка дисперсии нормального закона распределения.
53. Оценка вероятности (биномиального закона) по относительной частоте.
54. Основные понятия теории статистической проверки статистических гипотез.
55. Распределение «хи-квадрат». Критерий согласия Пирсона.
56. Распределение Стьюдента.
57. Доверительный интервал для среднего при известной дисперсии в случае нормальной выборки.
58. Доверительный интервал для среднего при неизвестной дисперсии в случае нормальной выборки.
59. Определение критерия.
60. Ошибки I и II рода.
61. Мощность критерия.
62. Критерии.
63. Несмещенная оценка ковариации.
64. Выборочный коэффициент корреляции.

*Примерные задания:*

1. Пятидесятью абитуриентами на вступительных экзаменах получены следующие количества баллов:  
7, 9, 14, 10, 9, 13, 8, 11, 12, 7, 15, 12, 10, 8, 12, 11, 15, 9, 9, 8, 12, 11, 10, 14, 11, 10, 13, 12, 10, 9, 11, 10, 10, 13, 10, 10, 14, 9, 11, 13, 13, 10, 10, 12, 10, 11, 11, 9, 9, 12.

Вычислить точечные и интервальные оценки математического ожидания и среднего квадратического отклонения с надежностью 0,95.

2. По данным, приведенным в таблице, вычислить коэффициент корреляции случайных величин  $X$  и  $Y$ , сделать вывод о зависимости этих величин и написать уравнения регрессии.

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины <i>Б1.О.12 «Теория вероятностей и математическая статистика»</i> для направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», профиль «Прикладная информатика в государственном и муниципальном управлении»	

X	100	120	140	160	180
У	7	10	20	30	36

3. По выборке объема  $n = 120$ , извлеченной из нормальной двумерной генеральной совокупности  $(X, Y)$ , найден выборочный коэффициент корреляции  $r_{XY} = 0,4$ . Требуется при уровне значимости  $0,05$  проверить нулевую гипотезу о равенстве нулю генерального коэффициента корреляции при конкурирующей гипотезе  $H_1 : r \neq 0$ .

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение

### 9.1 Основная литература:

1. Неделько, В. М. Основы теории вероятностей : учебное пособие / В. М. Неделько. — 2-е изд. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. — 116 с. — ISBN 978-5-7782-3373-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91739.html> (дата обращения: 15.04.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Чернова, Н. М. Основы теории вероятностей : учебное пособие / Н. М. Чернова. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 107 с. — ISBN 978-5-4497-0348-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/89462.html> (дата обращения: 17.04.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Тимофеева, А. Ю. Теория вероятностей и математическая статистика в 2 частях. Ч.2 : учебное пособие / А. Ю. Тимофеева. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. — 108 с. — ISBN 978-5-7782-3434-5 (ч.2), 978-5-7782-3432-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91449.html> (дата обращения: 17.04.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Тимофеева, А. Ю. Теория вероятностей и математическая статистика в 2 частях. Ч.1 : учебное пособие / А. Ю. Тимофеева. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. — 87 с. — ISBN 978-5-7782-3433-8 (ч.1), 978-5-7782-3432-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91448.html> (дата обращения: 16.04.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Матальцкий, М. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / М. А. Матальцкий, Г. А. Хацкевич. — Минск : Вышэйшая школа, 2017. — 592 с. — ISBN 978-985-06-2855-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR



Рабочая программа дисциплины *Б1.О.12 «Теория вероятностей и математическая статистика»* для направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», профиль «Прикладная информатика в государственном и муниципальном управлении»

BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/90834.html> (дата обращения: 16.04.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие (курс лекций) / Е. О. Тарасенко, И. В. Зайцева, П. К. Корнеев, А. В. Гладков. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2018. — 229 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/92605.html> (дата обращения: 15.04.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7. Шапкин, А. С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию : учебное пособие для бакалавров / А. С. Шапкин, В. А. Шапкин. — 8-е изд. — Москва : Дашков и К, 2019. — 432 с. — ISBN 978-5-394-01943-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/85140.html> (дата обращения: 15.04.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

8. Мацкевич, И. Ю. Теория вероятностей и математическая статистика. Практикум : учебное пособие / И. Ю. Мацкевич, Петрова Н. П., Л. И. Тарусина. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2017. — 200 с. — ISBN 978-985-503-711-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84894.html> (дата обращения: 17.04.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

9. Сапунцов, Н. Е. Конспект лекций по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» : учебное пособие / Н. Е. Сапунцов, И. Э. Гамолина, Г. В. Куповых. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. — 133 с. — ISBN 978-5-9275-2650-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/87428.html> (дата обращения: 15.04.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

10. Балдин, К. В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев. — 2-е изд. — Москва : Дашков и К, 2018. — 472 с. — ISBN 978-5-394-02108-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/85716.html> (дата обращения: 17.04.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

## 9.2 Дополнительная литература:

1. Тестовые вопросы по теории вероятностей : учебно-методическое пособие / В. Д. Проценко, Е. А. Лукьянова, Т. В. Ляпунова [и др.]. — Москва : Российский университет дружбы народов, 2017. — 68 с. — ISBN 978-5-209-08036-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91081.html> (дата обращения: 17.04.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Суханова, Н. В. Типовые расчёты: математическая статистика : учебно-методическое пособие : направления подготовки 44.03.01 Педагогическое образование,

Рабочая программа дисциплины *Б1.О.12 «Теория вероятностей и математическая статистика»* для направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», профиль «Прикладная информатика в государственном и муниципальном управлении»

направленность «Математика», 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями), направленность «Математика и Информатика», «Математика и Начальное образование» / Н. В. Суханова, Г. Р. Прозорова. — Сургут : Сургутский государственный педагогический университет, 2019. — 101 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/94290.html> (дата обращения: 14.04.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Учебно-методическое пособие по курсу Теория вероятностей и математическая статистика. Часть I / составители Д. Б. Демин, И. С. Синева, Е. А. Скородумова. — Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2016. — 46 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/61556.html> (дата обращения: 11.04.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Учебно-методическое пособие по курсу Теория вероятностей и математическая статистика. Часть I / составители М. С. Лохвицкий, И. С. Синева. — Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2016. — 32 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/61555.html> (дата обращения: 17.04.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Синева, И. С. Теория вероятностей и математическая статистика. Ч.2 : учебно-методическое пособие / И. С. Синева, Е. А. Скородумова. — Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2017. — 41 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/92469.html> (дата обращения: 17.04.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Александрова, О. В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебно-методическое пособие / О. В. Александрова. — Макеевка : Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2019. — 174 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/92353.html> (дата обращения: 16.04.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7. Александрова, О. В. Теория вероятностей и математическая статистика : практикум / О. В. Александрова, Т. В. Жмыхова. — 2-е изд. — Макеевка : Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2019. — 108 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/92352.html> (дата обращения: 15.04.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

8. Пучков, Н. П. Теория вероятностей и математическая статистика в системе политехнического образования : учебное пособие / Н. П. Пучков. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 80 с. — ISBN 978-5-8265-1736-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины <i>Б1.О.12 «Теория вероятностей и математическая статистика»</i> для направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», профиль «Прикладная информатика в государственном и муниципальном управлении»	

BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/85977.html> (дата обращения: 01.04.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

9. Владова, Е. В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебно-методическое пособие для бакалавров / Е. В. Владова. — Ульяновск : Ульяновский государственный педагогический университет имени И.Н. Ульянова, 2017. — 60 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/86326.html> (дата обращения: 15.04.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

10. Логинов, В. А. Теория вероятностей и математическая статистика : сборник задач / В. А. Логинов. — Москва : Московская государственная академия водного транспорта, 2017. — 72 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/76719.html> (дата обращения: 11.04.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

**9.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:** Программное обеспечение: электронная библиотека, локальная сеть КамГУ им. Витуса Беринга, учебные программы в электронном виде, электронные учебники, учебная обязательная и дополнительная литература.

**9.4. Информационные технологии:** <http://moodle3.kamgpu.ru/enrol/index.php?id=27>

## 10. Формы и критерии оценивания учебной деятельности студента

Распределение баллов, составляющих основу оценки работы студента по изучению дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» во втором семестре:

- посещение занятий	66 баллов (по 3 балла за лекционное и практическое занятие);
- текущий контроль	24 балла (по 3 балла за выполнение домашнего задания по каждому разделу);
- решение расчетно-графической работы	50 баллов;
- зачет	10 баллов

Итого: 150 баллов.

Название	Уровень сформированности компетенций	Сумма баллов	Числовой эквивалент
Зачтено (отлично)	Высокий	117 - 150	5
Зачтено (хорошо)	Базовый	90 - 116	4
Зачтено (удовлетворительно)	Пороговый	72 - 89	3
Не зачтено (неудовлетворительно)	Компетенция не сформирована	0 - 71	2

## 11. Материально-техническая база

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины <i>Б1.О.12 «Теория вероятностей и математическая статистика»</i> для направления подготовки 09.03.03«Прикладная информатика», профиль «Прикладная информатика в государственном и муниципальном управлении»	

*Используемые инструментальные и программные средства.*

Сайт «Виртуальный университет», курс «Основы математической обработки информации» - [moodle3.kamgu.ru](http://moodle3.kamgu.ru);

сервер КамГУ им. Витуса Беринга, УММ для студентов, КАФЕДРА ПРИКЛ.МАТЕМАТИКИ, Разные учебно-методические материалы для студентов, Прикладная математика, РГЗ;

электронная библиотека [iprbookshop.ru](http://iprbookshop.ru)