

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Лысьвенский филиал федерального государственного автономного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Доцент с исп. обязанностей  
зав. кафедрой ТД

 Т.О. Сошина

« 28 » 02 2022 г

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной  
аттестации обучающихся по учебной дисциплине

## ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

*Приложение к рабочей программе учебной дисциплины*

основной профессиональной образовательной программы  
подготовки специалистов среднего звена  
по специальности СПО 09.02.07 Информационные системы и программирование  
(базовая подготовка)

Лысьва, 2022

Фонд оценочных средств разработан на основе:

– Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «9» декабря 2016 г. № 1547 по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование;

– рабочей программы учебной дисциплины Теория вероятностей и математическая статистика, утвержденной «28» 02 2022г.

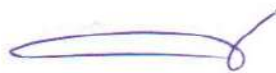
Разработчик: преподаватель высшей категории



Федосеева Е.Л

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании предметной (цикловой) комиссии *Естественнонаучных дисциплин* (ПЦК ЕНД) «08» 02 2022 г., протокол № 7.

Председатель ПЦК ЕНД



М.Н. Апталаев

## ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

В результате освоения учебной дисциплины **Теория вероятности и математическая статистика** обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности СПО *09.02.07 Информационные системы и программирование* следующими результатами обучения: знаниями и умениями, которые формируют общие компетенции.

Код ОК <sup>1</sup> , ПК, ЛР	Умения	Знания
<p>ОК 01</p> <p>ОК 02</p> <p>ОК 04</p> <p>ОК 05</p> <p>ОК 09</p> <p>ЛР 17</p> <p>ЛР 23</p> <p>ЛР 24</p> <p>ЛР 25</p> <p>ЛР 28</p>	<p>– применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач;</p> <p>– пользоваться расчетными формулами, таблицами, графиками при решении статистических задач;</p> <p>– применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа</p>	<p>– элементы комбинаторики;</p> <p>– понятие случайного события, классическое определение вероятности, вычисление вероятностей событий с использованием элементов комбинаторики, геометрическую вероятность;</p> <p>– алгебру событий, теоремы умножения и сложения вероятностей, формулу полной вероятности;</p> <p>– схему и формулу Бернулли, приближенные формулы в схеме Бернулли; формулу(теорему) Байеса;</p> <p>– понятия случайной величины, дискретной случайной величины, ее распределение и характеристики, непрерывной случайной величины, ее распределение и характеристики;</p> <p>– законы распределения непрерывных случайных величин;</p> <p>– центральную предельную теорему, выборочный метод математической статистики, характеристики выборки;</p> <p>– понятие вероятности и частоты</p>

<sup>1</sup> Введены в действие новые формулировки общих компетенций с 22.10.2022 г. на основании приказа Минпросвещения России от 01.09.2022 № 796 «О внесении изменений в ФГОС СПО»

Перечень общих компетенций элементы, которых формируются в рамках дисциплины:

Код ОК <sup>2</sup>	Наименование ОК
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК02	<i>Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии</i> для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 04	<i>Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</i>
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке <i>Российской Федерации</i> с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

После изучения учебной дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие личностные результаты:

Код ЛР	Характеристика ЛР
ЛР 17	демонстрирующий навыки анализа и интерпретации информации из различных источников с учетом нормативно-правовых норм
ЛР 23	активно применять полученные знания на практике
ЛР 24	способный анализировать производственную ситуацию, быстро принимать решения
ЛР 25	работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами
ЛР 28	проявлять доброжелательность к окружающим, деликатность, чувство такта и готовность оказывать услугу каждому кто в ней нуждается

<sup>2</sup> Введены в действие новые формулировки общих компетенций с 22.10.2022 г. на основании приказа Минпросвещения России от 01.09.2022 № 796 «О внесении изменений в ФГОС СПО»

# 1 МЕТОДЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОЦЕНИВАНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1 Для текущего и рубежного контроля освоения дисциплинарных компетенций используются следующие методы:

- устный опрос,
- тестирование,
- наблюдение и оценка результатов практических занятий;
- экспертная оценка результатов самостоятельной работы;
- экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины.

2 Формой промежуточной аттестации по учебной дисциплине является дифференцированный зачет, который проводится в сроки, установленные учебным планом и определяемый календарным учебным графиком образовательного процесса.

Таблица 1 – Методы и формы контроля и оценивания элементов учебной дисциплины

Элемент учебной дисциплины	Методы и формы контроля и оценивания		
	Текущий контроль	Рубежный контроль	Промежуточная аттестация
<b>Раздел 1 Теория вероятностей</b>			
<b>Тема 1.1 Элементы комбинаторики</b>	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка результатов самостоятельной работы Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины	Тестирование	
<b>Тема 1.2 Вероятность случайного события</b>			
<b>Тема 1.3 Алгебра событий</b>			
<b>Тема 1.4 Полная вероятность</b>			
<b>Тема 1.5 Повторные испытания</b>			
<b>Раздел 2 Случайная величина</b>			
<b>Тема 2.1 Распределение дискретной случайной величины</b>	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины	Тестирование	
<b>Тема 2.2 Числовые характеристики дискретной случайной величины</b>			
<b>Тема 2.3 Непрерывная</b>			

случайная величина			
Тема 2.4 Законы распределения непрерывной случайной величины			
Тема 2.5 Закон больших чисел			
<b>Раздел 3 Элементы математической статистики и случайные процессы</b>			
Тема 3.1 Методы математической статистики	Устный опрос	Тестирование	
Тема 3.2 Характеристики выборки	Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка результатов самостоятельной работы		
Тема 3.3 Основные понятия теории статистических гипотез	Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины		
Тема 3.4 Моделирование случайных величин			
Форма контроля			<b>Дифференцированный зачет</b>

### **Текущий контроль усвоения материала**

Текущий контроль усвоения материала проводится в форме устного опроса по темам учебной дисциплины.

### **Наблюдение и оценка результатов практических занятий**

Типовые темы практических занятий приведены в РПД. Комплект заданий на практические занятия приведены в МУ по ПЗ по учебной дисциплине.

Выполнение практических заданий проводится индивидуально каждым обучающимся в форме проверочной работы.

### **Экспертная оценка результатов самостоятельной работы**

Задания для самостоятельной работы приведены в МУ по СРС по учебной дисциплине.

Качественная оценка определения научного кругозора, степенью овладения методами теоретического исследования и развития самостоятельности мышления студента.

Способом проверки качества организации самостоятельной работы студентов является контроль:

- корректирующий (может осуществляться во время индивидуальных консультаций по поводу выполнения формы самостоятельной работы);
- констатирующий (по результатам выполнения специальных форм самостоятельной работы);
- самоконтроль (осуществляется самим студентом);
- текущий (в ходе выполнения различных форм самостоятельной работы, установленных рабочей программой);
- промежуточный (оценка результата обучения как итога выполнения студентом всех форм самостоятельной работы).

#### **Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины**

Осуществляется как наблюдение за процессом деятельности обучающегося в режиме реального времени. Является качественной оценкой освоения учебной дисциплины, учитываемой при промежуточной аттестации.

#### **Рубежный контроль**

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений проводится в форме тестирования (после изучения разделов учебной дисциплины).

## 2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ НА ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОМ ЗАЧЕТЕ

В результате промежуточной аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний:

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Показатели оценки результатов
<b>Умение:</b>	
– применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач	Правильно применяет стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач
– пользоваться расчетными формулами, таблицами, графиками при решении статистических задач	Умеет пользоваться расчетными формулами, таблицами, графиками при решении статистических задач
– применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа	Правильно применяет современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа
<b>Знание:</b>	
– элементы комбинаторики	Знает элементы комбинаторики
– понятие случайного события, классическое определение вероятности, вычисление вероятностей событий с использованием элементов комбинаторики, геометрическую вероятность	Знает понятие случайного события, классическое определение вероятности, вычисление вероятностей событий с использованием элементов комбинаторики, геометрическую вероятность
– алгебру событий, теоремы умножения и сложения вероятностей, формулу полной вероятности	Знает алгебру событий, теоремы умножения и сложения вероятностей, формулу полной вероятности
– схему и формулу Бернулли, приближенные формулы в схеме Бернулли; формулу (теорему) Байеса	Знает схему и формулу Бернулли, приближенные формулы в схеме Бернулли; формулу (теорему) Байеса
– понятия случайной величины, дискретной случайной величины, ее распределение и характеристики, непрерывной случайной величины, ее распределение и характеристики	Знает понятия случайной величины, дискретной случайной величины, ее распределение и характеристики, непрерывной случайной величины, ее распределение и характеристики
– законы распределения непрерывных случайных величин	Знает законы распределения непрерывных случайных величин
– центральную предельную теорему, выборочный метод математической статистики, характеристики выборки	Знает центральную предельную теорему, выборочный метод математической статистики, характеристики выборки
– понятие вероятности и частоты	Знает понятие вероятности и частоты



### 3 КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

#### Критерии устного ответа

Критерии оценки	Оценка
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по учебной дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знания по учебной дисциплине демонстрируются на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком с использованием современной технической терминологии. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные обучающимся самостоятельно в процессе ответа	<b>Отлично</b>
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием современной технической терминологии. Могут быть допущены некоторые неточности или незначительные ошибки, исправленные обучающимся с помощью преподавателя	<b>Хорошо</b>
Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Обучающийся не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции	<b>Удовлетворительно</b>
1) Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Обучающийся не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами учебной дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, техническая терминология не используется. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа обучающегося. 2) Ответ на вопрос полностью отсутствует. 3) Отказ от ответа.	<b>Неудовлетворительно</b>

#### Критерии оценки практических занятий

Критерии оценки	Оценка
– практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя – показан высокий уровень знания изученного материала по заданной теме – проявлен творческий подход – умение глубоко анализировать проблему и делать обобщающие практико-ориентированные выводы	<b>Отлично</b>

– работа выполнена без ошибок и недочетов или допущено не более одного недочета	
– практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя – показан хороший уровень владения изученным материалом по заданной теме – работа выполнена полностью, но допущено в ней: а) не более одной негрубой ошибки и одного недочета б) или не более двух недочетов	<b>Хорошо</b>
– практическое задание выполнено в установленный срок с частичным использованием рекомендаций преподавателя – продемонстрированы минимальные знания по основным темам изученного материала – выполнено не менее половины работы или допущены в ней: а) не более двух грубых ошибок; б) не более одной грубой ошибки и одного недочета; в) не более двух-трех негрубых ошибок; г) одна негрубая ошибка и три недочета; д) при отсутствии ошибок, 4-5 недочетов	<b>Удовлетворительно</b>
– число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «удовлетворительно» или если правильно выполнено менее половины задания – если обучающийся не приступал к выполнению задания или правильно выполнил не более 10 процентов всех заданий	<b>Неудовлетворительно</b>

### **Критерии оценивания тестов**

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
86 - 100	70 - 85	51 - 69	68 и менее

### **Критерии результатов самостоятельной работы**

При экспертной оценке результатов самостоятельной работы учитываются такие критерии::

- Глубина освоения знаний
- Источники информации
- Качество выполнения работы
- Самостоятельность изложения
- Творчество и личный вклад
- Соблюдение правил оформления

### **Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины**

Интегральная качественная оценка освоения учебной дисциплины, учитываемая при промежуточной аттестации.

## Критерии оценки промежуточной аттестации

Изучение учебной дисциплины осуществляется в течение одного семестра.

Промежуточная аттестация проводится в форме **дифференцированного зачета (3 семестр)**.

К сдаче дифференцированного зачета допускаются обучающиеся, выполнившие все отчетные работы и получившие по результатам текущей аттестации оценки не ниже «удовлетворительно».

Дифференцированный зачет по учебной дисциплине проводится в тестовой форме.

Дифференцированный зачет оценивается по четырехбалльной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Основой для определения оценки на промежуточной аттестации служит объём и уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного рабочей программой учебной дисциплины «Теория вероятности и математическая статистика».

### Критерии оценки дифференцированного зачета

Критерии оценки	Оценка
Всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного программного материала, самостоятельно выполненные все предусмотренные программой задания, глубоко усвоенные основная и дополнительная литература, рекомендованная программой, активная работа на лабораторных занятиях. Обучающийся разбирается в основных научных концепциях по изучаемой учебной дисциплине, проявивший творческие способности и научный подход в понимании и изложении учебного программного материала. Ответ отличается богатством и точностью использованных терминов, материал излагается последовательно и логично	<b>Отлично</b>
Достаточно полное знание учебно-программного материала. Обучающийся не допускает в ответе существенных неточностей, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, активно работавший на лабораторных занятиях, показавший систематический характер знаний по учебной дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы, а также способность к их самостоятельному пополнению	<b>Хорошо</b>
Обучающийся показал знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, не отличавшийся активностью на лабораторных занятиях, самостоятельно выполнивший основные предусмотренные программой задания, однако допустивший погрешности при их выполнении и в ответе на дифференцированном зачете, но обладающий необходимыми знаниями для устранения под руководством преподавателя наиболее существенных погрешностей	<b>Удовлетворительно</b>
Обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях или отсутствие знаний по значительной части основного учебно - программного	<b>Неудовлетворительно</b>

материала, не выполнивший самостоятельно предусмотренные программой основные задания, допустивший принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не отработавший основные лабораторные занятия, допускающий существенные ошибки при ответе, и который не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей учебной дисциплине	
--	--

### Критерии оценивания тестов

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
86 - 100	70 - 85	51 - 69	50 и менее

## 4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО И РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ

### Задания для оценки освоения

#### Раздел 1 Теория вероятности

Обучающийся должен

**знать:**

- элементы комбинаторики;
- понятие случайного события, классическое определение вероятности, вычисление вероятностей событий с использованием элементов комбинаторики, геометрическую вероятность;
- алгебру событий, теоремы умножения и сложения вероятностей, формулу полной вероятности;
- схему и формулу Бернулли, приближенные формулы в схеме Бернулли; формулу (теорему) Байеса;

**уметь:**

- применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач.

#### Типовые вопросы для устного опроса

1. Что называется  $n$  – факториалом?
2. Вычислите  $5!$ ;  $7!$ ;  $0!$ .
3. Чему равен  $n$  – факториал?
4. Вычислите: а)  $n! / (n-2)$ ; б)  $(n+1)! / (n-1)!$ ; в)  $(n+1)! / (n-2)$
5. Перечислите основные задачи комбинаторики.
6. Что называется перестановками?
7. Запишите формулу для числа перестановок из  $n$  элементов.
8. Вычислите число перестановок из 5 предметов.
9. Что называется размещениями?
10. Запишите формулу для числа размещений из  $n$  элементов *пот.*
11. Вычислите:  $A_5^2$ ;  $A_7^3$ ;  $A_0^5$
12. Что называется сочетаниями?
13. Запишите формулу числа сочетаний из  $n$  элементов *пот.*
14. Вычислите:  $C_8^2$ ;  $C_{10}^3$ ;  $C_5^5$

15. Сколькими способами можно разделить 6 различных карандашей между тремя детьми?

16. Сколько трехзначных чисел, не содержащих рядом стоящих одинаковых цифр можно составить из девяти цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9?

17. Сколькими способами можно разделить 3 различные конфеты между тремя детьми так, чтобы каждому досталось по одной конфете?

18. Четырехзначное число, не содержащее в своей записи нуля, можно рассматривать как выборку из 9 цифр. Является ли эта выборка: а) упорядоченной или нет; б) с возвращением или нет?

19. Может ли выборка содержать одинаковые элементы?

20. Сколько выборок объема 2 можно составить из трех элементов  $a, b, c$  так, чтобы они были: а) упорядоченными, без возвращения; б) упорядоченными, с возвращениями; в) неупорядоченными, без возвращений; г) неупорядоченными, с возвращениями?

21. Составляются выборки объема  $k$  из  $n$  элементов. Может ли быть: а)  $k=n$ ; б)  $k>n$ ?

22. Какие события называются достоверными? Приведите примеры?

23. Какие события называются невозможными? Приведите примеры?

24. Что называется вероятностью события?

25. В партии имеется 100 деталей, пять из которых бракованные. Определите вероятность того, что взятая наугад деталь окажется бракованной.

26. Что называется относительной частотой события?

27. Какие события называются несовместимыми? Приведите примеры?

28. Чему равна сумма несовместных событий?

29. Какие события называются противоположными?

30. Как формулируется теорема сложения вероятностей?

31. Чему равна сумма вероятностей противоположных событий?

32. Как формулируется теорема умножения вероятностей?

33. Приведите примеры зависимых последовательных испытаний с фиксированным числом испытаний, в которых вероятности исходов от испытания к испытанию меняются.

34. Приведите примеры независимых последовательных испытаний с фиксированным числом испытаний, в которых вероятности исходов от испытания к испытанию меняются.

35. Приведите примеры независимых последовательных испытаний, в которых вероятности исходов от испытания к испытанию не меняется и число которых не фиксировано, а случайно.

36. Каков закон распределения числа «успехов» в одном испытании Бернулли, если вероятность «успеха» в каждом испытании равна  $p$ ?



5. Банк выдал пять кредитов. Вероятность того, что кредит не будет погашен в срок, равна 0,1. Тогда вероятность того, что в срок не будет погашен при кредита, равна ...
- А) 0,081                      Б) 0,06                      В) 0,0081                      Г) 0,0729

### Вариант 2

1. Код замка состоит из 4 цифр: 1, 3, 5, 7. Каждая цифра встречается ровно один раз. Тогда максимальное количество замков с такими кодами равно ...

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Игральная кость бросается один раз. Тогда вероятность того, что число очков, выпавших на верхней грани, будет меньше четырех, равна ...

Ответ: \_\_\_\_\_

3. Из урны, в которой лежат 4 белых и 6 черных шаров, наудачу по одному извлекают два шара без возвращения. Тогда вероятность того, что оба шара будут белыми, равна ...

- А)  $\frac{2}{15}$                       Б)  $\frac{1}{3}$                       В)  $\frac{1}{2}$                       Г)  $\frac{2}{5}$

4. В первой урне 6 белых шаров и 4 чёрных шара. Во второй урне 7 белых и 13 чёрных шаров. Из наудачу взятой урны вынули один шар. Тогда вероятность того, что этот шар окажется черным, равна ...

- А) 0,525                      Б) 0,475                      В) 0,325                      Г) 0,575

5. Банк выдал три кредита. Вероятность того, что кредит не будет погашен в срок, равна 0,4. Тогда вероятность того, что в срок не будет погашено два кредита, равна ...

- А) 0,288                      Б) 0,712                      В) 0,0288                      Г) 0,0712

### Ответы:

	1	2	3	4	5
<b>1 вариант</b>	120	0,2	а	а	в
<b>2 вариант</b>	24	0,5	в	г	а



**Задания для оценки освоения**  
**Раздела 2 Случайная величина**

Обучающийся должен

**знать:**

– понятия случайной величины, дискретной случайной величины, ее распределение и характеристики, непрерывной случайной величины, ее распределение и характеристики;

**уметь:**

– пользоваться расчетными формулами, таблицами, графиками при решении статистических задач.

**Типовые вопросы для устного опроса**

1. Какие величины называются случайными?
2. Приведите примеры случайных величин.
3. Дайте определение дискретной случайной величины.
4. Приведите примеры дискретных случайных величин.
5. Что понимается под распределением дискретной случайной величины?
6. Графическое изображение распределения дискретной случайной величины
7. Дайте определение числовой характеристики случайной величины
8. Классификация числовых характеристик случайной величины
9. Дайте определение математического ожидания дискретной случайной величины
10. В чем заключается сущность математического ожидания?
11. Перечислите свойства математического ожидания
12. Дайте определение дисперсии дискретной случайной величины
13. В чем заключается сущность дисперсии?
14. Какими свойствами обладает дисперсия?
15. Среднее квадратичное отклонение, его назначение и формула для вычисления.
16. Какая случайная величина называется непрерывной?
17. Приведите примеры непрерывной случайной величины.
18. Дайте понятие равномерно распределенной НСВ.
19. Формула вычисления вероятностей для равномерно распределенной НСВ  
(геометрическое определение вероятности)
20. Дайте понятие случайной точки, равномерно распределенной в плоской фигуре и назовите формулу вычисления вероятностей для такой случайной точки.
21. Определение и свойства функции плотности
22. Формула функции плотности для равномерно распределенной НСВ

23. Определение и свойства интегральной функции распределения НСВ
24. Какая связь между функцией плотности и интегральной функцией распределения?
25. Как производится расчет вероятностей для НСВ по ее функции плотности и интегральной функции распределения?
26. Вероятность попадания непрерывной случайной величины в заданный интервал
27. Математическое ожидание непрерывной случайной величины и формула для его вычисления
28. Дисперсия непрерывной случайной величины и формула вычисления
29. Среднее квадратичное отклонение НСВ и формула его вычисления

## Типовой тест Раздела 2

### Вариант 1

1. Дискретная случайная величина  $X$  задана законом распределения вероятностей:

$X$	1	2	3	4
$p$	0,1	0,25	$a$	0,3

Тогда значение  $a$  равно ...

- А) 0,35                      Б) 0,65                      В) 0,45                      Г) 1,0

2. Дискретная случайная величина  $X$  задана законом распределения вероятностей:

$X$	1	4	6
$p$	0,25	0,20	0,55

Тогда ее Функция распределения вероятностей имеет вид ...

$$A) F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 1 \\ 0,25 & \text{при } 1 < x \leq 4 \\ 0,45 & \text{при } 4 < x \leq 6 \\ 1 & \text{при } x > 6 \end{cases}$$

$$B) F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 1 \\ 0,25 & \text{при } 1 < x \leq 4 \\ 0,45 & \text{при } 4 < x \leq 6 \\ 0 & \text{при } x > 6 \end{cases}$$

$$B) F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 1 \\ 0,25 & \text{при } 1 < x \leq 4 \\ 0,20 & \text{при } 4 < x \leq 6 \\ 1 & \text{при } x > 6 \end{cases}$$

$$Г) F(x) = \begin{cases} 0,25 & \text{при } x \leq 1 \\ 0,45 & \text{при } 1 < x \leq 4 \\ 1 & \text{при } 4 < x \leq 6 \\ 0 & \text{при } x > 6 \end{cases}$$

3. Дискретная случайная величина  $X$  задана законом распределения вероятностей:

$X$	1	3	6
$p$	0,6	0,3	0,1

Тогда ее математическое ожидание равно ...

- А) 0,9                      Б) 2,1                      В) 3,3                      Г) 2,2

4. Мода вариационного ряда 2, 4, 5, 7, 7, 7, 9, 9, 11, 12 равна ...

1. А) 12                      2. Б) 10                      3. В) 7                      4. Г) 2

5. Проведено пять измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 5, 6, 7, 8, 10. Тогда несмещённая оценка математического ожидания равна ...

1. А) 7,2                      2. Б) 7,5                      3. В) 7,0                      4. Г) 7,4

6. В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 3,6; 3,8; 4,3. Тогда несмещённая оценка дисперсии равна ...

1. А) 0,065                      2. Б) 3,9                      3. В) 0,7                      4. Г) 0,13

### Вариант 2

1. Дискретная случайная величина  $X$  задана законом распределения вероятностей:

$X$	1	2	3	5
$p$	0,45	0,30	0,15	0,10

Тогда вероятность  $P(2 < X \leq 5)$  равна ...

- А) 0,15                      Б) 0,45                      В) 0,25                      Г) 0,55

2. Дискретная случайная величина  $X$  задана законом распределения вероятностей:

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

Тогда ее Функция распределения вероятностей имеет вид ...

$$\text{А) } F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 1 \\ 0,4 & \text{при } 1 < x \leq 2 \\ 0,7 & \text{при } 2 < x \leq 3 \\ 0,8 & \text{при } 3 < x \leq 4 \\ 1 & \text{при } x > 4 \end{cases}$$

$$\text{Б) } (x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 1 \\ 0,4 & \text{при } 1 < x \leq 2 \\ 0,7 & \text{при } 2 < x \leq 3 \\ 0,8 & \text{при } 3 < x \leq 4 \\ 0 & \text{при } x > 4 \end{cases}$$

$$\text{В) } (x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 1 \\ 0,4 & \text{при } 1 < x \leq 2 \\ 0,3 & \text{при } 2 < x \leq 3 \\ 0,1 & \text{при } 3 < x \leq 4 \\ 1 & \text{при } x > 4 \end{cases}$$

$$\text{Г) } (x) = \begin{cases} 0,4 & \text{при } x \leq 1 \\ 0,7 & \text{при } 1 < x \leq 2 \\ 0,8 & \text{при } 2 < x \leq 3 \\ 1 & \text{при } 3 < x \leq 4 \\ 0 & \text{при } x > 4 \end{cases}$$

3. Дискретная случайная величина  $X$  задана законом распределения вероятностей:

$X$	-2	4	7
$p$	0,1	0,5	0,4

Тогда ее математическое ожидание равно ...

- А) 4,6                      Б) 5,0                      В) 3,0                      Г) 4,9

4. Мода вариационного ряда 11, 14, 16, 17, 17, 17, 18, 19, 21, 22, 22, 23, 25 равна ...

А) 17

Б) 14

В) 7

Г) 18

5. Из генеральной совокупности извлечена выборка объемом  $n = 50$ .

$x_i$	11	12	14	15
$n_i$	4	19	20	7

Тогда несмещённая оценка математического ожидания равна ...

А) 13,0

Б) 13,34

В) 13,14

Г) 13,2

6. В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 15; 18; 21; 24. Тогда выборочная дисперсия равна ...

А) 11,25

Б) 19,5

В) 15

Г) 21,25

**Ответы:**

	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>1 вариант</b>	а	а	б	в	б	г
<b>2 вариант</b>	в	а	а	а	б	а

## Задания для оценки освоения

### Раздела 3 Элементы математической статистики и случайные процессы

Обучающийся должен

**знать:**

- законы распределения непрерывных случайных величин;
- центральную предельную теорему, выборочный метод математической статистики, характеристики выборки;
- понятие вероятности и частоты;

**уметь:**

- применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа.

### Типовые вопросы для устного опроса

1. Задачи математической статистики
2. Генеральная и выборочная совокупности, объем выборки
3. Повторная и бесповторная выборки. Репрезентативная выборка.
4. Перечислите способы отбора
5. Какие сложности возникают при сборе статистической информации?
6. Статистическое распределение выборки
7. Графическое представление выборки
8. Статистические оценки параметров распределения
9. Что такое генеральная совокупность и выборка из нее? Что такое объем выборки?

Какая выборка называется репрезентативной?

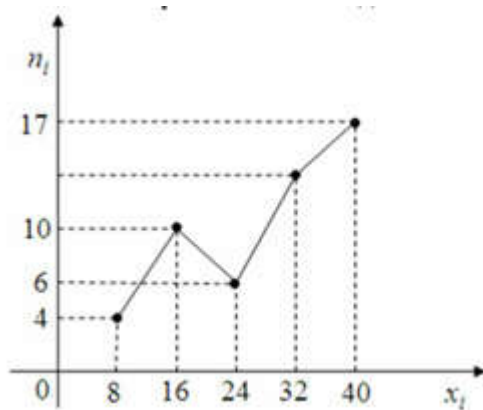
10. Что такое вариационный ряд? Что такое относительная (эмпирическая) частота значения  $x_i$  из вариационного ряда?
11. Что такое таблица статистического распределения выборки?
12. Как по таблице статистического распределения выборки строится полигон для дискретных вариационных рядов?
13. Как по таблице статистического распределения выборки строится гистограмма для интервальных вариационных рядов в случае одинаковых интервалов?
14. Как по таблице статистического распределения выборки строится гистограмма для интервальных вариационных рядов в случае неодинаковых интервалов?
15. Как строится полигон по гистограмме интервального вариационного ряда?
16. Что такое мода для дискретного вариационного ряда? Что такое медиана?

17. Какую сходимость к некоторому значению называют сходимостью по вероятности?
18. Какая оценка параметра называется несмещенной? Какая оценка параметра называется состоятельной?
19. Какая оценка параметра называется точечной? Приведите примеры точечных оценок.
20. Точечные оценки для генеральной средней (математического ожидания), генеральной дисперсии генерального среднеквадратического отклонения.
21. Понятие интервальной оценки. Надежность доверительного интервала.
22. Интервальная оценка математического ожидания нормального распределения при известной дисперсии.
23. Интервальная оценка математического ожидания нормального распределения при неизвестной дисперсии.
24. Точечная оценка вероятности события.
25. Интервальная оценка вероятности события

### Типовой тест Раздела 3

#### Вариант 1

1. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема  $n=50$ , полигон частот который имеет вид



Тогда относительная частота варианты  $x_i = 32$  в выборке равна ...

- А) 0,26                      Б) 0,13                      В) 0,74                      Г) 0,46

2. В таблице приведены сведения о численности городского населения некоторых стран мира:

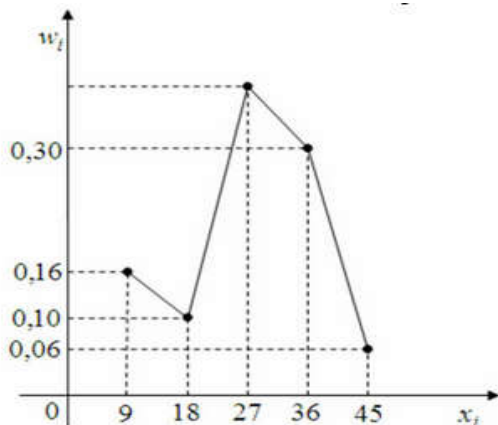


6. Основная гипотеза имеет вид  $H_0: a = 24.5$ . Тогда конкурирующей может являться гипотеза ...

- А)  $H_0: a > 24.5$ .      Б)  $H_0: a \leq 24.5$ .      В)  $H_0: a \geq 24.5$ .      Г)  $H_0: a < 24.5$ .

### Вариант 2

1. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема  $n=50$ , полигон относительных частот который имеет вид



Тогда относительная частота варианты  $x_i = 27$  в выборке равна ...

- А) 38      Б) 31      В) 19      Г) 24

2. В таблице, в баллах представлены результаты вступительных экзаменов среди абитуриентов юридического факультета:

N	ФИО	обществозн.	математика	русск.яз.
1	Бикеева	76	72	91
2	Дружинин	83	78	100
3	Еремеев	48	43	56
4	Ершов	91	84	95
5	Кузнецова	65	44	87
6	Морозов	49	49	64
7	Никитина	71	66	73
8	Новоселов	68	54	65
9	Якшов	57	55	59

Вероятность того, что в выбранной случайным образом абитуриент сдал математику ниже 50 баллов равна ...

- А)  $\frac{1}{3}$       Б)  $\frac{2}{3}$       В)  $\frac{2}{9}$       Г) 1

3. В таблице, в баллах представлены результаты вступительных экзаменов среди абитуриентов юридического факультета:



N	ФИО	обществозн.	математика	русск.яз.
1	Бикеева	76	72	91
2	Дружинин	83	78	100
3	Еремеев	48	43	56
4	Ершов	91	84	95
5	Кузнецова	65	44	87
6	Морозов	49	49	64
7	Никитина	71	66	73
8	Новоселов	68	54	65
9	Якшов	57	55	59

Размах вариации по результатам сдачи обществознания равен ...

Ответ: \_\_\_\_\_

4. При построении выборочного уравнения парной регрессии вычислены выборочный коэффициент корреляции  $r_B = -0,54$  и выборочные средние квадратические отклонения  $\hat{\sigma}_X = 1,6$ ,  $\sigma_Y = 3,2$ . Тогда выборочный коэффициент регрессии Y и X равен ...

А) 1,08                      Б) -1,08                      В) 0,27                      Г) -0,27

5. Дан доверительный интервал (18,39; 24,61) для оценки математического ожидания нормального распределения количественного признака. Тогда точность этой оценки равна ...

1. А) 6,22                      2. Б) 0,01                      3. В) 21,50                      4. Г) 3,11

6. Основная гипотеза имеет вид  $H_0: \sigma^2 = 4,2$ . Тогда конкурирующей может являться гипотеза ...

А)  $H_1: \sigma^2 > 4,2$                       Б)  $H_1: \sigma^2 \geq 4,2$                       В)  $H_1: \sigma^2 \leq 4,2$                       Г)  $H_1: \sigma^2 < 4,1$

**Ответы:**

	1	2	3	4	5	6
<b>1 вариант</b>	а	в	г	а	г	а
<b>2 вариант</b>	а	а	в	в	а	а

## 5 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Изучение учебной дисциплины осуществляется в течение одного семестра.

Промежуточная аттестация проводится в форме **дифференцированного зачета (3 семестр)**.

Дифференцированный зачет по учебной дисциплине проводится в тестовой форме.

### Вопросы для подготовки к дифференцированному зачету

1. Что называется  $n$  – факториалом?
2. Вычислите  $5!$ ;  $7!$ ;  $0!$ .
3. Чему равен  $n$  – факториал?
4. Вычислите: а)  $n! / (n-2)$ ; б)  $(n+1)! / (n-1)!$ ; в)  $(n+1)! / (n-2)$
5. Перечислите основные задачи комбинаторики.
6. Что называется перестановками?
7. Запишите формулу для числа перестановок из  $n$  элементов.
8. Вычислите число перестановок из 5 предметов.
9. Что называется размещениями?
10. Запишите формулу для числа размещений из  $n$  элементов по  $m$ .
11. Вычислите:  $A_5^2$ ;  $A_7^3$ ;  $A_0^5$
12. Что называется сочетаниями?
13. Запишите формулу числа сочетаний из  $n$  элементов по  $m$ .
14. Вычислите:  $C_8^2$ ;  $C_{10}^3$ ;  $C_5^5$
15. Сколькими способами можно разделить 6 различных карандашей между тремя детьми?
16. Сколько трехзначных чисел, не содержащих рядом стоящих одинаковых цифр можно составить из девяти цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9?
17. Сколькими способами можно разделить 3 различные конфеты между тремя детьми так, чтобы каждому досталось по одной конфете?
18. Четырехзначное число, не содержащее в своей записи нуля, можно рассматривать как выборку из 9 цифр. Является ли эта выборка: а) упорядоченной или нет; б) с возвращением или нет?
19. Может ли выборка содержать одинаковые элементы?
20. Сколько выборок объема 2 можно составить из трех элементов а, б, с так, чтобы они были: а) упорядоченными, без возвращения; б) упорядоченными, с возвращениями; в) неупорядоченными, без возвращений; г) неупорядоченными, с возвращениями?

21. Составляются выборки объема  $k$  из  $n$  элементов. Может ли быть: а)  $k=n$ ;  
б)  $k>n$ ?
22. Какие события называются достоверными? Приведите примеры?
23. Какие события называются невозможными? Приведите примеры?
24. Что называется вероятностью события?
25. В партии имеется 100 деталей, пять из которых бракованные. Определите вероятность того, что взятая наугад деталь окажется бракованной.
26. Что называется относительной частотой события?
27. Какие события называются несовместимыми? Приведите примеры?
28. Чему равна сумма несовместных событий?
29. Какие события называются противоположными?
30. Как формулируется теорема сложения вероятностей?
31. Чему равна сумма вероятностей противоположных событий?
32. Как формулируется теорема умножения вероятностей?
33. Приведите примеры зависимых последовательных испытаний с фиксированным числом испытаний, в которых вероятности исходов от испытания к испытанию меняются.
34. Приведите примеры независимых последовательных испытаний с фиксированным числом испытаний, в которых вероятности исходов от испытания к испытанию меняются.
35. Приведите примеры независимых последовательных испытаний, в которых вероятности исходов от испытания к испытанию не меняются и число которых не фиксировано, а случайно.
36. Каков закон распределения числа «успехов» в одном испытании Бернулли, если вероятность «успеха» в каждом испытании равна  $p$ ?
37. Пусть  $X$  – число «успехов» в четырех испытаниях Бернулли. Верно ли, что  $P(X=1)+P(X=2)+P(X=3)+P(X=4)=1$ ?
38. Проводится  $n$  испытаний Бернулли с вероятностью «успеха»  $p$  в каждом испытании. Вероятность какого события равна  $p^m(1-p)^{n-m}$ ?
39. Найдите ошибку в следующих рассуждениях. Проводится  $n$  испытаний Бернулли, в каждом из которых с вероятностью  $p$  наступает событие  $A$ . Исходы этого эксперимента представляют собой последовательности вида  $((\bar{A}\bar{A}\bar{A}\bar{A}AA\dots))$ , длины  $n$  (приведенная последовательность означает, что в 1, 4, 6, 7, 8-м испытаниях наступило событие  $A$ , а во 2, 3, 5-м оно не наступило). Число таких последовательностей равно  $2^n$ . Число последовательностей, в которых событие  $A$  наступает  $m$  раз, равно  $C_n^m$ . Согласно классическому определению

вероятности, вероятность того, что в  $n$  испытаниях Бернулли событие  $A$  наступает ровно  $m$  раз,

равна  $P_n(m) = \frac{C_n^m}{2^n}$

40. Какие величины называются случайными?
41. Приведите примеры случайных величин.
42. Дайте определение дискретной случайной величины.
43. Приведите примеры дискретных случайных величин.
44. Что понимается под распределением дискретной случайной величины?
45. Графическое изображение распределения дискретной случайной величины
46. Дайте определение числовой характеристики случайной величины
47. Классификация числовых характеристик случайной величины
48. Дайте определение математического ожидания дискретной случайной величины
49. В чем заключается сущность математического ожидания?
50. Перечислите свойства математического ожидания
51. Дайте определение дисперсии дискретной случайной величины
52. В чем заключается сущность дисперсии?
53. Какими свойствами обладает дисперсия?
54. Среднее квадратичное отклонение, его назначение и формула для вычисления.
55. Какая случайная величина называется непрерывной?
56. Приведите примеры непрерывной случайной величины.
57. Дайте понятие равномерно распределенной НСВ.
58. Формула вычисления вероятностей для равномерно распределенной НСВ

(геометрическое определение вероятности)

59. Дайте понятие случайной точки, равномерно распределенной в плоской фигуре и назовите формулу вычисления вероятностей для такой случайной точки.

60. Определение и свойства функции плотности
61. Формула функции плотности для равномерно распределенной НСВ
62. Определение и свойства интегральной функции распределения НСВ
63. Какая связь между функцией плотности и интегральной функцией

распределения?

64. Как производится расчет вероятностей для НСВ по ее функции плотности и интегральной функции распределения?

65. Вероятность попадания непрерывной случайной величины в заданный интервал
66. Математическое ожидание непрерывной случайной величины и формула для его

вычисления

67. Дисперсия непрерывной случайной величины и формула вычисления
68. Среднее квадратичное отклонение НСВ и формула его вычисления
69. Задачи математической статистики
70. Генеральная и выборочная совокупности, объем выборки
71. Повторная и бесповторная выборки. Репрезентативная выборка.
72. Перечислите способы отбора
73. Какие сложности возникают при сборе статистической информации?
74. Статистическое распределение выборки
75. Графическое представление выборки
76. Статистические оценки параметров распределения
77. Что такое генеральная совокупность и выборка из нее? Что такое объем выборки? Какая выборка называется репрезентативной?
78. Что такое вариационный ряд? Что такое относительная (эмпирическая) частота значения  $x_i$  из вариационного ряда?
79. Что такое таблица статистического распределения выборки?
80. Как по таблице статистического распределения выборки строится полигон для дискретных вариационных рядов?
81. Как по таблице статистического распределения выборки строится гистограмма для интервальных вариационных рядов в случае одинаковых интервалов?
82. Как по таблице статистического распределения выборки строится гистограмма для интервальных вариационных рядов в случае неодинаковых интервалов?
83. Как строится полигон по гистограмме интервального вариационного ряда?
84. Что такое мода для дискретного вариационного ряда? Что такое медиана?
85. Какую сходимость к некоторому значению называют сходимостью по вероятности?
86. Какая оценка параметра называется несмещенной? Какая оценка параметра называется состоятельной?
87. Какая оценка параметра называется точечной? Приведите примеры точечных оценок.
88. Точечные оценки для генеральной средней (математического ожидания), генеральной дисперсии генерального среднеквадратического отклонения.
89. Понятие интервальной оценки. Надежность доверительного интервала.
90. Интервальная оценка математического ожидания нормального распределения при известной дисперсии.
91. Интервальная оценка математического ожидания нормального распределения

при неизвестной дисперсии.

- 92. Точечная оценка вероятности события.
- 93. Интервальная оценка вероятности события

### Типовой итоговый тест

#### Вариант 1

1. Автомобилю может быть присвоен номер, состоящий из 5 цифр: 2, 4, 6, 8, 9. Цифры в номере повторяться не могут. Тогда максимальное количество автомобилей, которым могут быть присвоены такие номера, равно ...

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Из урны, в которой находятся 6 чёрных, 4 белых и 10 зелёных шаров, вынимают случайным образом один шар. Тогда вероятность того, что этот шар будет белым, равна ...

Ответ: \_\_\_\_\_

3. В электрическую цепь параллельно включены два элемента, работающие независимо друг от друга. Вероятность отказов элементов равны соответственно 0,05 и 0,20. Тогда вероятность того, что тока в цепи не будет, равна ...

- А) 0,01                      Б) 0,99                      В) 0,25                      Г) 0,1

4. В первой урне 6 белых шаров и 4 чёрных шара. Во второй урне 7 белых и 13 чёрных шаров. Из наудачу взятых урны вынули один шар. Тогда вероятность того, что этот шар окажется белым, равна ...

- А) 0,475                      Б) 0,525                      В) 0,325                      Г) 0,575

5. Дискретная случайная величина  $X$  задана законом распределения вероятностей:

$X$	1	2	3	4
$p$	0,1	0,25	$a$	0,3

Тогда значение  $a$  равно ...

- А) 0,35                      Б) 0,65                      В) 0,45                      Г) 1,0

6. Дискретная случайная величина  $X$  задана законом распределения вероятностей:

$X$	1	4	6
$p$	0,25	0,20	0,55

Тогда ее Функция распределения вероятностей имеет вид ...

$$A) F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 1 \\ 0,25 & \text{при } 1 < x \leq 4 \\ 0,45 & \text{при } 4 < x \leq 6 \\ 1 & \text{при } x > 6 \end{cases}$$

$$B) F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 1 \\ 0,25 & \text{при } 1 < x \leq 4 \\ 0,45 & \text{при } 4 < x \leq 6 \\ 0 & \text{при } x > 6 \end{cases}$$

$$B) F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 1 \\ 0,25 & \text{при } 1 < x \leq 4 \\ 0,20 & \text{при } 4 < x \leq 6 \\ 1 & \text{при } x > 6 \end{cases}$$

$$Г) F(x) = \begin{cases} 0,25 & \text{при } x \leq 1 \\ 0,45 & \text{при } 1 < x \leq 4 \\ 1 & \text{при } 4 < x \leq 6 \\ 0 & \text{при } x > 6 \end{cases}$$

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

$X$	1	3	6
$p$	0,6	0,3	0,1

Тогда ее математическое ожидание равно ...

А) 0,9

Б) 2,1

В) 3,3

Г) 2,2

8. Банк выдал пять кредитов. Вероятность того, что кредит не будет погашен в срок, равна 0,1. Тогда вероятность того, что в срок не будет погашен при кредита, равна ...

А) 0,081

Б) 0,06

В) 0,0081

Г) 0,0729

9. Среднее число заявок, поступающих на предприятие бытового обслуживания за 1 час, равно трём. Тогда вероятность того, что за два часа поступит пять заявок, можно вычислить как ...

А)  $\frac{5^6}{6!} e^{-5}$

Б)  $\frac{6^5}{5!} e^{-6}$

В)  $\frac{3^5}{5!} e^{-3}$

Г)  $\frac{e^{-6}}{5!}$

10. Статистическое распределение выборки имеет вид

$x_i$	10	12	14	15	18	20
$w_i$	$w_1$	0,08	0,13	0,18	0,23	0,28

Тогда значение относительной частоты  $w_i$  равно ...

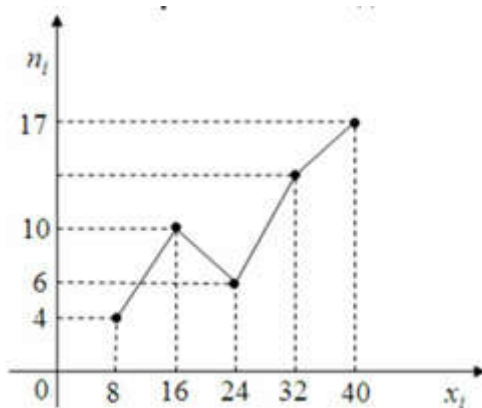
А) 0,90

Б) 0,05

В) 0,20

Г) 0,10

11. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема  $n=50$ , полигон частот который имеет вид



Тогда относительная частота варианты  $x_i = 32$  в выборке равна ...

- А) 0,26                      Б) 0,13                      В) 0,74                      Г) 0,46

12. Мода вариационного ряда 2, 4, 5, 7, 7, 7, 9, 9, 11, 12 равна ...

- А) 12                      Б) 10                      В) 7                      Г) 2

13. Дан доверительный интервал (18,39; 24,61) для оценки математического ожидания нормального распределения количественного признака. Тогда точность этой оценки равна ...

- А) 6,22                      Б) 0,01                      В) 21,50                      Г) 3,11

14. Проведено пять измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 5, 6, 7, 8, 10. Тогда несмещённая оценка математического ожидания равна ...

- А) 7,2                      Б) 7,5                      В) 7,0                      Г) 7,4

15. В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 3,6; 3,8; 4,3. Тогда несмещённая оценка дисперсии равна ...

- А) 0,065                      Б) 3,9                      В) 0,7                      Г) 0,13

16. В таблице приведены сведения о численности городского населения некоторых стран мира:

N	Страна	население, млн чел.	городское население, млн чел.	доля городского населения, %
1	Китай	1284	470	36
2	Индия	1025	280	27
3	США	286	220	77
4	Бразилия	172	125	73
5	Россия	145	106	73
6	Япония	127	90	71
7	Мексика	100	74	74
8	Турция	68	48	71
9	Франция	60	43	72
10	Италия	57	38	67





5. Дискретная случайная величина  $X$  задана законом распределения вероятностей:

$X$	1	2	3	5
$p$	0,45	0,30	0,15	0,10

Тогда вероятность  $P(2 < X \leq 5)$  равна ...

- А) 0,15                      Б) 0,45                      В) 0,25                      Г) 0,55

6. Дискретная случайная величина  $X$  задана законом распределения вероятностей:

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

Тогда ее Функция распределения вероятностей имеет вид ...

$$A) F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 1 \\ 0,4 & \text{при } 1 < x \leq 2 \\ 0,7 & \text{при } 2 < x \leq 3 \\ 0,8 & \text{при } 3 < x \leq 4 \\ 1 & \text{при } x > 4 \end{cases}$$

$$B) (x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 1 \\ 0,4 & \text{при } 1 < x \leq 2 \\ 0,7 & \text{при } 2 < x \leq 3 \\ 0,8 & \text{при } 3 < x \leq 4 \\ 0 & \text{при } x > 4 \end{cases}$$

$$B) (x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 1 \\ 0,4 & \text{при } 1 < x \leq 2 \\ 0,3 & \text{при } 2 < x \leq 3 \\ 0,1 & \text{при } 3 < x \leq 4 \\ 1 & \text{при } x > 4 \end{cases}$$

$$Г) (x) = \begin{cases} 0,4 & \text{при } x \leq 1 \\ 0,7 & \text{при } 1 < x \leq 2 \\ 0,8 & \text{при } 2 < x \leq 3 \\ 1 & \text{при } 3 < x \leq 4 \\ 0 & \text{при } x > 4 \end{cases}$$

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

$X$	-2	4	7
$p$	0,1	0,5	0,4

Тогда ее математическое ожидание равно ...

- А) 4,6                      Б) 5,0                      В) 3,0                      Г) 4,9

8. Банк выдал три кредита. Вероятность того, что кредит не будет погашен в срок, равна 0,4. Тогда вероятность того, что в срок не будет погашено два кредита, равна ...

- А) 0,288                      Б) 0,712                      В) 0,0288                      Г) 0,0712

9. Среднее число заявок, поступающих на предприятие бытового обслуживания за 1 час, равно пяти. Тогда вероятность того, что за два часа поступит восемь заявок, можно вычислить как ...

A)  $\frac{5^8}{8!} e^{-5}$

Б)  $\frac{10^8}{8!} e^{-10}$

В)  $\frac{8^{10}}{10!} e^{-8}$

Г)  $\frac{e^{-10}}{8!}$

10. Из генеральной совокупности извлечена выборка объемом  $n = 75$

$x_i$	10	13	16	19	22	25
$n_i$	3	$n_2$	16	25	14	2

Тогда значение относительной частоты  $n_2$  равно ...

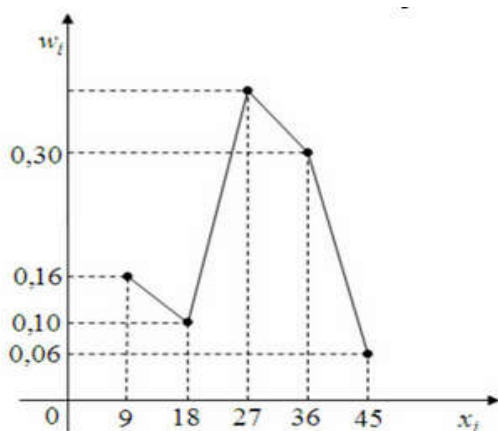
A) 15

Б) 60

В) 12

Г) 17

11. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема  $n=50$ , полигон относительных частот который имеет вид



Тогда относительная частота варианты  $x_i = 27$  в выборке равна ...

A) 38

Б) 31

В) 19

Г) 24

12. Мода вариационного ряда 11, 14, 16, 17, 17, 17, 18, 19, 21, 22, 22, 23, 25 равна ...

A) 17

Б) 14

В) 7

Г) 18

13. Дан доверительный интервал (7,57; 9,18) для оценки математического ожидания нормального распределения количественного признака. Тогда точность этой оценки равна ...

A) 0,85

Б) 1,61

В) 0,805

Г) 1,305

14. Из генеральной совокупности извлечена выборка объемом  $n = 50$ .

$x_i$	11	12	14	15
$n_i$	4	19	20	7

Тогда несмещённая оценка математического ожидания равна ...

A) 13,0

Б) 13,34

В) 13,14

Г) 13,2

15. В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 15; 18; 21; 24. Тогда выборочная дисперсия равна ...

- А) 11,25                      Б) 19,5                      В) 15                      Г) 21,25

16. В таблице, в баллах представлены результаты вступительных экзаменов среди абитуриентов юридического факультета:

N	ФИО	обществозн.	математика	русск.яз.
1	Бикеева	76	72	91
2	Дружинин	83	78	100
3	Еремеев	48	43	56
4	Ершов	91	84	95
5	Кузнецова	65	44	87
6	Морозов	49	49	64
7	Никитина	71	66	73
8	Новоселов	68	54	65
9	Якшов	57	55	59

Вероятность того, что в выбранной случайным образом абитуриент сдал математику ниже 50 баллов равна ...

- А)  $\frac{1}{3}$                       Б)  $\frac{2}{3}$                       В)  $\frac{2}{9}$                       Г) 1

17. В таблице, в баллах представлены результаты вступительных экзаменов среди абитуриентов юридического факультета:

N	ФИО	обществозн.	математика	русск.яз.
1	Бикеева	76	72	91
2	Дружинин	83	78	100
3	Еремеев	48	43	56
4	Ершов	91	84	95
5	Кузнецова	65	44	87
6	Морозов	49	49	64
7	Никитина	71	66	73
8	Новоселов	68	54	65
9	Якшов	57	55	59


Размах вариации по результатам сдачи обществознания равен ...

Ответ: \_\_\_\_\_

**Ответы:**

<b>1 вариант</b>		<b>2 вариант</b>	
<b>1</b>	120	<b>1</b>	24
<b>2</b>	0,5	<b>2</b>	0,5
<b>3</b>	Г	<b>3</b>	А
<b>4</b>	Г	<b>4</b>	г
<b>5</b>	А	<b>5</b>	В
<b>6</b>	Б	<b>6</b>	А
<b>7</b>	Г	<b>7</b>	А
<b>8</b>	А	<b>8</b>	А
<b>9</b>	А	<b>9</b>	Б
<b>10</b>	Б	<b>10</b>	А
<b>11</b>	Г	<b>11</b>	А
<b>12</b>	А	<b>12</b>	А
<b>13</b>	А	<b>13</b>	В
<b>14</b>	А	<b>14</b>	В
<b>15</b>	Б	<b>15</b>	А
<b>16</b>	0,5	<b>16</b>	А
<b>17</b>	68	<b>17</b>	43

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ на 2022 – 2023 уч.год

1	<p>На основании Приказа Минпросвещения России от 01.09.2022 № 796 "О внесении изменений в ФГОС СПО"</p> <p>введены в действие новые формулировки общих компетенций с 22.10.2022 г.</p> <p>На основании внесенных изменений заменены страницы 3, 4</p>	<p><u>11.10.2022</u> № <u>2</u></p> <p>Председатель ПЦК ЕНД</p> <p> / М.Н. Апталаев</p>
---	---	---