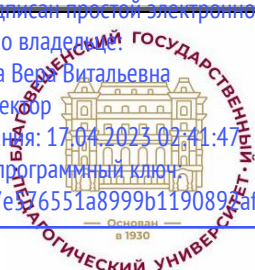



Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Щёкина Вера Витальевна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 17.04.2023 02:41:47  
Уникальный программный ключ:  
a2232a55157e376551a8999b119089faf58989420420536b0r373a454e3778

	<b>МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ</b>
	<b>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Благовещенский государственный педагогический университет»</b>
	<b>ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА Рабочая программа дисциплины</b>

**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан  
индустриально-педагогического  
факультета ФГБОУ ВО «БГПУ»  
  
**Н.В. Слесаренко**  
«25» мая 2022 г.

**Рабочая программа дисциплины  
ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТИ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА**

**Направление подготовки  
44.03.05 ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ  
(с двумя профилями подготовки)**

**Профиль  
ЭКОНОМИКА  
Профиль  
МАТЕМАТИКА**

**Уровень высшего образования  
БАКАЛАВРИАТ**

**Принята на заседании кафедры  
Экономики, управления и технологии  
(протокол № 9 от «25» мая 2022 г.)**

**Благовещенск 2022**

**СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА .....</b>	<b>3</b>
<b>2 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ .....</b>	<b>4</b>
<b>3 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ (РАЗДЕЛОВ) .....</b>	<b>4</b>
<b>4 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ (УКАЗАНИЯ) ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>6</b>
<b>5 ПРАКТИКУМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>9</b>
<b>6 ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ (САМОКОНТРОЛЯ) УСВОЕННОГО МАТЕРИАЛА.....</b>	<b>15</b>
<b>7 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ .....</b>	<b>20</b>
<b>В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ .....</b>	<b>20</b>
<b>8 ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ИНВАЛИДАМИ И ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ .....</b>	<b>20</b>
<b>9 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ .....</b>	<b>21</b>
<b>10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА.....</b>	<b>21</b>
<b>11 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ .....</b>	<b>22</b>

## 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**1.1 Цель дисциплины:** дать будущему педагогу основу теоретической подготовки, необходимой для анализа, моделирования и решения различных задач и для преподавания элементов этой дисциплины в школе. Данный курс состоит из трех разделов: «Случайные события», «Случайные величины», «Случайные процессы». Курс имеет общеобразовательное и прикладное значение, способствует формированию вероятностного мышления.

**1.2 Место дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина Б1.В.01.06 «Теория вероятности и математическая статистика» относится к дисциплинам предметного модуля по профилю «Математика» (Б1.В.01).

**1.3 Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:**

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

Индикаторы

УК-1.1 Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему.

УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.

УК-1.3 Аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение.

ПК-2. Способен осуществлять педагогическую деятельность по профильным предметам (дисциплинам, модулям) в рамках программ основного общего и среднего общего образования.

ПК-2.5 Применяет математический язык как универсальное средство построения модели явлений, процессов, для решения практических и экспериментальных задач, эмпирической проверки научных теорий.

**1.4 Перечень планируемых результатов обучения.** В результате изучения дисциплины студент должен

- знать:

основные определения, теоремы и методы теории вероятностей, их практическое применение для решения прикладных задач;

- уметь:

- использовать теоремы, правила и методы исследования для решения задач теории вероятностей.

- владеть:

навыками решения типовых задач.

Преподавание данной дисциплины направлено на достижение следующих **воспитательных** целей:

активизацию личностного саморазвития будущего педагога, его личностно-профессиональное становление, включающее формирование профессиональных компетенций; формирование культуры умственного труда студента: культуры мышления (проявляющейся в умениях анализа и синтеза, сравнения и классификации, абстрагирования и обобщения, «переноса» полученных знаний и приемов умственной деятельности в различные новые условия); устойчивого познавательного интереса, умения и навыков творческого решения познавательных задач; рациональных приемов и методов самостоятельной работы по добыванию знаний; гигиены умственного труда и его педагогически целесообразной организации, умения разумно использовать свое время и время одноклассников.

**1.5 Общая трудоемкость дисциплины** «Теория вероятности и математическая статистика» составляет 4 зачетных единиц (далее – ЗЕ) (144 часа):

Программа предусматривает изучение материала на лекциях и практических занятиях. Предусмотрена самостоятельная работа студентов по темам и разделам. Проверка знаний осуществляется фронтально, индивидуально.

### 1.6 Объем дисциплины и виды учебной деятельности

#### Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 5
Общая трудоемкость	144	144
Аудиторные занятия	54	54
Лекции	22	22
Практические занятия	32	32
Самостоятельная работа	54	54
Вид итогового контроля	36 - экзамен	36 - экзамен

## 2 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### 2.1 Очная форма обучения

#### Учебно-тематический план

№	Наименование тем(разделов)	Всего часов	Аудиторные занятия		Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	
	Раздел I. Случайные события.	40	8	12	20
	Раздел II. Случайные величины.	32	6	10	16
	Раздел III. Математическая статистика	36	8	10	18
	экзамен	36			
	Итого	144	22	32	54

#### Интерактивное обучение по дисциплине

№ п/п	Тема занятия	Вид занятия	Форма интерактивного занятия	Кол-во часов
1	Раздел I. Случайные события.	ПР	Работа в малых группах	6
2	Раздел II. Случайные величины.	ПР	Работа в малых группах	4
3	Раздел III. Математическая статистика	ПР	Работа в малых группах	4
	Всего			14

## 3 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ (РАЗДЕЛОВ)

### Раздел I. Случайные события

Основные этапы развития теории вероятностей. Вклад русской математической школы в развитие теории вероятностей. Испытания и события. Виды случайных событий. Соотношения между событиями. Полная группа событий. Классическое определение вероятности. Статистическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности. Теорема сложения вероятностей. Условные вероятности. Теорема умножения вероятностей. Свойства независимых событий. Парная независимость событий и независимость совокупности. Противоположные события. Вероятность появления хотя бы одного события. Принцип практической невозможности маловероятных событий. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.

Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. Локальные приближения формулы Бернулли: теорема Пуассона, локальная теорема Лапласа. Интегральная теорема и формула Лапласа. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.

Понятие алгебры событий, сигма-алгебры событий. Аксиомы, определяющие вероятность события. Свойства, следующие из аксиом. Свойство непрерывности вероятности. Возможность замены аксиомы счетной аддитивности свойством непрерывности вероятности.

### Раздел II. Случайные величины

Понятие случайной величины. Дискретные случайные величины. Законы распределения ДСВ. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Геометрическое распределение. Гипергеометрическое распределение. Функция распределения вероятностей СВ и ее свойства. Плотность распределения вероятностей непрерывной СВ, свойства плотности вероятности. Вероятностный смысл плотности вероятности. Равномерное распределение.

Математическое ожидание дискретной и непрерывной СВ, его свойства. Вероятностный смысл математического ожидания. Дисперсия дискретной и непрерывной СВ, ее свойства. Среднее квадратическое отклонение СВ. Математическое ожидание и дисперсия СВ, имеющих распределения: биномиальное, Пуассона, равномерное.

Плотность вероятности нормально распределенной СВ. Числовые характеристики нормально распределенной СВ. График плотности вероятностей нормально распределенной СВ. Вероятность попадания СВ в заданный интервал. Вероятность отклонения нормальной СВ от математического ожидания. Правило трех сигм. Центральная предельная теорема.

Понятие о законе больших чисел. Неравенство Маркова. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и ее следствие. Теорема Бернулли и ее следствие (теорема Пуассона).

Понятие о системе случайных величин. Матрица распределения двумерной СВ. Функция распределения двумерной СВ и ее свойства. Плотность распределения двумерной СВ и ее свойства. Кривые регрессии (условные математические ожидания). Зависимые и независимые случайные величины. Числовые характеристики систем двух случайных величин. Ковариация. Коэффициент корреляции.

### Раздел III. Математическая статистика

Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Повторная и бесповторная выборки. Репрезентативность выборки. Способы отбора. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма. Генеральная и выборочная средние. Генеральная и выборочная дисперсии. Групповая, внутригрупповая и межгрупповая дисперсии. Мода. Медиана. Центральные эмпирические моменты. Построение нормальной кривой по опытным

данным. Оценка отклонения эмпирического распределения от нормального. Асимметрия, эксцесс.

Понятие точечной оценки. Требования к оценкам: несмещенность, эффективность, состоятельность. Оценка генеральной средней по выборочной средней. Оценка генеральной дисперсии. Исправленная дисперсия. Исправленное среднее квадратическое отклонение. Понятие интервальной оценки. Точность оценки, доверительная вероятность (надежность). Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при известном и неизвестном среднее квадратическом отклонении. Оценка истинного значения измеряемой величины. Доверительные интервалы для оценки среднего квадратического отклонения нормального распределения. Оценка точности измерений. Оценка вероятности по относительной частоте.

Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая, простая и сложная гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Наблюдаемое значение критерия. Критическая область, область принятия гипотезы. Критические точки.

Правосторонняя, левосторонняя и двусторонняя критические области. Мощность критерия. Сравнение двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей. Сравнение исправленной выборочной дисперсии с гипотетической генеральной дисперсией нормальной совокупности. Сравнение двух средних нормальных генеральных совокупностей, дисперсии которых известны (независимые выборки). Сравнение исправленной выборочной дисперсии с гипотетической генеральной дисперсией нормальной совокупности. Сравнение двух средних произвольно распределенных совокупностей. Определение минимального объема выборки при сравнении выборочной и гипотетической генеральной средних. Сравнение двух средних нормальных генеральных совокупностей с неизвестными дисперсиями. Проверка гипотезы об однородности двух выборок по критерию Вилкоксона, по критерию  $\chi^2$ . Проверка гипотезы о нормальном, показательном, биномиальном, равномерном распределениях.

#### **4 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ (УКАЗАНИЯ) ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

##### **4.1 Общие методические рекомендации**

Материалы учебной дисциплины «Теория вероятности и математическая статистика» предоставляют возможность студентам получить представление о современных средствах оценивания результатов обучения.

Материалы практических занятий позволяют студентам на основе использования специальной литературы и источников систематизировать знания о современных средствах оценивания результатов обучения.

Содержание методических рекомендаций отражает ряд важных аспектов:

- рекомендации по использованию материалов учебной дисциплины;
- рекомендации по работе с литературой;
- разъяснения и примеры, необходимые для качественного выполнения заданий практикума.

Практикум по дисциплине включает:

- тематику и план практических занятий;
- краткие теоретические и учебно-методические материалы по каждой теме, позволяющие студенту ознакомиться с вопросами, обсуждаемыми на практическом занятии;
- список литературы, необходимой для целенаправленной подготовки студентов к каждому занятию.

Список литературы – расширенный и позволяет использовать материалы не только для подготовки к аудиторным занятиям, но и для организации самостоятельной работы, а также для расширения собственных представлений по отдельным аспектам изучаемой дисциплины.

#### 4.2 Методические рекомендации по подготовке к лекциям

Одной из форм организации учебной деятельности является лекция, позволяющая дать систематизированные основы научных знаний по дисциплине.

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованную литературу.

#### 4.3 Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

При подготовке к практическим занятиям студент должен просмотреть конспекты лекций, рекомендованную литературу по данной теме; подготовиться к ответу на контрольные вопросы.

При изучении теории вероятностей полезны следующие рекомендации:

- При вычислении классической вероятности следует действовать по предложенной в лекционном материале схеме. Затруднения при вычислении классической вероятности чаще возникают из-за неумения дифференцировать испытание и событие, которое должно произойти в результате испытания. Также следует повторить элементы комбинаторики, знание которых необходимо для отыскания общего числа случаев и числа случаев, благоприятствующих появлению события.

- При представлении события в виде комбинации нескольких событий необходимо «проговаривать» записываемые комбинации: вместо логической связки «и» между событиями и ставим знак умножения, вместо «или» - знак сложения. При вычислении вероятности суммы событий проверяем слагаемые на совместность, а при вычислении вероятности произведения событий проверяем сомножители на зависимость.

- При вычислении вероятности числа успехов в серии из независимых испытаний Бернулли также следует придерживаться схемы решения. Следует обратить внимание на то, что вероятность успеха в одном испытании никак не связана с числом испытаний.

- При выборе формулы для вычисления вероятности числа успехов в серии из независимых испытаний Бернулли (формула Бернулли, локальная формула Муавра-Лапласа, формула Пуассона, интегральная формула Лапласа) следует хорошо знать условия теорем, из которых вытекает та или иная формула; также можно пользоваться схемой, предложенной в лекционном материале.

- Следует помнить, что залог успешного решения задач теории вероятностей – хорошее знание теоретического материала.

#### 4.4 Методические указания к самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины «Современные средства оценивания результатов обучения» организуется с целью формирования компетенций, понимаемых как способность применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в определенной области, в том числе:

- формирования умений по поиску и использованию различных источников информации;
- качественного освоения и систематизации полученных теоретических знаний, их углубления и расширения по применению на уровне межпредметных связей;
- формирования умения применять полученные знания на практике;
- развития познавательных способностей студентов, формирования самостоятельности мышления;
- развития активности, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;

- формирования способностей к саморазвитию (самопознанию, самоопределению, самообразованию, самосовершенствованию, самореализации, саморегуляции);
- развития научно-исследовательских навыков;
- развития навыков межличностных отношений.

В ходе изучения дисциплины «Современные средства оценивания результатов обучения» предлагается выполнить различные виды самостоятельной работы:

- выполнение индивидуальных заданий на практических занятиях;
- изучение отдельных тем (вопросов) дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом, составление конспектов;
- выполнение мини-исследований;
- индивидуальные консультации, индивидуальные собеседования;
- подготовка ко всем видам контрольных испытаний, в том числе к текущему контролю успеваемости (в течение семестра), промежуточной аттестации (по окончании семестра).

#### **4.5 Методические рекомендации по работе с тестовой системой курса:**

Изучение дисциплины предполагает выполнение тестовых заданий. Качество знаний при итоговой аттестации оценивается по следующей системе: свыше 85 % правильных ответов оценивается на «отлично»; при количестве правильных ответов от 70 до 84 % - оценка «хорошо», при количестве правильных ответов от 60 до 69 % - оценка «удовлетворительно».

Если студент ответил правильно меньше чем на 60 % тестовых заданий, то ответ признается неудовлетворительным.

#### **4.6 Методические рекомендации по подготовке доклада.**

Продолжительность выступления должна занимать не более 8 минут по основному докладу и не более 5 мин по содокладу или сообщению.

1. Лучше готовить тезисы доклада, где выделить ключевые идеи и понятия и продумать примеры из практики, комментарии к ним. В докладе можно обозначить проблему, которая имеет неоднозначное решение, может вызвать дискуссию в аудитории. И предложить оппонентам подумать над поставленными вами вопросами.

2. Старайтесь текст не читать, а только держать его перед собой как план. Выделите в тексте маркерами акценты, термины, примеры.

3. Помните, что все научные термины, слова иностранного происхождения необходимо проработать в словарях, уметь интерпретировать педагогический смысл применяемых терминов, быть готовым ответить на вопросы аудитории по терминам, которые вы употребляли в речи.

4. Фамилии учёных желательно называть с именами и отчествами. Найти ответы на вопросы: в какую эпоху жил или живёт учёный, исследователь, в чём его основные заслуги перед наукой.

5. При подготовке основного доклада используйте различные источники, включая основные лекции по изучаемому курсу. Следует обязательно указать авторов, чьи работы вы изучали и их толкования по данной проблеме. Учитесь сравнивать различные подходы. Структурируя изученный вами материал, используйте логические методы: анализ, синтез, оценку. Приветствуется, если вы представите материал в виде структурированных таблиц, диаграмм, схем, моделей.

#### **4.7 Методические рекомендации по подготовке к экзамену**

Подготовку к экзамену наиболее рационально осуществлять путем повторения и систематизации курса математического анализа с помощью кратких конспектов. При работе с теоретическим материалом студент должен уяснить наиболее важные идеи каждой те-



мы, уметь пользоваться основными понятиями и утверждениями (знать их формулировки, демонстрировать их использование на примерах, понимать условия применения и т.д.).  
 Какправи-  
 ло, каждая тема, изученная в рамках курса теории вероятностей, содержит ряд основных задач, приемами и методами решения которых должен владеть студент.

#### Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование раздела (темы)	Формы/виды самостоятельной работы	Количество часов, в соответствии с учебно-тематическим планом
1.	Раздел I. Случайные события.	Проработка теоретического материала по конспектам лекций и в СЭО БГПУ, выполнение заданий и тестов в СЭО БГПУ	20
2.	Раздел II. Случайные величины.	Проработка теоретического материала по конспектам лекций и в СЭО БГПУ, выполнение заданий и тестов в СЭО БГПУ	16
3.	Раздел III. Математическая статистика	Проработка теоретического материала по конспектам лекций и в СЭО БГПУ, выполнение заданий и тестов в СЭО БГПУ	18
	<b>ИТОГО</b>		<b>54</b>

### 5 ПРАКТИКУМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

#### Раздел I. Случайные события.

1. Какие из следующих событий невозможны: А – «опаздывание автобуса в суббота дни», В – «появление 17 очков при бросании 3 игральных костей», С – «появление слова МАМА при наборе букв А,А,М,М.», Д – «появление составленного из цифр 1,2,3,7,8 и кратного 9 числа при случайном однократном наборе указанных цифр», Е – «появление составленного из цифр 1,2,3,7,8 и кратного 3 числа при случайном однократном наборе указанных цифр»

Укажите достоверные и недостоверные события: А – «выплата 100 рублей 4-мя купюрами», В – «появление сразу 3-х лайнеров над аэропортом», С – «попадание в мишень при 3-х выстрелах», Д – «появление в окошке счетчика трехзначного числа, составленного из цифр 1,2,3 и кратного 5»,

2. Какие из событий являются частью другого события:

А) А – «попадание в мишень первым выстрелом»;

В – «попадание в мишень по меньшей мере одним из 4 выстрелов»;

С – «попадание в мишень точно одним из 2 выстрелов»;

Д – «попадание в мишень не более чем 5 выстрелами».

В) мишень изображена на рисунке

А – «попадание в круг»;

В – «попадание в треугольник»;

С – «попадание в квадрат».

3. Турист из пункта А в пункт В может попасть двумя дорогами. Обозначим события:

$A_1$  – «он шел первой дорогой»,

$A_2$  – «он шел второй дорогой».

Из В в С ведут три дороги. Обозначим события:

$B_1$  – «он шел первой дорогой»,

$B_2$  – «он шел второй дорогой»,

$B_3$  – «он шел третьей дорогой».

Применяя понятия объединения и пересечения, а также противоположного события, постройте события, состоящее в том, что:

- От А до В он выбрал дорогу наугад, а от В до С пошел третьей дорогой;
- От А до В он шел первой дорогой, а от В до С – дорогой выбранной наугад;
- От А до В он шел не первой дорогой, а от В до С – не третьей;
- Он шел от А до С.

#### **Элементы комбинаторики.**

1. На тренировках занимаются 12 баскетболистов. Сколько может быть образованно тренером разных стартовых пятерок? (792)

2. В классе 30 учеников. Необходимо избрать старосту, комсорга и культорга класса. Сколькими способами можно образовать руководящую тройку, если одно лицо может занимать только один пост?

3. Сколько разных пятизначных чисел можно составить из цифр 1,2,3,4 и 5 при условии, что ни одна цифра не повторяется?

4. Бригада строителей состоит из 16-ти штукатуров и 4 моляров. Сколькими способами бригаду можно разбить на 2: в одной 10 штукатуров и 2 моляра, 6 штукатуров и 2 моляра.

5. Из отряда солдат в 50 человек, среди которых есть 2 рядовых – однофамильца Ивановы, назначают в караул 4 человека.

а) Сколькими случаями может быть поставлен караул?

б) В скольких случаях в карауле будут 2 Ивановых?

в) В скольких случаях в карауле будет 1 Иванов?

6. Имеется 5 кусков материи различных цветов. Сколько различных флагов можно составить из этих кусков, если каждый флаг состоит из 3 горизонтальных полос?

7. Сколько можно составить различных семизначных телефонных номеров?

8. Сколько телефонных номеров, у которых все цифры разные?

9. В почтовом отделении продаются открытки 10 сортов. Сколькими способами в нем можно купить 6 открыток?

10. Сколькими способами можно поставить друг за другом 10 человек?

11. Сколькими способами можно составить ожерелье из 7 жемчужин разного размера?

#### **Классическое определение вероятности.**

1. Из пяти букв разрезной азбуки составлено слово КНИГА. Неграмотный мальчик перемешал буквы, а потом наугад их собрал. Какова вероятность того, что он опять составил слово КНИГА.

2. Брошены две игральные кости. Найти вероятность того, что сумма очков на выпавших гранях равна семи?

3. Брошены две игральные кости. Найти вероятности следующих событий:

а) сумма выпавших очков равна восьми, а разность – четырем.

б) сумма выпавших очков равна восьми, если известно, что их разность равна четырем.

4. В коробке 6 одинаковых занумерованных кубиков. Наудачу по одному извлекают все кубики. Найти вероятность того, что номера извлеченных кубиков появятся в возрастающем порядке.

5. В ящике имеется 15 деталей, среди которых 10 окрашенных. Сборщик наудачу извлекает 10 карточек. Найти вероятность того, что среди них окажется нужная карточка.

6. В группе 12 студентов, среди которых 8 отличников. По списку на удачу отобраны 9 студентов. Найти вероятность того, что среди отобранных окажутся 5 отличников.

7. В 2 из 14 составленных кассиром счетов имеются ошибки. Ревизор решил проверить 5 счетов. Какова вероятность, что:

- а) ошибки не будет обнаружено,
- б) будет обнаружена хотя бы одна ошибка.

8. В круг радиуса  $R$  помещен меньший круг радиуса  $r$ . Найти вероятность того, что точка, наудачу брошенная в большой круг, попадет и в малый круг.

9. В квадрат вписан круг. Найти вероятность того, что точка, брошенная в квадрат так, что ее положение в квадрате равновероятно, окажется внутри вписанного круга.

10. На отрезке  $L$  длины 8 см помещен меньший отрезок  $l$  длины 5 см. Найти вероятность того, что точка, наугад брошенная на большой отрезок, попадет также и на меньший отрезок.

11. Два человека договорились встретиться между 9 и 10 часами утра. Пришедший первым ждет второго в течении 15 минут, после чего уходит (если не встретит). Найти вероятность того, что встреча состоится, если каждый наудачу выбирает момент своего прихода.

#### **Теорема сложения и умножения вероятностей. Условная и полная вероятность.**

1. Для сигнализации об аварии установлены два независимо работающих сигнализатора. Вероятность того, что при аварии сигнализатор сработает, равна 0,95 для первого сигнализатора и 0,9 для второго. Найти вероятность того, что при аварии сработает только один сигнализатор.

2. Два стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле для первого стрелка равна 0,7, а для второго – 0,8. Найти вероятность того, что при одном залпе в мишень попадет только один из стрелков.

3. Вероятности того, что нужная сборщику деталь содержится в первом, втором, третьем, четвертом ящике, соответственно равны 0,6; 0,7; 0,8; 0,9;. Найти вероятность того, что деталь содержится:

- а) не более чем в трех ящиках,
- б) не менее чем в двух ящиках.

4. По самолету производится 3 одинаковых выстрела. Вероятность попадания при первом выстреле равна 0,4, при втором – 0,5, при третьем – 0,7. Для вывода самолета из строя заведомо достаточно 3 попадания, при одном попадании самолет выходит из строя с вероятностью 0,2, при двух попаданиях – с вероятностью 0,6. Найти вероятность того, что при 3 попаданиях самолет будет выведен из строя.

5. Имеются 3 одинаковых на вид урны. В первой урне – 2 белых и 1 черный шар, во второй – 3 белых и 1 черный, в третьей – 2 белых и 2 черных шара. Некто выбирает наугад одну из урн и вынимает из нее шар. Найти вероятность того, что этот шар белый.

#### **Формула Бернулли. Наивероятнейшее число. Формула Муавра-Лапласа.**

1. Два равносильных противника играют в шахматы. Что вероятнее выиграть:

- а) 1 партию из 2 или 2 из 4,
- б) не менее 2 партий из 4 или не менее 3 партий из 5.

Ничья во внимание не принимается.

2. Событие  $B$  проявляется в случае, если событие  $A$  наступит не менее 4 раз. Найти вероятность наступления события  $B$ , если будет произведено 5 независимых испытаний, в каждом из которых вероятность появления события  $A$  равна 0,8.

3. В семье 5 детей. Найти вероятность того, что среди этих детей:

- а) 2 мальчика,
- б) не более 2 мальчиков,
- в) более 2 мальчиков,
- г) не менее 2 и не более 3 мальчиков.

Вероятность рождения мальчика в этой семье равна 0,51.

4. При передаче сообщения вероятность искажения одного знака равна 0,005.

Определить вероятность того, что сообщение из 10 знаков содержит ровно 3 искажения.

5. В магазин зашли 7 покупателей. Найти вероятность того, что не менее троих из них совершат покупку, если вероятность совершить покупку для каждого из них равна 0,3.

6. Вероятность того, что образец материала выдержит нормативную нагрузку, равна 0,9. Найти вероятность того, что из 7 образцов испытания выдержат:

- а) ровно 5 образцов,
- б) не менее 5 образцов.

7. К пульта охранной системы подключено 400 датчиков, причем вероятность появления тревожного сигнала на каждом из них равна 0,0005. Определить вероятность тревоги (для чего достаточно хотя бы одного сигнала).

8. Вероятность поражения мишени при одном выстреле равна 0,8. Найти вероятность того, что при 500 выстрелах мишень будет поражена не менее 350 и не более 450 раз.

#### **Локальная и интегральная теоремы Лапласа.**

1. При передаче сообщения вероятность искажения одного знака равна 0,005. Определить вероятность того, что сообщение из 10 знаков содержит ровно 2 искажения.

2. Вероятность рождения девочки равна 0,49. Найти вероятность того, что среди 100 новорожденных окажется 50 девочек.

3. Вероятность того, что образец материала выдержит нормативную нагрузку, равна 0,9. Найти вероятность того, что из 7 образцов испытания выдержат:

- а) ровно 5 образцов,
- б) не менее 5 образцов.

4. Вероятность поражения мишени при одном выстреле равна 0,8. Найти вероятность того, что при 500 выстрелах мишень будет поражена не менее 350 и не более 450 раз.

5. В опыте Бюффона монета подбрасывалась 4040 раз. При этом «герб» выпал 2048 раз. С какой вероятностью можно было ожидать этот результат?

6. Игральный кубик подбросили 125 раз. Какова вероятность того, что цифра 6 появилась не более 60 раз.

7. Монета брошена  $2N$  раз ( $N$  велико). Найти вероятность того, что герб выпадет ровно  $N$  раз.

#### **Раздел II. Случайные величины.**

**Закон распределения, функция распределения и плотность распределения, числовые характеристики дискретной случайной величины.**

1. В партии из 5 деталей имеется 3 стандартные. Наудачу отобраны 2 детали. Дискретная случайная величина – число стандартных деталей среди отобранных. Найти закон распределения случайной величины, числовые характеристики, функцию распределения и построить ее график.

2. В лифт 6-этажного дома на первом этаже вошли 3 человека. Каждый из них с одинаковой вероятностью может выйти на любой этаж, начиная со второго. Дискретная случайная величина – число пассажиров, вышедших на 4 этаже. Найти закон распределения, числовые характеристики, функцию распределения и построить ее график.

3. Дискретная величина  $X$  имеет только два возможных значения:  $x_1$  и  $x_2$ , причем  $x_2 > x_1$ . Вероятность того, что СВ примет значения  $x_1$  равна 0,6. Найти закон распре-

ления  $X$ , если математическое ожидание и дисперсия известны:  
 $M(X) = 1,4$ ;  $D(X) = 0,24$

4. Найти дисперсию дискретной СВ  $X$  – числа появления события  $A$  в двух независимых испытаниях, если вероятности появления события в этих испытаниях одинаковы и известно, что  $M(X) = 0,9$ .

5.

**Непрерывные случайные величины, их функция распределения и числовые характеристики.**

1. Функция распределения имеет вид, Определить числовые характеристики и вероятность того, что в результате испытания СВ примет значения, заключенное в интервале.

$$\text{а) } F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq -1 \\ \frac{3}{4}x + \frac{3}{4}, & x \in (-1; \frac{1}{3}] \\ 1, & x > \frac{1}{3} \end{cases}, \text{ б) } F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq -2 \\ \frac{1}{2} + \frac{1}{\pi} \arcsin \frac{x}{2}, & x \in (-2; 2] \\ 1, & x > 2 \end{cases}$$

2. Функция распределения имеет вид, Определить числовые характеристики и вероятность того, что в результате испытания СВ примет значения, заключенное в интервале. Определить параметр  $a, b$ .

$$\text{а) } f(x) = \begin{cases} 0, & x \in [0, 2] \\ 0, & x \notin [0, 2] \end{cases}, \text{ б) } F(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ A + Bx^2, & x \in [0, 2] \\ 1, & x > 2 \end{cases}$$

**Неравенство и теорема Чебышева.**

1. Пользуясь неравенством Чебышева, оценить вероятность того, что СВ  $X$  отклонится от своего математического ожидания менее чем на три средних квадратических отклонений.

2. Пользуясь неравенством Чебышева, оценить вероятность того, что  $|X - M(X)| < 0,2$ , если  $D(X) = 0,004$ .

3. Дано:  $P(|X - M(X)| < \varepsilon) \geq 0,9$  и  $D(X) = 0,009$ . Пользуясь неравенством Чебышева, найти  $\varepsilon$ .

4. В осветительную сеть параллельно включено 20 ламп. Вероятность того, что за время  $T$  лампа будет включена, равна 0,8. Пользуясь неравенством Чебышева, оценить вероятность того, что абсолютная величина разности между числом включенных ламп и средним числом (математическим ожиданием) включенных ламп за время  $T$ : а) меньше 3, б) не меньше 3.

5. Вероятность появления события  $A$  в каждом испытании равна 0,5. Пользуясь неравенством Чебышева, оценить вероятность того, что число  $X$  появлений события  $A$  будет заключено в пределах от 40 до 60, если будет произведено 100 независимых испытаний.

6. Вероятность появления события  $A$  в каждом испытании равна 0,4. Пользуясь неравенством Чебышева, оценить вероятность того, что число  $X$  появлений события  $A$  будет заключено в пределах от 150 до 250, если будет произведено 800 независимых испытаний.

7. Дискретная случайная величина  $X$  задана законом распределения:

$X$	0,1	0,4	0,6
$p$	0,2	0,3	0,5

Пользуясь неравенством Чебышева, оценить вероятность того, что  $|X - M(X)| < \sqrt{0,4}$ .

8. Последовательность независимых СВ  $X_1, X_2, \dots, X_n, \dots$  задана законом распределения:

$X_n$	$-n\alpha$	0	$n\alpha$
$p$	$\frac{1}{2n^2}$	$1 - \frac{1}{n^2}$	$\frac{1}{2a^2}$

Применима ли к заданной последовательности теорема Чебышева?

### Раздел III. Математическая статистика

1. В таблице приведены размеры одежды 50 учащихся 9 класса:

50	40	44	44	46	46	44	48	46	44
38	44	48	50	40	42	50	46	54	44
42	42	52	44	46	48	38	46	42	44
46	48	44	40	52	44	48	50	46	46
48	40	46	42	44	50	46	44	46	48

На основании этих данных составить таблицу распределения по частотам значений случайной величины  $X$  - размеров одежды учащихся 9 класса.

1) Построить полигон частот.

Найти среднее значение величины  $X$ , медиану, моду, выборочную дисперсию и среднее квадратическое отклонение.

2. При изучении учебной нагрузки учащихся попросили 32 восьмиклассников отметить время (с точностью до 0,1 ч), которое они затратили в определенный день на выполнение домашних заданий. Получили следующие данные:

2,7	2,5	3,1	3,2	3,4	1,6	1,8	4,2
2,6	3,4	3,2	2,9	1,9	1,5	3,7	3,6
3,1	2,9	2,8	1,5	3,1	3,4	2,2	2,8
4,1	2,4	4,3	1,9	3,6	1,8	2,8	3,9

Представьте полученные данные в виде интервального ряда с интервалами длиной 0,5 ч. Найдите среднее время, потраченное на выполнение домашних заданий. Постройте полигон частот.

3. Приводятся результаты измерения некоторой величины, которые будем рассматривать как  $n$  реализаций случайной величины  $X$ . В предположении, что  $X$  имеет нормальное распределение:

1. Найти точечные несмещенные оценки математического ожидания  $a$  и среднего квадратического отклонения.

2. Найти доверительный интервал, покрывающий математическое ожидание с заданной доверительной вероятностью: 0,95; 0,99; 0,999.

3. Найти погрешность, с которой среднее арифметическое оценивает математическое ожидание  $a$  случайной величины  $X$ , если доверительная вероятность 0,99; 0,999.

4. Найти доверительный интервал, покрывающий неизвестное среднее квадратическое отклонение с заданной доверительной вероятностью 0,95.

1. Одним из факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний является склад психоэмоциональной сферы человека. Медики выделяют две основных модели поведения людей. Модель А характеризуется постоянным острым дефицитом времени и склонностью к соперничеству, модель типа В - спокойствием и размеренностью. Склонность к сердечно-сосудистым заболеваниям характерна для людей с моделью поведения типа А. Высказано предположение о том, что различия в типах поведения индивидуумов обусловлены физиологическими различиями. Чтобы проверить это предположение, исследователи срав-

нили максимальные уровни концентрации гормонов роста в плазме крови у испытуемых различных типов поведения. Получены результаты (в мкг/мл):

А: 3,6; 2,6; 4,7; 8,0; 3,1; 8,8; 4,6; 5,8; 4,0; 4,6

В: 14,9; 16,6; 15,9; 5,3; 10,5; 16,2; 17,4; 8,5; 15,6; 5,4; 9,8.

Можно считать предположение верным?

## 6 ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ (САМО-КОНТРОЛЯ) УСВОЕННОГО МАТЕРИАЛА

### 6.1 Оценочные средства, показатели и критерии оценивания компетенций

Индекс компетенции	Оценочное средство	Показатели оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций
УК-1 ПК-2	Тест	Низкий (неудовлетворительно)	Количество правильных ответов на вопросы теста менее 60 %
		Пороговый (удовлетворительно)	Количество правильных ответов на вопросы теста от 61-75 %
		Базовый (хорошо)	Количество правильных ответов на вопросы теста от 76-84 %
		Высокий (отлично)	Количество правильных ответов на вопросы теста от 85-100 %
		Базовый (хорошо)	Задание в основном выполнено: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Студент твердо усвоил тему, грамотно и по существу излагает ее, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>• Не допускает существенных неточностей;</li> <li>• Увязывает усвоенные знания с практической деятельностью;</li> <li>• Аргументирует научные положения;</li> <li>• Делает выводы и обобщения;</li> <li>• Владеет системой основных понятий.</li> </ul>
		Высокий (отлично)	Задание выполнено в максимальном объеме. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Студент глубоко и всесторонне усвоил проблему;</li> <li>• Уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>• Опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения к практической деятельности;</li> <li>• Умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>• Делает выводы и обобщения;</li> </ul>

			• Свободно владеет понятиями.
УК-1, ПК-2	Контрольная работа  Самостоятельная работа	Низкий (неудовлетворительно)	Контрольная/самостоятельная работа не засчитывается если студент: 1. допустил число ошибок и недочетов, превосходящее норму, при которой пересекается пороговый показатель; 2. или если правильно выполнил менее половины работы.
		Пороговый (удовлетворительно)	Если студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил: 1. не более двух грубых ошибок; 2. или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета; 3. или не более двух-трех негрубых ошибок; 4. или одной негрубой ошибки и трех недочетов; 5. или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов.
		Базовый (хорошо)	Если студент выполнил работу полностью, но допустил в ней: 1. не более одной негрубой ошибки и одного недочета; или не более двух недочетов.
		Высокий (отлично)	Если студент: 1. выполнил работу безошибочно и недочетов; допустил не более одного недочета.

## 6.2 Промежуточная аттестация студентов по дисциплине

Промежуточная аттестация является проверкой всех знаний, навыков и умений студентов, приобретённых в процессе изучения дисциплины. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачет.

### Критерии оценивания устного ответа на экзамене

При выставлении экзаменационной оценки учитываются:

- соответствие знаний студента по объему, научности и грамотности требованиям дисциплины;
- самостоятельность и творческий подход к ответу на экзаменационные вопросы;
- систематичность и логичность ответа;
- характер и количество ошибок;
- умение применять теоретические знания к решению практических задач различной трудности;
- знание основной и дополнительной литературы;
- степень владения понятийным аппаратом

Оценки «отлично» заслуживает обучающийся, если он в своём ответе:



- 1) показал всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, предусмотренного программой дисциплины;
- 2) знакомому с различными видами источников информации по дисциплине;
- 3) умеет творчески, осознанно и самостоятельно выполнять задания, предусмотренные программой дисциплины;
- 4) свободно владеет основными понятиями и терминами по дисциплине;
- 5) безупречно выполнил в процессе изучения дисциплины все задания, которые были предусмотрены формами текущего контроля.

б) самостоятельно и свободно применяет полученные знания при анализе и решении практических задач;

Оценки «хорошо» заслуживает обучающийся, если он в своём ответе:

- 1) показал знание учебного материала, предусмотренного программой, в полном объёме, при наличии отдельных недочётов;
- 2) успешно выполнил все задания, предусмотренные формами текущего контроля;
- 3) показал систематический характер знаний по дисциплине и способность самостоятельно пополнять и обновлять знания в ходе учебы;
- 4) имеет хорошее представление об источниках информации по дисциплине;
- 5) знает основные понятия по дисциплине;
- б) стремится самостоятельно использовать полученные знания при анализе и решении практических задач.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он в своём ответе:

- 1) показал знание основного учебного материала, предусмотренного программой дисциплины, в объёме, необходимом, для дальнейшей учебы и работы по специальности;
- 2) имеет общее представление об источниках информации по дисциплине;
- 3) справился с выполнением большей части заданий, предусмотренных формами текущего контроля;
- 4) допустил ошибки при выполнении экзаменационных заданий;
- 5) имеет общее представление об основных понятиях по дисциплине;
- б) работает под руководством преподавателя при анализе и решении практических задач.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он в своём ответе:

- 1) показал серьёзные пробелы в знании основного материала, либо отсутствие представления о тематике, предусмотренной программой дисциплины,
- 2) допустил принципиальные ошибки в выполнении экзаменационных заданий;
- 3) не выполнил большую часть заданий, предусмотренных формами текущего контроля;
- 4) имеет слабое представление об источниках информации по дисциплине или не имеет такового полностью;
- 5) показал отсутствие знаний основных понятий по дисциплине;
- б) продемонстрировал неспособность анализировать и решать практические задачи.

### **6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения дисциплины**

#### **Примеры вопросов теста**

Вопрос 1. Какое из утверждений относительно генеральной и выборочной совокупностей является верным?

- A. выборочная совокупность – часть генеральной
- B. генеральная совокупность – часть выборочной
- C. выборочная и генеральная совокупности равны по численности
- D. правильный ответ отсутствует

Вопрос 2. Сумма частот признака равна:

- А. объему выборки  $n$
- В. среднему арифметическому значений признака
- С. нулю
- Д. единице

Вопрос 3. Ломаная, отрезки которой соединяют точки с координатами  $(x_i, n_i)$ , где  $x_i$  – значение вариационного ряда,  $n_i$  – частота, – это:

- А. гистограмма
- В. эмпирическая функция распределения
- С. полигон
- Д. кумулята

Вопрос 4. Какие из следующих утверждений являются верными?

- А. выборочное среднее является интервальной оценкой математического ожидания  $M(X)$ , а выборочная дисперсия – интервальной оценкой дисперсии  $D(X)$
- В. выборочное среднее является точечной оценкой математического ожидания  $M(X)$ , а выборочная дисперсия – интервальной оценкой дисперсии  $D(X)$
- С. выборочное среднее является точечной оценкой математического ожидания  $M(X)$ , а выборочная дисперсия – точечной оценкой дисперсии  $D(X)$
- Д. выборочное среднее является интервальной оценкой математического ожидания  $M(X)$ , а выборочная дисперсия – точечной оценкой дисперсии  $D(X)$

Вопрос 8. При увеличении объема выборки  $n$  и одном и том же уровне значимости  $\alpha$ , ширина доверительного интервала

- А. может как уменьшиться, так и увеличиться
- В. уменьшается
- С. не изменяется
- Д. увеличивается

Вопрос 9. Статистической гипотезой называют:

- А. предположение относительно статистического критерия
- В. предположение относительно параметров или вида закона распределения генеральной совокупности
- С. предположение относительно объема генеральной совокупности
- Д. предположение относительно объема выборочной совокупности

### Пример контрольной работы

Контрольная работа по разделу «Случайные события»

1. В ящике содержится 10 деталей, из которых 4 окрашены. Сборщик наудачу взял 3 детали. Найти вероятность того, что хотя бы одна из взятых деталей окрашена.

2. Четыре пловца взяли старт на соревнованиях по плаванию. Вероятность уложиться в рекордное время у первого пловца равна 0,95, у второго – 0,92, у третьего – 0,9, у четвертого – 0,88. Найти вероятность того, что: а) все пловцы станут рекордсменами, б) один пловец станет рекордсменом.

3. Имеются три одинаковых по виду ящика. В первом ящике 20 белых шаров, во втором – 10 белых и 10 черных шаров, в третьем – 20 черных шаров. Из выбранного наугад ящика вынули белый шар. Какова вероятность того, что этот шар был вынут из первого ящика?

4. Для данного участника игры вероятность набросить кольцо на колышек равна 0,3. Какова вероятность того, что при шести бросках 3 кольца окажутся на колышке, если броски считать независимыми? Каково наиболее вероятное число попаданий кольца на колышек при восьми бросаниях?

5. Всхожесть семян данного растения равна 0,9. Найдите вероятность того, что

из 900 посаженных семян число проросших будет заключено между 790 и 830.

6. См. задачу 5. Какова вероятность того, что частота проросших семян отклонится по абсолютной величине от вероятности прорастания не больше, чем на 0,01?

**Пример самостоятельная работа** по теме «Геометрическое определение вероятности» 1 вариант

1. Наудачу взяты два положительных числа  $x$  и  $y$ , каждое из которых не превышает единицы. Найти вероятность того, что сумма  $x$  и  $y$  не превышает единицы, а произведение их не меньше 0,09.

2. На отрезке  $AB$  длиной  $l$  наудачу поставлены две точки  $L$  и  $M$ . Найти вероятность того, что точка  $L$  будет ближе к точке  $M$ , чем к точке  $A$ .

### Примерный перечень вопросов на экзамен

1. Основные этапы развития теории вероятностей.
2. Основные понятия теории вероятностей. Соотношения между событиями.
3. Классическое определение вероятности.
4. Статистическое определение вероятности.
5. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей.
6. Теорема сложения вероятностей.
7. Свойства независимых событий.
8. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.
9. Независимые испытания. Формула Бернулли.
10. Локальные приближения формулы Бернулли.
11. Интегральная теорема Лапласа.
12. Аксиоматическое построение теории вероятностей. Непрерывность вероятности.
13. Дискретные случайные величины, их законы распределения. Геометрическое и гипергеометрическое распределения.
14. Функция распределения случайной величины, ее свойства.
15. Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности, ее свойства. Примеры непрерывных случайных величин.
16. Математическое ожидание случайной величины, его свойства.
17. Дисперсия случайной величины, ее свойства. Среднее квадратическое отклонение.
18. Биномиальное распределение.
19. Распределение Пуассона.
20. Равномерное распределение.
21. Нормальное распределение: плотность распределения, его числовые характеристики.
22. Применение нормального распределения. Правилотрех сигм. (Центральная предельная теорема.)
23. Понятие о законе больших чисел. Неравенство Чебышева.
24. Теорема Чебышева и ее применение.
25. Теорема Бернулли и ее обобщение.
26. Системы двух случайных величин: матрица распределения, условные математические ожидания (кривые регрессии), условные дисперсии.
27. Функция распределения системы двух случайных величин, ее свойства.
28. Плотность распределения системы двух случайных величин, ее свойства.

29. Система двух случайных величин: ковариация, коэффициент корреляции; свойства числовых характеристик.
30. Случайные процессы: основные понятия.
31. Основные понятия математической статистики (выборка, генеральная совокупность, объем выборки, репрезентативность, статистическое распределение выборки, вариант, вариационный ряд, частота, относительная частота, полигон, гистограмма, способы отбора).
32. Эмпирическая функция распределения.
33. Статистические оценки параметров распределения. Требования к оценкам. Точечные оценки математического ожидания и дисперсии.
34. Статистические оценки параметров распределения. Интервальные оценки математического ожидания и дисперсии.
35. Характеристики вариационного ряда и эмпирического распределения.
36. Понятие статистической зависимости. Отыскание коэффициентов  $a$  и  $b$  уравнения прямой линии регрессии по несгруппированному данным.
37. Выборочный коэффициент корреляции, его свойства.
38. Мера любой корреляционной связи.
39. Статистическая проверка статистических гипотез: основные понятия.
40. Примеры проверки статистических гипотез: о равенстве генеральных дисперсий нормальных совокупностей, о равенстве двух средних нормальных генеральных совокупностей.
41. Критерий  $\chi^2$  для проверки близости эмпирического и теоретического распределений.
42. Критерий ранговой корреляции Спирмена.
43. Определение объема выборки при сравнении выборочной и генеральной средних.
44. Однофакторный дисперсионный анализ: основные понятия.
45. Анализ временных рядов: основные понятия.

## **7 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ**

**Информационные технологии** – обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам, увеличения контактного взаимодействия с преподавателем, построения индивидуальных траекторий подготовки, объективного контроля и мониторинга знаний студентов.

В образовательном процессе по дисциплине используются следующие информационные технологии, являющиеся компонентами Электронной информационно-образовательной среды БГПУ:

- Официальный сайт БГПУ;
- Корпоративная сеть и корпоративная электронная почта БГПУ;
- Система электронного обучения ФГБОУ ВО «БГПУ»;
- Электронные библиотечные системы;
- Мультимедийное сопровождение лекций и практических занятий.

## **8 ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ИНВАЛИДАМИ ИЛИ ЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья применяются адаптивные образовательные технологии в соответствии с условиями, изложенными в раздел «Особенности организации образовательного процесса по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья» основной образовательной программы (использование специальных учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь и т.п.) с учётом индивидуальных особенностей обучающихся.

## 9 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ

### 9.1 Литература

1. Баврин, И.И. Теория вероятностей и математическая статистика / И.И. Баврин. – М.: Высш. шк., 2005. – 159 с. (30 экз.)
2. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для вузов / В. Е. Гмурман. – 12-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 479 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00211-9. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/488573> (дата обращения: 10.10.2022).
3. Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике / В.Е. Гмурман. – М.: Высш. шк., 2004. – 403 с. (23 экз.)
4. Письменный, Д. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам / Д. Письменный. – М.: Айрис-пресс, 2008. – 288 с. (10 экз.)
5. Пушкина, О.Н. Теория вероятностей: в 2 ч. Ч.1. Случайные события: учебное пособие для студентов вузов / О.Н. Пушкина. – Благовещенск: Изд-во БГПУ, 2009. – 107 с. (7 экз.)
6. Пушкина, О.Н. Теория вероятностей: в 2 ч. Ч.2. Случайные величины: учебное пособие для студентов вузов / О.Н. Пушкина. – Благовещенск: Изд-во БГПУ, 2009. – 123 с. (7 экз.)
7. Солодовников, А.С. Теория вероятностей / А.С. Солодовников. – М.: Просвещение, 1983. – 207 с. (39 экз.)

### 9.3 Электронно-библиотечные ресурсы

1. ЭБС «Юрайт». - Режим доступа: <https://urait.ru>
2. Полпред (обзор СМИ). - Режим доступа: <https://polpred.com/news>

## 10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются аудитории, оснащённые учебной мебелью, аудиторной доской, компьютером с установленным лицензионным специализированным программным обеспечением, с выходом в электронно-библиотечную систему и электронную информационно-образовательную среду БГПУ, мультимедийными проекторами, экспозиционными экранами, учебно-наглядными пособиями.

Самостоятельная работа студентов организуется в аудиториях оснащенных компьютерной техникой с выходом в электронную информационно-образовательную среду ву-

за, в специализированных лабораториях по дисциплине, а также в залах доступа в локальную сеть БГПУ.

Лицензионное программное обеспечение: операционные системы семейства Windows, Linux; офисные программы Microsoft office, Libreoffice, OpenOffice; Adobe Photoshop, Matlab, DrWebantivirus.

**Разработчик:** Пушкина О.Н., кандидат педагогических наук, доцент; Ланина С.Ю., кандидат физико-математических наук, доцент.

## **11 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ**

**Утверждение изменений и дополнений в РПД для реализации в 2023/2024 уч. г.**

РПД пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023/2024 учебном году на заседании кафедры экономики, управления и технологии (протокол № \_ от «\_\_» \_\_\_\_ 2023 г).