

Министерство образования, науки и молодежной политики Нижегородской области  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Арзамасский коммерческо-технический техникум»

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УиНМР

\_\_\_\_\_ Н.В. Слюдова

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

**ПРОГРАММА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**  
**учебной дисциплины**  
**ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика**  
по специальности среднего профессионального образования  
09.02.07 Информационные системы и программирование

**Одобрена** МО

Протокол № \_\_\_\_\_

от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

Председатель МО:

\_\_\_\_\_ Н.И. Богомолова

**Автор:**

*Н.Г. Саблукова*, к.п.н, зав. отделением СПО, преподаватель информационных дисциплин высшей квалификационной категории ГБПОУ «Арзамасский коммерческо-технический техникум»

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### ***Цели проведения промежуточной аттестации***

При проведении промежуточной аттестации преподавателем должны быть достигнуты следующие цели:

- определение степени усвоения знаний об основных понятиях и методах теории вероятностей и математической статистики;
- стимулирование формирования практических умений и навыков, необходимых для решения задач на вычисление вероятностей событий и использование методов математической статистики, а также применения основ теории вероятностей и математической статистики при анализе, разработке и тестировании информационных систем;
- формирование готовности обучающихся самостоятельно применять накопленные знания при выполнении практических работ по дисциплине;
- оценка уровня знаний и умений студентов, необходимых им для развития познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей, используемых в будущей учебной и профессиональной деятельности;
- проверка степени достижения целей учебной программы дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика».

***Формы контроля, которые необходимо выполнить обучающемуся по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, для которых читается дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика».***

Накопление знаний (в виде информации, основ профессиональной культуры, базовых умений и навыков) у обучающихся специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, контролируется преподавателем путем проведения следующих видов аттестации:

- дифференцированный зачет.

### ***Ожидаемые результаты обучения***

В результате изучения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» 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;
- понятия случайной величины, дискретной случайной величины, ее распределение и характеристики, непрерывной случайной величины, ее распределение и характеристики;
- законы распределения непрерывных случайных величин;
- центральную предельную теорему, выборочный метод математической статистики, характеристики выборки;
- понятие вероятности и частоты.

#### **уметь:**

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

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

– применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа.

## 1. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование темы дисциплины	Кол-во часов		
	всего часов	в том числе в форме практической подготовки	в том числе лабораторные и практические
Элементы комбинаторики	8	2	2
Основы теории вероятностей	20	6	6
Дискретные случайные величины (ДСВ)	14	6	6
Непрерывные случайные величины (НСВ)	18	6	6
Элементы математической статистики	16	8	8
<b>Дифференцированный зачет</b>	<b>2</b>		
<b>Итого:</b>	<b>78</b>	<b>28</b>	<b>28</b>

## 2. ВИДЫ АТТЕСТАЦИИ

Приобретенные обучающимися в ходе изучения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» умения и знания, включающие в себя:

- систему базовых знаний, отражающих основные понятия комбинаторики; понятие и виды случайных событий, операции над ними; виды и характеристики случайных величин; сущность выборочного метода; основные статистические оценки параметров распределения; основы теории графов;
- умения использовать методы теории вероятности и математической статистики при вычислении вероятностей событий и определении статистических показателей;
- применение на практике личного опыта использования элементов теории вероятности и математической статистики в индивидуальной и коллективной учебной и познавательной, в том числе проектной деятельности,

контролируются преподавателем в рамках промежуточной аттестации: дифференцированного зачета.

### 2.1. Дифференцированный зачет

*Итоговый контроль* степени усвоения обучающимися учебных материалов дисциплины «Теория вероятности и математическая статистика» проводится на последнем учебном занятии в 4 семестре. Дифференцированный зачет принимает преподаватель.

Каждому студенту на зачетном занятии выдается индивидуальный билет, включающий теоретический вопрос и три задачи из основных разделов дисциплины. Дифференцированный зачет также может быть проведен дистанционно с использованием различных электронных платформ (onlinetestpad.com и в системе moodle).

### Критерии оценки

Результаты дифференцированного зачета оцениваются по пятибалльной шкале и регистрируются в журнале учебных занятий, зачетно-экзаменационной ведомости и зачетной

книжке книжке (кроме плохой и очень плохой). В случае неявки обучающегося на экзамен преподавателем делается отметка «не явился» в зачетно-экзаменационной ведомости.

Для оценки результатов дифференцированного зачета выбраны следующие критерии:

**Отметка «5» (отлично)** выставляется, если обучающийся:

- полно раскрыл содержание учебного материала в объеме, предусмотренном программой;
- изложил материал грамотно и логически связно, точно используя математическую терминологию и символику;
- показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания;
- продемонстрировал усвоение сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;
- правильно и полно выполнил практическое задание, при этом предполагается, что в логических рассуждениях и обосновании нет пробелов и ошибок, в решении нет математических ошибок.

**Отметка «4» (хорошо)** выставляется, если ответ обучающегося в основном удовлетворяет требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие логического и информационного содержания ответа;
- допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя;
- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию преподавателя;
- практическое задание выполнено полностью, но обоснования решения недостаточны, допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках или графиках.

**Отметка «3» (удовлетворительно)** выставляется, если обучающийся:

- неполно или непоследовательно раскрыл содержание материала, но, при этом показал общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для усвоения программного материала;
- имел затруднения или допустил ошибки в определении понятий, использовании математической терминологии, графиках, выкладках;
- при выполнении практического задания показал владение обязательными умениями, но допустил более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках или графиках.

**Отметка «2» (плохо)** выставляется, если обучающийся:

- не раскрыл основное содержание учебного материала;
- обнаружил незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;
- допустил ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в выкладках и графиках;
- допустил существенные ошибки при выполнении практического задания, показавшие, что обучающийся не владеет обязательными умениями по проверяемому материалу и не может применять знания для решения практических задач.

**Отметка «1» (очень плохо)** выставляется, если обучающийся:

- обнаружил полное незнание и непонимание учебного материала и не смог ответить ни на один из поставленных вопросов по изучаемому материалу;
- не выполнил предложенное практическое задание.

### **3. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

#### **Основная литература:**

1. Спирина М.С. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования/М.С. Спирина, П.А. Спирин. – М.: Издательский центр «Академия», 2017. - 352 с.

Министерство образования, науки и молодежной политики Нижегородской области  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Арзамасский коммерческо-технический техникум»

УТВЕРЖДАЮ  
Зам. директора по УиНМР  
\_\_\_\_\_ *Н.В. Слюдова*  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

**Комплект типовых контрольно-измерительных материалов  
(оценочных средств)  
для промежуточной аттестации**

**Специальность:** *09.02.07 Информационные системы и программирование*  
**Дисциплина:** *ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика*  
**Форма проведения промежуточной аттестации:** *дифференцированный зачет*  
**Курс:** **2**

Преподаватель: \_\_\_\_\_

Н.Г. Саблукова

Рассмотрено на заседании МО  
Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_ 20\_\_ г № \_\_\_\_

Председатель МО \_\_\_\_\_

Н.И. Богомолова

## Перечень типовых вопросов для подготовки к дифференцированному зачету

1. Предмет, метод и задачи теории вероятности.
2. Комбинаторика. Правила суммы и произведения.
3. Основные комбинаторные объекты.
4. Случайные события. Понятие вероятности события. Классическое определение вероятности.
5. Понятие суммы и произведения событий. Противоположное событие; вероятность противоположного события.
6. Сумма несовместных событий.
7. Сумма совместных событий.
8. Произведение независимых событий.
9. Произведение зависимых событий. Условная вероятность.
10. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
11. Повторений испытаний. Формула Бернулли. Формула Муавра-Лапласа. Формула Пуассона.
12. Виды случайных величин. Дискретная случайная величина и ее распределение.
13. Биноминальное, геометрическое, гипергеометрическое распределения, распределение Пуассона.
14. Числовые характеристики дискретных случайных величин.
15. Непрерывная случайная величина. Геометрическое определение вероятности.
16. Интегральная функции распределения и ее свойства
17. Дифференциальная функции распределения.
18. Числовые характеристики непрерывных случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратичное отклонение.
19. Мода и медиана непрерывной случайной величины.
20. Нормальное, равномерное и показательное распределения
21. Центральная предельная теорема. Закон больших чисел.
22. Задачи и методы математической статистики. Выборочный метод. Виды выборок.
23. Числовые характеристики вариационного ряда
24. Статистические оценки параметров распределения.
25. Элементы теории корреляций.



## Перечень типовых практических заданий

### 1 раздел: Основы теории вероятности

1. В мешочке имеется 6 одинаковых кубиков. На всех гранях каждого кубика написана одна из следующих букв: о, р, ф, а, ь, н. Найти вероятность того, что на вынутых по одному и расположенных в одну линию кубиках можно будет прочесть слово «фонарь».
2. В группе 25 студентов. Из них 12 юношей и 13 девушек. Известно, что к доске должны быть вызваны двое учащихся. Какова вероятность, что это юноши?
3. В цехе работают 6 мужчин и 4 женщины. По табельным номерам наудачу отобраны 7 человек. Найти вероятность того, что среди отобранных лиц окажутся 3 женщины.
4. На каждой из семи одинаковых карточек напечатана одна из букв: д, а, т, о, с, ж, к. Карточки тщательно перемешаны. Найти вероятность, что на пяти, вынутых по одной и расположенных «в одну линию» карточках можно будет прочесть слово «доска»
5. Бросаются два игральных кубика. Какова вероятность, что сумма выпавших очков равна 5.
6. Найти вероятность совместного поражения цели двумя орудиями, если вероятность поражения цели первым орудием равна 0,8; а вторым орудием – 0,7.
7. Два студента читают книгу. Первый студент дочитает книгу с вероятностью – 0,6; второй – 0,8. Найти вероятность того, что книга будет прочитана хотя бы одним из студентов.
8. Вероятность того, что при аварии сработает первый сигнализатор равна 0,98; второй сигнализатор – 0,93. Найти вероятность того, что при аварии сработает только один сигнализатор.
9. У сборщика имеется 3 конусных и 7 эллиптических валиков. Сборщик взял один валик, а потом второй. Найти вероятность, что первый из взятых валиков конусный, а второй эллиптический.
10. В первом ящике содержится 20 деталей, из них 15 стандартных; во втором 30 деталей, из них 24 стандартных; в третьем – 10 деталей, из них 6 стандартных. Найти вероятность того, что наудачу извлеченная деталь из наудачу взятого ящика – стандартная.
11. Вероятность того, что по шоссе, на котором стоит бензоколонка, проедет грузовая автомашина равна 0,6; легковая машина – 0,4. Вероятность того, что будет заправляться грузовая машина, равна 0,1; для легковой машины эта вероятность равна 0,2. К бензоколонке подъехала для заправки машина. Найти вероятность, что это грузовая машина.
12. В цехе 6 моторов. Для каждого мотора вероятность того, что он в данный момент включен равна 0,8. Найти вероятность того, что в данный момент включено более 4 моторов.

13. Игральный кубик бросают 60 раз. Найти вероятность того, что «4» выпадет 13 раз.

## 2 раздел: Виды случайных величин

14. Два орудия стреляют по цели; вероятности попадания в цель при одном выстреле для них равны соответственно 0,7 и 0,8. Для случайной величины  $X$  (числа попаданий в мишень при одном залпе) составить ряд распределения и многоугольник распределения.

15. Дан ряд распределения дискретной случайной величины. Построить функцию распределения этой случайной величины и ее график.

X	2	3	5	6	8
p	0,1	0,2	0,4	0,2	0,1

16. Найти математическое ожидание случайной величины  $X$ , зная ее закон распределения.

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

17. Найти дисперсию случайной величины  $X$ , которая задана следующим законом распределения:

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

18. Дана функция распределения непрерывной случайной величины  $X$ . Найти плотность распределения  $f(x)$ . Построить график функций  $F(x)$  и  $f(x)$ .

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0 \\ \sin x & \text{при } 0 < x \leq \pi/2 \\ 1 & \text{при } x > \pi/2 \end{cases}$$

19. Случайная величина задана плотностью распределения. Найти функцию распределения.

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0 \\ (\sin x)/2 & \text{при } 0 < x \leq \pi \\ 0 & \text{при } x > \pi \end{cases}$$

20. Случайная величина задана плотностью распределения. Найти математическое ожидание и моду.

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

21. Ежеквартальный выпуск продукции на заводе распределен по нормальному закону, где среднее значение равно 152 тыс.ед. продукции в квартал, а среднеквадратическое отклонение равно 40 тыс.ед. Найдите вероятность того, что ежеквартальный выпуск продукции на завод заключен в пределах от 110 до 180 тыс. ед.

22. По мишени проводится три выстрела с вероятностью попадания 0,8. Найти закон распределения случайной величины  $X$  – число попаданий в мишень.

23. Из орудия производится стрельба по цели до первого попадания. Вероятность попадания в цель  $p = 0,6$ . Требуется составить закон распределения дискретной случайной величины  $X$  – числа патронов, выданных стрелку

### 3 раздел: Математическая статистика

24. Дана случайная выборка из 25-ти учеников 8-го класса с данными об их росте: 166 165 163 166 168 165 168 170 165 165 165 165 164 168 165 164 161 166 166 167 164 163 168 167 167. Построить статистическое распределение частот и относительных частот; полигон частот.

25. Дана выборка: 23,5 26,4 48,6 35,8 32,9 41,1 33,3 46,3 49,9 34,1 45,2 34,5 42,4 47,3 32,4 33,3 34,4 30,8 43,7 46,9 41,3 34,6. По данным этой выборки постройте статистическое распределение частот в виде интервальной таблицы частот, разбив диапазон цен от 23 до 53 на интервалы длиной по 5. Постройте гистограмму частот.

26. Из генеральной совокупности извлечена выборка объемом  $n = 60$ . Найти среднее, моду, медиану, дисперсию, среднее квадратическое отклонение.

$x_i$	1	3	6	26
$n_i$	8	40	10	2

27. Случайная величина  $X$  имеет нормальное распределение с известным средним квадратическим отклонением  $\sigma = 3$ . Найти доверительные интервалы для оценки неизвестного математического ожидания  $\mu$  по выборочным средним  $\bar{x}$ , если объем выборки  $n = 36$  и задана надежность оценки  $\gamma = 0,95$

28. По данным 16 независимых равноточных измерений некоторой физической величины найдены среднее арифметическое результатов измерений  $\bar{x} = 42,8$  и «исправленное» среднее квадратическое отклонение  $s = 2$ . Оценить истинное значение измеряемой величины с помощью доверительного интервала с надежностью  $\gamma = 0,95$ . Предполагается, что результаты измерений распределены нормально.

29. Найти выборочную среднюю, модальный интервал, медиану и дисперсию для группированной выборки.

Границы интервалов	34-36	36-38	38-40	40-42	42-44	44-46
Частоты $n$	2	3	30	40	20	5

30. Для выборки 7; 3; 3; 6; 4; 5; 1; 2; 1; 3 определить среднее, моду и медиану.