

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Смоленский государственный университет»

Кафедра аналитических и цифровых технологий

«УТВЕРЖДАЮ»  
Проректор по учебно-методической работе  
\_\_\_\_\_ Ю.А. Устименко  
«28» сентября 2020 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**Б1.О.15 Теория вероятностей и математическая статистика**

Направление подготовки: 39.03.01 Социология  
Направленность (профиль): Прикладная социология  
Форма обучения: очная  
Курс – 2  
Семестр – 3  
Всего зачетных единиц – 5, часов – 180.

Форма отчетности: экзамен – 3 семестр

Программу разработал  
кандидат физико-математических наук, доцент М.Б. Банару

Одобрена на заседании кафедры аналитических и цифровых технологий  
«21»\_сентября 2020 г., протокол № 2

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Д.С. Букачев

Смоленск  
2020

## 1. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина Б1.О.15 Теория вероятностей и математическая статистика входит в обязательную часть основной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 39.03.01 Социология, направленность Прикладная социология. Обучение происходит в течение третьего семестра.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные при изучении курса «Высшая математика» (1 и 2 семестры), а также в средней школе при изучении школьного курса математики.

Согласно учебному плану освоение данной дисциплины необходимо для дальнейшего изучения таких дисциплин как «Методы прикладной статистики для социологов», «Математическое моделирование социальных процессов» и др.

Изучение курса основано на традиционных методах высшей школы, тесной взаимосвязи со смежными курсами, а также на использовании современной учебной и методической литературы.

Характерной чертой курса является сочетание достаточно проработанных чисто математических вопросов с практическими математическими приемами и методами, применяемыми в социологической деятельности.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индикаторы достижения (в соответствии с разделом 7 общей характеристики ОП ВО)
УК-1: способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<b>Знать:</b> основные принципы и требования системного подхода к решению поставленных задач. <b>Уметь:</b> осуществлять поиск, отбор информации, интерпретировать ее для решения поставленных задач, формировать собственные суждения и убедительно обосновать их. <b>Владеть:</b> навыками сбора, критического анализа и синтеза информации в соответствии с поставленной проблемой.
УК-2 : способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<b>Знать:</b> основы технологии целеполагания; основы проектной деятельности в условиях действующих правовых норм; особенности процесса управления проектом; основы технологии принятия управленческих решений в рамках проектной деятельности в условиях имеющихся ресурсов и ограничений. <b>Уметь:</b> формулировать цели и задачи проекта; разрабатывать проект; использовать инструменты и методы управления содержанием, сроками, стоимостью, качеством, человеческими и материальными ресурсами; управлять рисками проекта; проектировать и организовывать процесс управления проектами; организовывать и контролировать выполнение проекта; разрабатывать управленческие решения в соответствии с целями и задачами проекта. <b>Владеть:</b> специальной терминологией проектной деятельности и управления проектами; SMART-технологией постановки целей проекта; навыками

	<p>построения дерева целей проекта; навыками применения различного инструментария в проектной деятельности; методами принятия управленческих решений в рамках проектной деятельности в условиях имеющихся ресурсов и ограничений</p>
<p>ОПК-1: способен применять современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности социолога</p>	<p><b>Знать:</b> национальные и международные базы данных, электронные библиотечные системы, специализированные пакеты прикладных программ (таких, как MS Excel, Eviews, Stata, SPSS), применяемые в профессиональной деятельности социолога.</p> <p><b>Уметь:</b> проводить поиск социологической информации, необходимой для решения поставленной задачи, и получать на ее основе социологические данные; определять релевантные для решения поставленной задачи источники информации; выполнять необходимые статистические процедуры при использовании специализированных пакетов прикладных программ; регламентировать процессы архивации и хранения социологических данных в соответствии с установленными правилами.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками использования специализированных пакетов прикладных программ; создания и поддержки нормативно-методической и информационной базы исследований по заданной теме.</p>

### 3. Содержание дисциплины

**1. Теория вероятностей.** Элементы комбинаторики. Принципы суммы и произведения. Основные комбинаторные соединения. Достоверные, невозможные и случайные события. Классическое определение вероятности. Геометрическое и статистическое определения вероятности. Относительная частота и ее устойчивость. Статистическая вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формулы Байеса. Повторение испытаний. Схема Бернулли. Формула Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Дискретные случайные величины. Законы распределения вероятностей дискретных случайных величин. Функция и плотность распределения вероятностей, их свойства. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Нормальное распределение. Понятие о предельных теоремах и законе больших чисел. Неравенство Чебышева. Понятие о случайных процессах. Марковские процессы.

**2. Математическая статистика.** Выборка и ее распределение. Первичная обработка результатов выборки. Статистические оценки, требование к ним. Точечные и интервальные оценки неизвестных параметров. Проверка статистических гипотез. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Проверка гипотезы о распределении генеральной совокупности. Критерий Пирсона. Критерий Стьюдента о равенстве средних. Однофакторный дисперсионный анализ. Понятие о регрессионном анализе. Выборочное уравнение регрессии. Отыскание параметров выборочного уравнения линейной регрессии по выборочным данным. Основные задачи корреляционного анализа.

#### 4. Тематический план

№ п/п	Разделы и темы	Всего часов	Формы занятий (в соответствии с учебным планом)				
			лекции	семинары	практические занятия	лабораторные занятия	самостоятельная работа
1	Теория вероятностей	80	18		30		32
2	Математическая статистика	73	18		24		31
	Подготовка к экзамену	27					27
Итого		180	36	0	54	0	63+27

#### 5. Виды образовательной деятельности

##### Занятия лекционного типа

##### Лекции

###### Лекция 1.

1. Случайные события.
2. Классическое определение вероятности.
3. Элементы комбинаторики.

###### Лекция 2.

1. Геометрическое и статистическое определения вероятности.
2. Теоремы сложения и умножения вероятностей.

###### Лекция 3.

1. Формула полной вероятности.
2. Формула Байеса.
3. Повторение испытаний. Схема Бернулли.

###### Лекция 4.

1. Формула Пуассона.
2. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.

###### Лекция 5.

1. Дискретные случайные величины.
2. Законы распределения вероятностей дискретных случайных величин.

###### Лекция 6.

1. Функция и плотность распределения вероятностей, их свойства.

###### Лекция 7.

1. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
2. Нормальное распределение.

###### Лекция 8..

1. Понятие о предельных теоремах и законе больших чисел.

###### Лекция 9.

1. Неравенства Маркова и Чебышева.
2. Случайные процессы. Марковские процессы.

###### Лекция 10.

1. Выборка и ее распределение.
2. Первичная обработка результатов выборки.

###### Лекция 11.

1. Статистические оценки, требование к ним.
2. Точечные и интервальные оценки неизвестных параметров.

3. Проверка статистических гипотез.

#### **Лекция 13.**

1. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы.
2. Проверка гипотезы о распределении генеральной совокупности.

#### **Лекция 14.**

1. Критерий Пирсона.
2. Критерий Стьюдента о равенстве средних.
3. Однофакторный дисперсионный анализ.

#### **Лекция 15.**

1. Отыскание параметров выборочного уравнения линейной регрессии по несгруппированным и сгруппированным данным.

#### **Лекция 16.**

1. Основные задачи корреляционного анализа.

#### **Лекция 17.**

1. Выборочный коэффициент корреляции его свойства и нахождение.

#### **Лекция 18.**

1. Проверка коэффициента корреляции на значимость, нахождение доверительного интервала для генерального коэффициента корреляции.

### **Занятия семинарского типа**

#### **Практические занятия**

Книги [2], [4] имеются в достаточном количестве в библиотеке СмолГУ и на кафедре аналитических и цифровых технологий.

#### **Занятие 1. Элементы комбинаторики.**

##### **Задания для аудиторной работы**

1. Сколькими способами могут восемь человек стать в очередь к театральной кассе?
2. Позывные радиостанции должны начинаться с буквы W. 1) Скольким радиостанциям можно присвоить различные позывные, если позывные состоят из трех букв, причем эти буквы могут повторяться? 2) Если позывные состоят из четырех букв, которые не повторяются?
3. Из цифр 1, 2, 3, 4, 5 составляются всевозможные числа, каждое из которых содержит не менее трех цифр. Сколько таких чисел можно составить, если повторения цифр в числах запрещены?
4. Сколькими способами можно расставить на полке семь книг, если (а) две определенные книги должны всегда стоять рядом, (б) эти две книги не должны стоять рядом?
5. Сколькими способами из восьми человек можно избрать комиссию, состоящую из пяти членов?
6. Компания из двадцати мужчин разделяется на три группы, в первую из которых входят три человека, во вторую – пять и в третью – двенадцать. Сколькими способами они могут это сделать? (Ответ записать в виде произведения сомножителей, не вычисляя его.)
7. Сколькими способами можно отобрать несколько фруктов из семи яблок, четырех лимонов и девяти апельсинов? (Мы считаем, что фрукты одного вида неразличимы.)
8. Сколько четырехбуквенных слов можно образовать из букв слова *canfir*? 2) Сколько среди них таких, которые не содержат буквы *p*? 3) Сколько таких, которые начинаются с буквы *c* и оканчиваются буквой *p*?
9. Сколько пятибуквенных слов, каждое из которых состоит из трех согласных и двух гласных, можно образовать из букв слова *уравнение*?
10. Семь мальчиков, в число которых входят Олег и Игорь, становятся в ряд. Найдите число возможных комбинаций, если:

- а) Олег должен находиться в конце ряда;
- б) Олег должен находиться в начале ряда, а Игорь - в конце;
- в) Олег и Игорь должны стоять рядом.

**Занятие 2.** Случайные события. Классическое определение вероятности.

Задания для аудиторной работы

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [1]: занятие 1: задачи и упражнения №1–11 (с. 7–8)

**Занятие 3.** Классическое, геометрическое и статистическое определения вероятности

Задания для аудиторной работы

Основная литература [2]: 19.1; 19.3; 19.5; 19.7; 19.9; [3]: 1.51; [4]: 19; 20; 26

**Занятия 4–5.** Теоремы сложения и умножения вероятностей

Часть I

Задания для аудиторной работы

Основная литература [2]: 19.10; 19.11; 19.14; 19.16; [4]: 50; 52; 55

Часть II

Задания для аудиторной работы

Основная литература [3]: 1.63; 1.65; 1.67; 1.69; 1.71; 1.73; 1.75; 1.76

**Занятие 6.** Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Задания для аудиторной работы

Основная литература [2]: 19.22; 19.25; 19.26; [4]: 93; 94; 98; 99

**Занятие 7.** Повторение испытаний. Схема Бернулли.

Задания для аудиторной работы

Основная литература [3]: 2.13; 2.15; [4]: 111; 113; 115; 117

**Занятие 8.** Формула Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.

Задания для аудиторной работы

Основная литература [3]: 2.23; 2.25; 2.27; [4]: 121; 123; 126; 127

**Занятие 9.** Дискретные случайные величины. Законы распределения вероятностей дискретных случайных величин.

Задания для аудиторной работы

Основная литература [2]: 20.2; 20.7; 20.9; 20.10; 20.16; 20.17; 20.22; 20.23; 20.25

**Занятие 10.** Функция и плотность распределения вероятностей, их свойства.

Задания для аудиторной работы

Основная литература [2]: 21.2; 21.3; 21.5; 21.7; [4]: 253; 257

**Занятие 11.** Числовые характеристики непрерывных случайных величин.

Задания для аудиторной работы

Основная литература [4]: 276; 278; 281; 286; 292; 296

**Занятие 12.** Нормальное распределение.

Задания для аудиторной работы

Основная литература [2]: 21.23; 21.25; 21.27; 21.29; [3]: 4.19; 4.21; 4.23

**Занятие 13.** Понятие о предельных теоремах и законе больших чисел. Неравенства Маркова и Чебышева.

Задания для аудиторной работы

Основная литература [3]: 6.1; 6.3; 6.5; 6.7; 6.9, 6.17; 6.19; 6.21

**Занятие 14.** Случайные процессы. Марковские процессы.

Задания для аудиторной работы

Основная литература [3]: 7.10; 7.12; 7.14; 7.16

**Занятие 15.** Итоговое занятие по теории вероятностей. Проверочная работа

Задания для проверочной работы

1. В магазине имеются 10 женских и 6 мужских шуб. Для анализа качества были отобраны три шубы случайным образом. Определить вероятность того, что среди отобранных шуб окажутся:

- а) только женские шубы;

б) только мужские или только женские шубы.

2. Трое рабочих изготавливают однотипные изделия. Первый рабочий изготовил 40 изделий, второй – 35, третий – 25. Вероятность брака у первого рабочего 0,03, у второго – 0,02, у третьего – 0,01. Взятое наугад изделие оказалось бракованным. Определить вероятность того, что это изделие сделал второй рабочий.

3. Обувной магазин продал 200 пар обуви. Вероятность того, что в магазин будет возвращена бракованная пара, равна 0,01. Найти вероятность того, что из проданных пар обуви будет возвращено ровно 4 пары.

4. Плотность вероятности непрерывной случайной величины  $X$  задана в интервале  $\left(-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right)$  функцией  $f(x) = C \cos x$ . Вне этого интервала  $f(x) = 0$ . Найти параметр  $C$  и

определить вероятность попадания случайной величины  $X$  в интервал  $\left(0; \frac{\pi}{4}\right)$ .

### Образец проверочной работы

1. В одной урне 5 белых, 7 черных и 3 красных шара, во второй соответственно 4 белых, 2 черных и 4 красных. Из каждой урны вынимается наугад по одному шару. Какова вероятность того, что будут выбраны шары одного цвета?

2. На предприятии работают две бригады рабочих: первая производит в среднем  $\frac{3}{4}$  продукции с процентом брака 4%, вторая –  $\frac{1}{4}$  продукции с процентом брака 6%. Найти вероятность того, что взятое наугад изделие:

а) окажется бракованным;

б) изготовлено второй бригадой при условии, что изделие оказалось бракованным.

3. Четыре покупателя приехали на оптовый склад. Вероятность того, что каждому из этих покупателей потребуется холодильник марки «А», равна 0,4. Найти вероятность того, что холодильник потребуется не менее, чем двум покупателям.

4. Случайной величиной  $X$  задана плотностью  $p(x) = 2 \cos 2x$  в интервале  $\left(0; \frac{\pi}{4}\right)$ . Вне этого интервала  $p(x) = 0$ . Найти математическое ожидание  $M(X)$ .

**Занятие 16.** Выборка и ее распределение. Первичная обработка результатов выборки.

Задания для аудиторной работы

Основная литература [2]: 23.1; 23.3; 23.5; 23.6; 23.7(а); 23.8(а); 23.11 (а, в); 23.12 (а, в)

**Занятие 17.** Статистические оценки, требования к ним. Точечные оценки неизвестных параметров.

Задания для аудиторной работы

Основная литература [2]: 24.1; 24.3; 24.5; 24.7; 24.9; 24.12; 24.16; [4]: 456; 458; 460; 469

**Занятие 18.** Интервальные оценки неизвестных параметров.

Задания для аудиторной работы

Основная литература [2]: 24.20; 24.22; 24.24; 24.26; 24.28; [4]: 502; 507; 517

**Занятие 19.** Статистический критерий проверки нулевой гипотезы.

Задания для аудиторной работы

Основная литература [2]: 25.1; 25.3; 25.5; 25.9; 25.10

**Занятие 20.** Проверка гипотезы о распределении генеральной совокупности.

Задания для аудиторной работы

Основная литература [2]: 25.11; 25.13; 25.15; 25.17; 25.19; 25.22

**Занятие 21.** Критерий Пирсона.

Задания для аудиторной работы

Основная литература [2]: 25.23; 25.26; 25.27

**Занятие 22.** Критерий Стьюдента о равенстве средних.

Задания для аудиторной работы

Основная литература [3]: 10.15; 10.17; 10.19; 10.20

**Занятие 23.** Однофакторный дисперсионный анализ.

Задания для аудиторной работы

Основная литература [4]: 669, 671, 677

**Занятие 24-25.** Отыскание параметров выборочного уравнения линейной регрессии по несгруппированным и сгруппированным данным.

Задания для аудиторной работы

Основная литература [2]: 26.2, 26.3, 26.6, 26.7 [3]: 13.8, 13.10

**Занятие 26-27.** Основные задачи корреляционного анализа.

Задания для аудиторной работы

Основная литература [3]: 12.14, 12.16, 12.18

### **Самостоятельная работа**

Текущая самостоятельная работа студента направлена на углубление и закрепление знаний студентов и развитие их практических умений. Она заключается в работе с лекционными материалами, поиске и обзоре литературы и электронных источников, информации по заданным темам курса, опережающей самостоятельной работе, в изучении тем, вынесенных на самостоятельную проработку, подготовке к практическим занятиям.

Самостоятельная внеаудиторная работа студентов состоит в проработке лекционного материала, составлении конспекта лекций по темам, вынесенным на самостоятельное изучение; выполнении домашних заданий.

### **Задания для самостоятельной работы**

Книги [2], [4] имеются в достаточном количестве в библиотеке СмолГУ и на кафедре аналитических и цифровых технологий.

**Занятие 1.** Элементы комбинаторики.

Задачи для самостоятельного решения

1. Сколько существует перестановок букв слова «жонус», в которых буквы к, о, н стоят рядом?

2. Сколькими способами можно расставить на полке 12 книг, из которых 5 книг - это сборники стихов, так, чтобы сборники стихов стояли рядом?

3. Сколькими способами 5 мальчиков и 5 девочек могут занять в театре в одном ряду места с 1 по 10? Сколькими способами они могут это сделать, если мальчики будут сидеть на нечетных местах, а девочки - на четных?

4. На соревнования по легкой атлетике приехала команда из 12 спортсменов. Сколькими способами тренер может определить, кто из них побежит в эстафете 4×100 м на первом, втором, третьем и четвертом этапах?

5. Сколькими способами можно изготовить трехцветный флаг с горизонтальными полосами, если имеется материал 7 различных цветов?

**Занятие 2.** Случайные события. Классическое определение вероятности.

Задачи для самостоятельного решения

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [1]: занятие 1: домашняя работа №1–6 (с. 8–9)

**Занятие 3.** Классическое, геометрическое и статистическое определения вероятности

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 19.2; 19.4; 19.6; 19.8; [3]: 1.50; [4]: 14; 16; 28



## **Занятия 4–5.** Теоремы сложения и умножения вероятностей

### Часть I

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 19.12; 19.13; 19.17; 19.18; [4]: 51; 57; 66

### Часть II

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [3]: 1.64; 1.68; 1.68; 1.70; 1.72; 1.74; 1.77; 1.78

**Занятие 6.** Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 19.23; 19.24; [4]: 91; 96; 97; 101

**Занятие 7.** Повторение испытаний. Схема Бернулли.

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [3]: 2.14; [4]: 112; 114; 116; 118

**Занятие 8.** Формула Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [3]: 2.24; 2.26; 2.28; [4]: 122; 124; 129; 130

**Занятие 9.** Дискретные случайные величины. Законы распределения вероятностей дискретных случайных величин.

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 20.5; 20.8; 20.12; 20.19; 20.21; 20.24; 20.27

**Занятие 10.** Функция и плотность распределения вероятностей, их свойства.

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 21.1; 21.4; 21.6; [4]: 254; 260

**Занятие 11.** Числовые характеристики непрерывных случайных величин.

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [4]: 277; 280; 284; 288; 300

**Занятие 12.** Нормальное распределение.

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 21.22; 21.26; 21.28; [3]: 4.20; 4.22; 4.24

**Занятие 13.** Понятие о предельных теоремах и законе больших чисел. Неравенства Маркова и Чебышева.

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [3]: 6.2; 6.4; 6.6; 6.12; 6.14, 6.16; 6.20

**Занятие 14.** Случайные процессы. Марковские процессы.

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [3]: 7.11; 7.13; 7.15

**Занятие 15.** Итоговое занятие по теории вероятностей. Проверочная работа

Задачи для самостоятельного решения

1. При включении зажигания двигатель начнет работать с вероятностью 0,6. Найти вероятность того, что:

а) двигатель начнет работать при третьем включении зажигания;

б) для запуска двигателя придется включать зажигание не более трех раз.

2. Из полной колоды в 52 карты наудачу последовательно и без возвращения выбирают две карты. Какова вероятность того, что второй картой можно покрыть первую? (Это значит, что вторая карта должна быть более старшей картой той же масти).

3. Математическое ожидание нормально распределённой случайной величины – количества сыра, используемого для изготовления 100 бутербродов, – равно 1 кг. Известно, что с вероятностью 0,96 расход сыра на изготовление 100 бутербродов составляет от 900 до 1100 г. Определить среднее квадратичное отклонение расхода сыра на 100 бутербродов.

**Занятие 16.** Выборка и ее распределение. Первичная обработка результатов выборки.

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 23.2; 23.4; 23.7(б); 23.8(б); 23.11 (б, г); 23.12 (б, г)

**Занятие 17.** Статистические оценки, требования к ним. Точечные оценки неизвестных параметров.

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 24.2; 24.4; 24.6; 24.8; 24.13; 24.17; [4]: 457; 459; 461; 465, 470

**Занятие 18.** Интервальные оценки неизвестных параметров.

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 24.21; 24.23; 24.25; 24.27; [4]: 505; 509; 513

**Занятие 19.** Статистический критерий проверки нулевой гипотезы.

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 25.2; 25.4; 25.6; 25.7; 25.8

**Занятие 20.** Проверка гипотезы о распределении генеральной совокупности.

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 25.12; 25.14; 25.16; 25.18; 25.20

**Занятие 21.** Критерий Пирсона.

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 25.28, 25.30

**Занятие 22.** Критерий Стьюдента о равенстве средних.

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [3]: 10.16; 10.18; 10.21

**Занятие 23.** Однофакторный дисперсионный анализ.

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [4]: 670, 672, 678

**Занятие 24-25.** Отыскание параметров выборочного уравнения линейной регрессии по несгруппированным и сгруппированным данным.

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 26.1, 26.4, 26.8; [3]: 13.9, 13.11,

**Занятие 26-27.** Основные задачи корреляционного анализа.

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [3]: 12.15, 12.17, 12.19.

## 6. Критерии оценивания результатов освоения дисциплины

### 6.1. Оценочные средства и критерии оценивания для текущей аттестации

#### Контрольная работа

1. Найти вероятность того, что при стрельбе по мишени будет ровно два попадания, если проводится 3 выстрела, и вероятности попадания соответственно равны: 0,6; 0,9; 0,5.
2. Найти  $a$ ,  $M(X)$ ,  $D(X)$ ,  $\sigma(X)$ , если случайная величина распределена по

$$\text{закону } f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0, \\ a \sin 3x, & 0 < x \leq \frac{\pi}{3}, \\ 0, & x > \frac{\pi}{3}. \end{cases}$$

3. Найти доверительный интервал для оценки с надежностью 0,95 неизвестного математического ожидания, если выборка объемом  $n=100$ ,  $\sigma=10$ , выборочная средняя  $\overline{X}_b = 14$ .

### Критерии оценивания контрольной работы

1. Нормы оценивания: каждое правильно выполненное задание оценивается в 1 балл с возможностью градации в 0,25 балла.

2. Шкала оценивания работы:

№ п/п	Оценка	Количество баллов
1	Отлично	2,75-3
2	Хорошо	2-2,5
3	Удовлетворительно	1,5-1,75
4	Неудовлетворительно	менее 1,25

### 6.2. Оценочные средства и критерии оценивания для промежуточной аттестации

#### Вопросы для подготовки к экзамену

1. Случайные события. Классическое определение вероятности. Примеры.
2. Применение формул комбинаторики при нахождении вероятности. Примеры.
3. Геометрическое и статистическое определения вероятности. Примеры.
4. Теоремы сложения вероятностей для несовместных и совместных событий. Примеры.
5. Теоремы умножения вероятностей для независимых и зависимых событий. Примеры.
6. Формула полной вероятности. Пример.
7. Формулы Байеса. Пример.
8. Повторение испытаний. Формула Бернулли. Примеры.
9. Локальная и интегральная теорема Лапласа. Примеры.
10. Формула Пуассона. Примеры.
11. Понятие случайной величины. Закон распределения дискретной случайной величины.
12. Математическое ожидание дискретной случайной величины и его свойства.
13. Дисперсия дискретной случайной величины и её свойства.
14. Непрерывные случайные величины. Функция и плотность распределения вероятностей.
15. Математическое ожидание непрерывной случайной величины и его свойства.
16. Дисперсия непрерывной случайной величины и её свойства.
17. Нормальное распределение и его свойства.
18. Неравенства Маркова и Чебышева. Примеры
19. Понятие о предельных теоремах и законе больших чисел.
20. Случайные процессы. Марковские процессы.
21. Выборка и ее распределение. Первичная обработка результатов выборки. Полигон и гистограмма.
22. Статистические оценки и требование к ним. Точечные оценки неизвестных параметров.
23. Интервальные оценки неизвестных параметров. Доверительные интервалы и надежность.
24. Проверка статистических гипотез. Ошибки первого и второго рода. Уровень значимости.
25. Проверка гипотезы о распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона.
26. Критерий Стьюдента о равенстве средних.
27. Однофакторный дисперсионный анализ
28. Понятие о регрессионном анализе. Отыскание параметров выборочного уравнения линейной регрессии по несгруппированным данным
29. Понятие о регрессионном анализе. Отыскание параметров выборочного уравнения линейной регрессии по сгруппированным данным
30. Основные задачи корреляционного анализа.
31. Коэффициент корреляции, методы вычисления выборочного коэффициента корреляции, проверка его значимости.

### Типовой вариант письменного экзаменационного задания

1. Проверка гипотезы о распределении генеральной совокупности. Критерий Пирсона.
2. Случайные события. Классическое определение вероятности. Примеры.
3. Устройство состоит из трех элементов, работающих независимо. Вероятности безотказной работы (за время  $t$ ) первого, второго и третьего элементов соответственно равны 0,6; 0,7; 0,9. Найти вероятности того, что за время  $t$  безотказно будут работать: а) только один элемент; б) хотя бы один элемент.
4. Дискретная случайная величина  $X$  задана рядом распределения:

$x_i$	1	2	3	4	5
$p_i$	0,2	0,3	?	0,1	0,1

Найдите математическое ожидание и дисперсию для случайной величины  $X$ .

5. В обувном магазине за день продали 20 пар мужской обуви следующих размеров:  
40, 42, 41, 43, 42, 41, 43, 45, 43, 44, 43, 42, 44, 40, 43, 40, 42, 44, 43, 40.
- а) Составьте вариационный ряд выборки. б) Найдите эмпирическую функцию распределения выборки и постройте ее график. в) Постройте полигон частот. г) Найдите выборочное среднее, выборочную дисперсию, моду, медиану и размах вариации.

### Критерии оценивания ответа на экзамене

1. Нормы оценивания: каждое правильно выполненное задание оценивается в 1 балл, с возможностью градации в 0,25 балла.
2. Шкала оценивания работы:

№ п/п	Оценка	Количество баллов
1	Отлично	4,75-5
2	Хорошо	3,75-4,5
3	Удовлетворительно	3-3,5
4	Неудовлетворительно	менее 3

### 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

#### 7.1. Основная литература

1. Гмурман.В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. / В.Е. Гмурман. – М., 2010.
2. Сборник задач по высшей математике для экономистов. Под ред. В.И.Ермакова. - М.: ИНФРА-М, 2010.
- 3.Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика в 2 ч. Часть 1, 2. Математическая статистика: учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. Ш. Кремер. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. [Электронный ресурс, ЭБС Юрайт]. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/426BE322-E08B-4904-B13E-D01A9872443A](http://www.biblio-online.ru/book/426BE322-E08B-4904-B13E-D01A9872443A).
4. Гмурман.В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. / В.Е. Гмурман. – М., 2010.
5. Васильев, А. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для академического бакалавриата / А. А. Васильев. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 253 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05175-9. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/3F13A609-9D28-44A2-A070-1A025A293A4F](http://www.biblio-online.ru/book/3F13A609-9D28-44A2-A070-1A025A293A4F).

#### 7.2. Дополнительная литература

1. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике / Д.Т. Письменный. – М.: Айрис Пресс, 2006. – Ч. 3.
2. Дубров А.М. Многомерные статистические методы / А.М. Дубров, В.С. Мхитарян, Л.И. Трошин. – М.: Финансы и статистика, 1998.
3. Общий курс высшей математики для экономистов. Под ред. В.И. Ермакова. – М.: ИНФРА-М, 2010

#### Методические указания

1. Алексеенков В.В. Теория вероятностей и математическая статистика / В.В. Алексеенков, В.П. Василенков. – Смоленск: Изд-во СмолГУ, 2010.
2. Василенков В.П. Математическое моделирование социально-экономических процессов / В.П. Василенков, И.Б. Болотин; Смол. гос. ун-т. – Смоленск: Изд-во СмолГУ, 2008. – Ч. 1.

#### 7.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Введение в теорию вероятностей. URL: <http://www.intuit.ru/department/mathematics/intprobtheory/>;
2. Теория вероятностей и математическая статистика. URL: <http://www.intuit.ru/department/mathematics/ptams/>;
3. Основы теории вероятностей. URL: <http://www.intuit.ru/department/mathematics/basetpr/>.
4. Электронная библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ», Договор № 3074 от 15.11.2017, ежегодное обновление

### 8. Материально-техническое обеспечение

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная следующим оборудованием: стандартная учебная мебель (24 учебных посадочных места), стол и стул для преподавателя – по 1 шт., кафедра для лектора – 1 шт., доска настенная трехэлементная – 1 шт., переносной настенный экран – 1 шт., мультимедиапроектор BenQ – 1 шт., ноутбук Lenovo – 1 шт., колонки Genius – 1 шт.

Помещение для самостоятельной работы – ауд. 507 уч. корп. 3, оснащенная следующим оборудованием: компьютерный студенческий стол – 15 шт., компьютерный стол для преподавателя – 1 шт., монитор Acer – 16 шт., системный блок Kraftway – 16 шт., принтер Canon – 1 шт., проектор InFocus – 1 шт., интерактивная доска сенсорная SMART Board – 1 шт., стандартная учебная мебель (40 учебных посадочных мест), стол и стул для преподавателя – по 1 шт., кафедра для лектора – 1 шт., доска настенная трехэлементная – 1 шт.

### 9. Программное обеспечение

Microsoft Open License (Windows XP, 7, 8, 10, Server, Office 2003-2016), Лицензия 66920993 от 24.05.2016, ежегодное обновление.

Microsoft Open License (Windows XP, 7, 8, 10, Server, Office 2003-2016), Лицензия 66975477 от 03.06.2016, ежегодное обновление.

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный, Лицензия 1FB6151216081242, ежегодное обновление.

Dr. Web Server/Desktop Security Suite (Антивирус). Лицензия EE4E-QN5S-6FG2-N76B (Ежегодное обновление).

#### Электронные библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда

Электронная библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ», Договор № 3074 от 15.11.2017, ежегодное обновление.

СДО Русский Moodle 3KL Norm с техническим обслуживанием, Акт на передачу прав №УТДЮ0001785 от 06.12.2016, ежегодное обновление.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 03B6A3C600B7ADA9B742A1E041DE7D81B0  
Владелец: Артеменков Михаил Николаевич  
Действителен: с 04.10.2021 до 07.10.2022