

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет
им. Г. И. Носова»
Многопрофильный колледж



**КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА**

**программы подготовки специалистов среднего звена
по специальности СПО
09.02.01 Компьютерные системы и комплексы
базовой подготовки**

Магнитогорск, 2018

ОДОБРЕНО

Предметно-цикловой комиссией «Информатики и вычислительной техники»

Председатель  И.Г. Зорина

Протокол № 6 от 21.02.2018 г.

Методической комиссией МпК

Протокол №4 от 01 марта 2018г

Разработчик (и):

преподаватель ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г. И. Носова» Многопрофильный колледж Елена Александровна Васильева

Комплект контрольно-оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине составлен на основе ФГОС СПО по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы, утвержденного «28» июля 2014 г. № 849, и рабочей программы учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Учебная дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к математическому и общему естественнонаучному циклу.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен *уметь*:

У.1. Вычислять вероятность событий с использованием элементов комбинаторики.

У.2. Использовать методы математической статистики.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен *знать*:

З.1. Основы теории вероятностей и математической статистики.

З.2. Основные понятия теории графов.

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку студентов к освоению профессиональных модулей ППСЗ по специальности и овладению профессиональными компетенциями:

ПК 1.2. Разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции.

ПК 1.4. Проводить измерения параметров проектируемых устройств и определять показатели надежности.

ПК 2.2. Производить тестирование, определение параметров и отладку микропроцессорных систем.

В процессе освоения дисциплины у студентов должны формироваться общие компетенции:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе освоения материала: опросы в устной и письменной форме, промежуточное тестирование, оценка самостоятельной работы обучающихся.

В качестве форм и методов текущего контроля используются домашние контрольные работы, практические занятия, тестирование и др.

Промежуточная аттестация в форме *дифференцированного зачета*.

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой:

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

Таблица 1

Паспорт оценочных средств

№	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Контролируемые умения, знания	Контролируемые компетенции	Наименование оценочного средства	
				Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1.	Введение		ОК.1	Тест входного контроля	Дифференцированный зачет Контрольное тестирование в интернет-тренажере или ФЭПО, вопросы для зачета
2.	Раздел 1. Теория вероятностей	У.1, 3.1	ОК 1-9 ПК 1.2., ПК 1.4., ПК 2.2.	Контрольная работа по теме «Теория вероятностей» Индивидуальное домашнее задание по теме 1.2 Тестирование	
3.	Раздел 2. Математическая статистика	У.2, 3.1	ОК 1-9 ПК 1.4., ПК 2.2.	Контрольная работа по теме «Математическая статистика» Тестирование	
4.	Раздел 3. Графы	3.2	ОК 1-9 ПК 1.2.	Реферат Тестирование	

1. ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

Спецификация

Входной контроль проводится с целью определения готовности обучающихся к освоению учебной дисциплины, базируется на дисциплинах, предшествующих изучению данной учебной дисциплины:

- Элементы высшей математики;
- Информационные технологии.

По результатам входного контроля планируется осуществление в дальнейшем дифференцированного и индивидуального подхода к обучающимся.

При низком уровне знаний проводятся корректирующие курсы, дополнительные занятия, консультации.

Примеры заданий входного контроля

1. Значение производной функции $f(x) = \frac{(2-4x)^2}{2}$ в точке $x_0=1$,

равно...

- а) -18
- б) 16
- в) 8

2. Постройте график функции $f(x) = \begin{cases} 1 & \text{если } x < 0 \\ x & \text{если } 0 \leq x \leq 5 \\ -4 & \text{если } x > 5 \end{cases}$

3. Вычислите без калькулятора: $\frac{e^0 + \sqrt{8}}{\cos(0) + 2\sqrt{4}}$.

4. Петя, Вася и Таня садятся на 3 расположенных подряд стульях. Сколькими способами это можно сделать?

- а) 1
- б) 12
- в) 3
- г) 16

5. Вычислите: $4!$

- а) 4
- б) 24
- в) 8

6. Для каких из следующих пар множеств имеет место одно из соотношений:

1. $A = \{a, b, c, d\}$, $B = \{a, c, d\}$

а) $A=B$

2. $A = \{\{a\}, a, b\}$, $B = \{a\}$

б) $A \subset B$

3. $A = \emptyset \quad B = \emptyset$

в) $A \supset B$

4. $A = \{a, d\}, \quad B = \{d\}$

г) $A \in B$

5. $A = \{\{a, b\}, \{c, d\}\}, \quad B = \{\{a, b\}, \{c, d\}, c, d\}$

д) $B \in A$

7. Даны множества

$$A = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}, \quad B = \{3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}, \quad C = \{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4\}, \\ D = \{2, 3, 4, 5, 6\}$$

Задайте списками множество $(A \cap B) \cup (C \cap D)$.

8. Интеграл линейной функции $ax+b=f(x)$ имеет вид:

а) $\int (ax + b) dx = \frac{ax^2}{2} + bc + c$

б) $\int (ax + b) dx = a + 1 + c$

в) $\int (ax + b) dx = ax^2 + bx + c$

г) $\int (ax + b) dx = ax^2 + b + c$

9. Производная есть:

а) отношение двух функций;

б) отношение двух дифференциалов $\frac{df}{dx}$;

в) отношение дифференциала функции к независимой переменной $\frac{df}{x}$

10. Заданы 4 переменные x, y, z, k . Каждая переменная может принимать только два значения: **истина, ложь**.

Сколько всевозможных комбинаций булевых значений имеют эти переменные?

а) 8

б) 16

в) 24

11. Какая из точек $A(2; -5), B(3; 2), C(-4; 1), D(-1; -2)$ расположена дальше всех от оси OX ...

а) В, С.

б) А, Д.

в) А

12. Для суммирования диапазона значений вы используете следующие формулы:

а) =СУММ (С22+С23+С25+С26)

б) =СУММ (С22..С26)

в) =(С22..С26)

г) =СУММ(С22:С26)

13. Какая из формул определяет средние затраты:

а) $= (C22 \dots C26) / 5$

б) $= (C22 + C23 + C24 + C25 + C26) / 5$

в) $= \text{СРЕДЗН}(C22:C26) / 5$

г) $= \text{СРЕДЗН}(C22:26)$

14. Укажите верную запись ссылки на ячейку В18 листа 3 текущей книги, при работе с листом 5.

а) Лист 3, В18.

б) Лист 3! В18.

в) Лист 3; В18.

15. Как будет вычисляться формула, содержащая синтаксическую ошибку?

а) В ячейке будет выведено сообщение об ошибке;

б) Результатом вычисления будет 0;

в) Система не допускает ввода формул с синтаксическими ошибками;

г) В ячейке будет выведено #####.

Критерии оценки

За каждый правильный ответ – 1 балл.

За неправильный ответ – 0 баллов.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

2. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

Текущий контроль успеваемости осуществляется в ходе повседневной учебной работы по курсу дисциплины по инициативе преподавателя. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины, овладению профессиональными и общими компетенциями, позволяет отслеживать положительные/отрицательные результаты и планировать предупреждающие/корректирующие мероприятия.

2.1. ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ

Спецификация

Тест входит в состав комплекта контрольно-оценочных средств и предназначается для текущего контроля и оценки умений и знаний обучающихся 2 курса специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы по программе учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика». Тест проводится в интернет-тренажере в режиме контрольного тестирования по логинам и паролям, которые генерируются в личном кабинете преподавателя, после изучения соответствующей темы. Для подготовки к контрольному тестированию студенты используют режимы обучения и самоконтроля.

Для проведения теста требуется персональный компьютер.

Режим доступа к тренажеру: <http://training.i-exam.ru/>

Критерии оценки

За каждый правильный ответ – 1 балл.

За неправильный ответ – 0 баллов.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

2.2 КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ

Спецификация

Контрольная работа входит в состав комплекта контрольно-оценочных средств и предназначена для текущего контроля и оценки умений и знаний обучающихся 2 курса по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы по программе учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика». Контрольная работа выполняется в письменном виде после изучения соответствующего раздела. Время выполнения: - подготовка 10 мин.; - выполнение 70 мин.; - оформление и сдача 10 мин.; - всего 90 мин. Для проведения контрольной работы наличие специальных материалов, оборудования не требуется.

Контрольная работа по теме «Теория вероятностей»

1. В конкурсе на лучшую курсовую работу участвуют 20 студентов первого курса, 22 студента второго и 18 участников учатся на 3 курсе. Шансы на победу студента первого курса оцениваются в 55%, второкурсник победит с вероятностью 60%, студент 3 курса-с вероятностью 70%. Определите вероятность того, что победивший студент второкурсник.

2. Определить характеристики положения и разброса дискретной случайной величины, представленной законом распределения:

x_i	2	3	10
p_i	0,1	0,4	0,5

3. Определить математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение непрерывной случайной величины, представленной функцией распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0; \\ \frac{x^4}{16} & \text{при } 0 < x \leq 2; \\ 1 & \text{при } x > 2; \end{cases}$$

Контрольная работа по теме «Математическая статистика»

При исследовании некоторого параметра были получены значения:
3,86 4,06 3,98 3,57 4,16 3,76
4,02 4,17 4,26 4,03 4,18 3,87
4,14 4,09 3,46 4,07 3,97 3,96

Постройте ранжированный вариационный ряд, его график и гистограмму. Определите выборочную среднюю, выборочную дисперсию, стандартную ошибку средней. Дайте интервальную оценку математического ожидания с вероятностью $p \geq 0,95$.

2.3. ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Спецификация

Индивидуальное домашнее задание входит в состав комплекта контрольно-оценочных средств и предназначается для текущего контроля и оценки умений и знаний обучающихся 2 курса по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы по программе учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика». Выполнение индивидуального домашнего задания по теме 1.2. Случайные величины и их числовые характеристики позволяет закрепить теоретические знания и применить их на практике.

Индивидуальное домашнее задание по теме 1.2. Случайные величины и их числовые характеристики

1. Найти математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, моду и медиану случайной величины, представленной законом распределения:

X	20	24	29	34	37
P	0,2	0,3	0,25	0,15	0,1

Составить функцию распределения $F(x)$.

2. Функция распределения непрерывной случайной величины X имеет вид

$$F(x) = \begin{cases} 0; & x \leq -2 \\ 0,25x + 0,5; & -2 < x \leq 2 \\ 1; & x > 2 \end{cases}$$

Найти ее плотность распределения, математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратичное отклонение.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если правильно выполнены все задания;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если в заданиях допущены незначительные вычислительные ошибки;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если выполнено правильно одно из заданий;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если в работе допущены существенные ошибки, неправильно применены формулы.

2.4. РЕФЕРИРОВАНИЕ

Спецификация

Реферирование входит в состав комплекта контрольно-оценочных средств и предназначается для текущего контроля и оценки умений и знаний обучающихся 2 курса по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы по программе учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика». Рефераты являются формой самостоятельной работы обучающихся и оформляются после изучения соответствующих тем.

Формы контроля:

Оценка «отлично» выставляется, если всесторонне обоснована актуальность выбранной темы. В основной части дан всесторонний анализ изученной литературы по теме исследования; анализ отличается самостоятельностью, умением анализировать разные подходы и точки зрения. Студент смог показать собственную позицию по отношению к изученной проблеме. Структура реферата выстроена в строгой логической последовательности. В заключении сделаны выводы по проблеме. Правильно оформлен список литературы. При выступлении студент использовал наглядные средства, грамотно представил изученный материал, отвечает на вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется, если соблюдаются все вышеперечисленные требования, но оценка снижается, если недостаточно грамотно описывается изученная проблема, не используются наглядные средства.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если соблюдаются не все требования. Студент слабо отвечает на вопросы, не знает материал реферата.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент не сумел продемонстрировать знания основных теоретических вопросов по проблеме, не отвечал на вопросы.

Тема 3.1. Основные понятия теории графов

Темы рефератов:

1. История развития теории графов.
2. Применения матриц инцидентности и матриц смежностей.
3. Взвешенные графы.
4. Задачи, решаемые с помощью Гамильтоновых графов.

3. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Промежуточная аттестация обучающихся по учебной дисциплине, осуществляется по завершении изучения данной дисциплины и позволяет определить качество и уровень ее освоения. Предметом оценки освоения учебной дисциплины являются умения и знания.

3.1 Контрольное тестирование

Тест входит в состав комплекта контрольно-оценочных средств и предназначается для итогового контроля и оценки умений и знаний обучающихся 2 курса специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы по программе учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика». Тест проводится в форме Федерального интернет-экзамена в сфере профессионального образования.

Проверяемые темы

1. Блок 1. Темы

- 1.1. Элементы комбинаторики
- 1.2. Определения вероятностей
- 1.3. Алгебра событий
- 1.4. Теоремы сложения и умножения вероятностей
- 1.5. Закон распределения вероятностей одномерной дискретной случайной величины
- 1.6. Числовые характеристики дискретных случайных величин
- 1.7. Биномиальный закон распределения вероятностей
- 1.8. Равномерное распределение
- 1.9. Вариационный ряд
- 1.10. Полигон и гистограмма
- 1.11. Характеристики вариационного ряда
- 1.12. Основные понятия об оценках параметров распределения
- 1.13. Точечная оценка математического ожидания
- 1.14. Точечная оценка дисперсии

2. Блок 2. Модули

- 2.1. Основные понятия и теоремы теории вероятностей
- 2.2. Полная вероятность и формулы Байеса
- 2.3. Функция распределения вероятностей дискретной случайной величины
- 2.4. Простейший поток событий. Распределение Пуассона

- 2.5. Нормальное распределение
 2.6. Эмпирическая функция распределения

3. Блок 3. Кейс-задания

- 3.1. Кейс 1
 3.1.1. Подзадача 1
 3.1.2. Подзадача 2
 3.2. Кейс 2
 3.2.1. Подзадача 1
 3.2.2. Подзадача 2
 3.3. Кейс 3
 3.3.1. Подзадача 1
 3.3.2. Подзадача 2
 3.3.3. Подзадача 3

Тест

Блок 1. Решите задачу и выберите правильный ответ

1. Сколькими способами можно составить расписание одного учебного дня из 5 различных уроков?
 а) 30; б) 100; в) 120; г) 5.
2. Бросают игральную кость. Вероятность события А – «выпало число очков, кратное 3» – равна ...
 а) 1/3; б) 1/2; в) 1/6; г) 2.
3. Брошена монета и игральная кость. Если ввести события: А – «выпал герб» и В – «появилось 5 очков», то событие, заключающееся в том, что выпал герб и появилось не 5 очков, будет представлять собой выражение ...
 а) $A + \bar{B}$; б) $\bar{A} * B$; в) $A * \bar{B}$; г) $A * B$.
4. Катя и Аня пишут диктант. Вероятность того, что Катя допустит ошибку, составляет 60%, а вероятность ошибки у Ани составляет 40%. Найти вероятность того, что обе девочки напишут диктант без ошибок.
 а) 0,24; б) 0,4; в) 0,48; г) 0,2.
5. Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей:

X	2	3	10
P	0,1	0,4	0,5

Тогда вероятность $P(3 \leq X \leq 10)$ равна ...

- а) 0,5; б) 0,9; в) 0,4; г) 0,1.
6. Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей:

X	2	3	10
---	---	---	----

P	0,1	0,4	0,5
---	-----	-----	-----

Тогда ее математическое ожидание равно ...

- а) 0,5; б) 1,9; в) 5,4; г) 6,4.

7. Выберите из перечисленного формулу Бернулли:

- а) $P_n(k) = C_n^k p^{n-k} q^k$; б) $P_n(k) = C_n^n p^k q$; в) $P_n(k) = C_n^k p^k q^{n-k}$; г) $P_n(k) = C_k^k p^k q^{n-k}$.

8. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины имеет вид $f(x) = \begin{cases} C \text{ при } x \in (-3;7), \\ 0 \text{ при } x \notin (-3;7) \end{cases}$. Тогда значение C равно ...

- а) $\frac{1}{4}$; б) 4; в) $\frac{1}{10}$; г) 10.

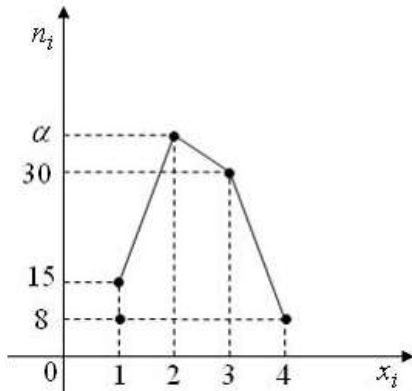
9. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=50$:

$x_i - x_{i+1}$	1-3	3-5	5-7	7-9	9-11
n_i	20	n_2	12	8	4

Тогда относительная частота вариант, попавших в интервал (3;5), равна ...

- а) 0,06; б) 0,12; в) 0,88; г) 0,32.

10. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=100$, полигон частот которой имеет вид:



Тогда значение параметра a равно ...

- а) 53; б) 47; в) 23,5; г) 57.

11. Медиана вариационного ряда равна 2; 3; 4; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12 ...

- а) 7,5; б) 10; в) 7; г) 8.

12. Дан доверительный интервал (3,56; 5,23) для оценки математического ожидания нормально распределенного количественного признака. Тогда точность этой оценки равна ...

- а) 4,395; б) 0,57; в) 0,835; г) 1,67.

13. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=20$:

x_i	-3	4	7
-------	----	---	---

n_i	6	12	2
-------	---	----	---

Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна ...

- а) 4,0; б) 2,0; в) 2,2; г) 2,7.

14. В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 10; 12, 14. Тогда выборочная дисперсия равна ...

- а) $\frac{4}{3}$; б) $\frac{8}{3}$; в) 0; г) 12.

Блок 2. Решите задачу и выберите правильный ответ

2.1. В партии их 10 деталей имеется 6 бракованных. Наудачу отобраны четыре детали. Тогда вероятность того, что среди отобранных деталей – две бракованные, равна ...

- а) $\frac{1}{3}$; б) $\frac{1}{35}$; в) $\frac{3}{7}$; г) $\frac{1}{14}$.

2.2. В трех партиях 1000 ламп. В первой- 430, во второй – 180. В первой партии- 6% бракованных, во второй партии – 5% бракованных ламп, в третьей – 4%. Наудачу выбирается одна лампа. Вероятность того, что выбрана бракованная лампа равна ...

- а) 0,00755; б) 0,0535; в) 0,0504; г) 0,056.

2.3. Для дискретной случайной величины X:

X	6	9	12
P	p_1	p_2	p_3

функция распределения имеет вид ...

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 6, \\ 0,20 & \text{при } 6 < x \leq 9, \\ p & \text{при } 9 < x \leq 12, \\ 1 & \text{при } x > 12. \end{cases}$$

Тогда значение параметра p равно ...

- а) 1; б) 0,15; в) 0,55; г) 1,1.

2.4. Среднее число вызовов, поступающих на станцию «Скорой помощи» в течение одной минуты, равно 4. Тогда вероятность того, что в течение двух минут поступит ровно 10 вызовов, можно вычислить как ...

- а) $\frac{8^{10}}{10!} e^{-8}$; б) $\frac{10^8}{8!} e^{-10}$; в) $\frac{e^{-8}}{10!}$; г) $\frac{4^{10}}{10!} e^{-4}$.

2.5. Непрерывная случайная величина X задана плотностью распределения вероятностей $f(x) = \frac{1}{4\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-18)^2}{32}}$. Тогда вероятность того, что в результате

испытания X примет значение, заключенное в интервале (14; 20), можно вычислить как ...

- а) $P(14 < X < 20) = \frac{1}{2} \Phi(0,5) - \Phi(1)$, где $\Phi(x)$ – функция Лапласа;
- б) $P(14 < X < 20) = \Phi(0,5) + \Phi(1)$, где $\Phi(x)$ – функция Лапласа;
- в) $P(14 < X < 20) = \Phi(0,5) - \Phi(1)$, где $\Phi(x)$ – функция Лапласа;
- г) $P(14 < X < 20) = \frac{1}{2} \Phi(0,5) + \Phi(1)$, где $\Phi(x)$ – функция Лапласа.

2.6. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=100$:

x_i	6	9	12
n_i	20	55	25

Тогда ее функция распределения имеет вид ...

- а) $F^*(x) = \begin{cases} 1 & \text{при } x \leq 6, \\ 0,20 & \text{при } 6 < x \leq 9, \\ 0,75 & \text{при } 9 < x \leq 12, \\ 0 & \text{при } x > 12. \end{cases}$
- б) $F^*(x) = \begin{cases} 1 & \text{при } x \leq 6, \\ 0,75 & \text{при } 6 < x \leq 9, \\ 0,20 & \text{при } 9 < x \leq 12, \\ 0 & \text{при } x > 12. \end{cases}$
- в) $F^*(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 6, \\ 0,20 & \text{при } 6 < x \leq 9, \\ 0,55 & \text{при } 9 < x \leq 12, \\ 0,25 & \text{при } x > 12. \end{cases}$
- г) $F^*(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 6, \\ 0,20 & \text{при } 6 < x \leq 9, \\ 0,75 & \text{при } 9 < x \leq 12, \\ 1 & \text{при } x > 12. \end{cases}$

Блок 3. Решите задачу

3.1. Кейс 1

Выберите правильный ответ.

3.1.1. При производстве некоторого изделия вероятность брака равна 0,3. Закон распределения случайной величины X – числа бракованных изделий, если изготовлено три изделия, будет иметь вид ...

а)

X	0	1	2	3
P	0,7	0,21	0,063	0,0189

б)

X	0	1	2	3
P	0,343	0,147	0,063	0,027

в)

X	0	1	2	3
P	0,027	0,189	0,441	0,343

г).

X	0	1	2	3
P	0,343	0,441	0,189	0,027

Впишите свой ответ.

3.1.2. При производстве некоторого изделия вероятность брака равна 0,3. Изготовлено три изделия. Пусть при производстве бракованного изделия

предприятие терпит убытки в размере $a = 20$ тыс. руб., а при производстве забракованного изделия получает прибыль в размере $b = 10$ тыс. руб. Тогда математическое ожидание прибыли предприятия равно ____ тыс. руб.

3.2. Кейс 2

Установите соответствие.

3.2.1. У стрелка имеется четыре патрона для стрельбы по удаляющейся цели, причем вероятность попадания в цель первым выстрелом равна 0,8, а при каждом следующем выстреле уменьшается на 0,1. Стрелок производит выстрелы по цели до первого попадания. Установите соответствие между количеством выстрелов и вероятностью поражения цели.

- | | |
|-----------------|----------|
| 1. Один выстрел | а) 0,6 |
| 2. Два выстрела | б) 0,7 |
| 3. Три выстрела | в) 0,036 |
| | г) 0,14 |

Впишите свой ответ.

3.2.2. У стрелка имеется четыре патрона для стрельбы по удаляющейся цели, причем вероятность попадания в цель первым выстрелом равна 0,8, а при каждом следующем выстреле уменьшается на 0,1. Стрелок производит выстрелы по цели до первого попадания. Если вероятность поражения цели равна p , то значение $10000 \cdot (1 - p)$ равно...

3.3. Кейс 3

Выберите правильный ответ.

3.3.1. Известен возрастной состав абитуриентов по отделениям. В таблице приведен возраст некоторых из них:

№	Отделение	лет										
		15	17	16	16	18	18	16	20	16	19	18
1	Коммерция	15	17	16	16	18	18	16	20	16	19	18
2	Вычислительная техника	16	18	17	17	21	17	20	19	19	17	17
3	Технология деревообработки	16	16	19	15	18	17	17	15	15	19	20
4	Конструирование одежды	15	16	18	18	25	20	19	20	18	15	17

Вероятность того, что выбранный случайным образом абитуриент, поступающий на отделение «Коммерция», является несовершеннолетним, равна ...

а) $\frac{6}{11}$;

б) $\frac{5}{6}$;

в) $\frac{5}{11}$;

г) $\frac{1}{11}$.

Впишите свой ответ.

3.3.2. Известен возрастной состав абитуриентов по отделениям. В таблице приведен возраст некоторых из них:

№	Отделение	лет										
		1	Коммерция	15	17	16	16	18	18	16	20	16
2	Вычислительная техника	16	18	17	17	21	17	20	19	19	17	17
3	Технология деревообработки	16	16	19	15	18	17	17	15	15	19	20
4	Конструирование одежды	15	16	18	18	25	20	19	20	18	15	17

Размах вариации по возрастному составу абитуриентов отделения «Конструирование одежды» равен ...

Впишите свой ответ.

3.3.3. Известен возрастной состав абитуриентов по отделениям. В таблице приведен возраст некоторых из них:

№	Отделение	лет										
		1	Коммерция	15	17	16	16	18	18	16	20	16
2	Вычислительная техника	16	18	17	17	21	17	20	19	19	17	17
3	Технология деревообработки	16	16	19	15	18	17	17	15	15	19	20
4	Конструирование одежды	15	16	18	18	25	20	19	20	18	15	17

Выборочное среднее возрастного состава абитуриентов отделения «Вычислительная техника» равно ...

Критерии оценки

Уровень обученности	% набранных баллов	Оценка
первый	0-69	2
второй	24-79	3
третий	46-70	3

	71-89	4
четвертый	70-84	4
	85-100	5

Описание уровней обученности по дисциплине "Теория вероятностей и математическая статистика":

Первый уровень. Достигнутый уровень оценки результатов обучения показывает, что студент усвоил некоторые элементарные знания по основным вопросам дисциплины, но не овладел необходимой системой знаний.

Второй уровень. Достигнутый уровень оценки результатов обучения показывает, что студент обладает необходимой системой знаний и владеет некоторыми умениями по дисциплине, способен понимать и интерпретировать освоенную информацию, что позволит ему в дальнейшем развить такие качества умственной деятельности, как глубина, гибкость, критичность, доказательность, эвристичность.

Третий уровень. Достигнутый уровень оценки результатов обучения показывает, что студент продемонстрировал глубокие прочные знания и развитые практические умения и навыки, может сравнивать, оценивать и выбирать методы решения заданий, работать целенаправленно, используя связанные между собой формы представления информации.

Четвертый уровень. Достигнутый уровень оценки результатов обучения свидетельствует о том, что студент способен обобщать и оценивать информацию, полученную на основе исследования нестандартной ситуации; использовать сведения из различных источников, успешно соотнося их с предложенной ситуацией.

3.2 Зачет

Зачет предназначается для итогового контроля и оценки умений и знаний обучающихся 2 курса специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы по программе учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика». Зачет проводится на последнем занятии по дисциплине.

Вопросы зачета

1. Классификация случайных событий. Равносильные события. Произведение и сумма событий. Разность и противоположные события. Полная группа событий. Примеры.
2. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности. Примеры вычисления вероятностей.
3. Недостатки классического определения вероятности. Статистическое определение. Геометрическое определение вероятности. Решение задачи о встрече.
4. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей и ее следствие.
5. Правила сложения и умножения в комбинаторике. Размещения, перестановки и сочетания без повторения, и формулы их вычисления.
6. Независимые события. Теорема умножения для независимых событий. Примеры.
7. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
8. Схема Бернулли независимых повторных испытаний. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число.
9. Случайная величина. Виды случайных величин. Случайная дискретная величина и способы ее задания. Примеры построения закона распределения.
10. Функция распределения, ее свойства. Построить функцию распределения случайной дискретной величины заданной таблицей:

X	10	20	30	40	50
P	0,2	0,3	0,35	0,1	0,05

11. Математическое ожидание, дисперсия случайной дискретной величины и их свойства.
12. Математическое ожидание и дисперсия случайной дискретной величины, распределенной по биномиальному закону.
13. Функция распределения случайной непрерывной величины. Функция плотности вероятностей и ее свойства.
14. Равномерное распределение случайной непрерывной величины. Ее функция распределения. Графики функций плотности и распределения.
15. Нормальный закон распределения. График функции плотности и его свойства. Функция распределения.
16. Математическое ожидание и дисперсия случайной непрерывной величины. Математическое ожидание и дисперсия равномерно распределенной случайной величины.

17. Математическое ожидание и дисперсия нормальной случайной величины (математическое ожидание с выводом). Формула вероятности $P(\alpha \leq X \leq \beta)$.

18. Вариационный ряд и его разновидности. Числовые характеристики вариационного дискретного ряда и их свойства. Формулы упрощенного вычисления выборочной средней арифметической и дисперсии.

19. Точечные оценки параметров распределения. Несмещенность, состоятельность и эффективность точечных оценок. Оценка генеральной средней и дисперсии.

20. Понятие об интервальной оценке. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Интервальная оценка генеральной средней.

21. Интервальная оценка генеральной дисперсии и среднего квадратического отклонения.

22. Необходимый объем выборки для оценки генеральной средней, имеющей нормальное распределение, в случае повторной и бесповторной выборки.

23. Проверка статистических гипотез. Границы критической области. Проверка гипотезы о значении генеральной средней нормального распределения.

24. Проверка гипотезы о значении генеральной дисперсии нормального распределения.

Типовые задания

1. На основании $n=9$ испытаний установлено, что в среднем на изготовление полупроводникового диода требуется $\bar{x}=44$ с и $S=3$ с. Предположив, что время изготовления диода есть нормальная случайная величина, определите с надежностью $\gamma=0,95$ доверительный интервал для генеральной средней μ .

2. На основании $n=9$ испытаний установлено, что в среднем на изготовление полупроводникового диода требуется $\bar{x}=44$ с и $S=3$ с. Предположив, что время изготовления диода есть нормальная случайная величина, определите с надежностью $\gamma=0,95$ доверительный интервал для генерального среднего квадратического отклонения σ .

3. Средняя урожайность пшеницы на 17 опытных участках области составила: $\bar{x}=24,8\text{ц/га}$, а $S=2\text{ц/га}$. Найдите с надежностью 0,975 границы доверительного интервала для оценки генеральной средней.

4. Средняя урожайность пшеницы на 17 опытных участках области составила: $\bar{x}=24,8\text{ц/га}$, а $S=2\text{ц/га}$. Найдите, в предположении о нормальном распределении вероятность того, что среднее квадратическое отклонение генеральной совокупности находится в интервале $(0,9S; 1,1S)$.

5. Партия изделий принимается, если дисперсия контролируемого размера не превышает 0,2. По выборке $n=40$ изделий вычислена

дисперсия, $S^2 = 0,25$. Можно ли принять партию при уровне значимости $\alpha = 0,05$?

6. Поставщик ламп накаливания утверждает, что средний срок службы лампы равен 2500 ч. Для выборки из 37 ламп средний срок службы оказался равным 2325 ч при среднем квадратическом отклонении 600 ч. Проверьте справедливость утверждения поставщика при $\alpha = 0,05$.

7. На основании 12 измерений найдено, что средняя высота сальниковой камеры равна: $\bar{x} = 67 \text{ мм}$, а $S = 0,8 \text{ мм}$. Проверьте на уровне значимости 0,01 нулевую гипотезу $H_0 : \sigma^2 = 0,5 \text{ мм}^2$, при конкурирующей гипотезе $H_1 : \sigma^2 = 0,1 \text{ мм}^2$.

8. На основании 12 измерений найдено, что средняя высота сальниковой камеры равна: $\bar{x} = 67 \text{ мм}$, а $S = 0,8 \text{ мм}$. Проверьте на уровне значимости 0,01 нулевую гипотезу $H_0 : \sigma^2 = 0,5 \text{ мм}^2$, при конкурирующей гипотезе $H_1 : \sigma^2 \neq 0,5 \text{ мм}^2$.

9. На основании 12 измерений найдено, что средняя высота сальниковой камеры равна: $\bar{x} = 67 \text{ мм}$, а $S = 0,8 \text{ мм}$. Проверьте на уровне значимости 0,01 нулевую гипотезу $H_0 : \sigma^2 = 0,5 \text{ мм}^2$, при конкурирующей гипотезе $H_1 : \sigma^2 > 0,5 \text{ мм}^2$.

10. В партии из 6 деталей имеется 4 стандартных. Наудачу отобраны 3 детали. Составьте закон распределения случайной величины X - числа стандартных деталей среди отобранных. Найдите математическое ожидание, и дисперсию этой случайной величины.

11. Каждый из двух стрелков делает по два выстрела в мишень. Вероятность попадания для первого стрелка равна 0,8, для второго - 0,9. Составьте закон распределения общего числа попаданий. Определите математическое ожидание и дисперсию числа попаданий.

12. Вероятность поражения мишени стрелком при одном выстреле равна 0,6. Найти вероятность следующих событий:

1) при 10 выстрелах мишень будет поражена 5 раз;

2) при 200 выстрелах мишень будет поражена не менее 110, но не более 120 раз.

13. Вероятность поражения мишени стрелком при одном выстреле равна 0,6. Найти вероятность следующих событий:

1) при 200 выстрелах мишень будет поражена не менее 100 раз;

2) при 300 выстрелах частота попадания отклонится от вероятности 0,6 не более чем на 0,05 (по абсолютной величине).

14. В урне 12 шаров, ничем, кроме цвета, не различающихся. Среди них 5 белых и 7 черных. Какова вероятность, что из наудачу вынутых 2 шаров 2 окажутся белыми?

15. В ящике 15 теннисных мячей, из них 9 новых. Для первой игры было взято 3 мяча. Какова вероятность, что для второй игры все взятые мячи окажутся новыми?

16. Имеется 10 одинаковых урн, из которых в 9 находится по 2 черных и 2 белых шара, а в одной – 5 белых и 1 черный шар. Из наугад взятой урны извлечен один шар. Чему равна вероятность, что этот шар взят из урны, содержащей 5 белых шаров, если он оказался белым?

17. Определить наименьшее количество деталей, которое надо проверить, чтобы с вероятностью не меньше 98% можно было ожидать, что абсолютная величина отклонения частоты годных деталей от вероятности быть годной, равной 0,95, не превысит 0,01 (применить неравенство Чебышева).

18. В партии 6 деталей второго сорта и 4 детали первого сорта. Наудачу одна за другой отбираются детали до тех пор, пока деталь не окажется первосортной. Составьте закон распределения числа отобранных при этом деталей. Найдите вероятность того, что будет отобрано не менее 4 деталей.

19. Диаметр детали, изготовленной цехом, является случайной величиной,

распределенной по нормальному закону. Ее дисперсия равна $0,0001 \text{ см}^2$, а математическое ожидание – 2,5 см. Найти границы, в которых с вероятностью 0,9973 заключен диаметр наудачу взятой детали.

20. Каждый из двух стрелков делает по два выстрела в мишень. Вероятность попадания для первого стрелка равна 0,8, для второго – 0,9. Составьте закон распределения общего числа попаданий. Определите математическое ожидание и дисперсию числа попаданий.

21. Вероятность поражения мишени стрелком при одном выстреле равна 0,6. Найти вероятность следующих событий: при 10 выстрелах мишень будет поражена 5 раз; при 200 выстрелах мишень будет поражена не менее 10, но не более 120 раз.

22. Вероятность поражения мишени стрелком при одном выстреле равна 0,6. Найти вероятность следующих событий: при 200 выстрелах мишень будет поражена не менее 100 раз; при 300 выстрелах частота попадания отклонится от вероятности 0,6 не более чем на 0,05 (по абсолютной величине).

23. В урне 12 шаров, ничем, кроме цвета, не различающихся. Среди них 5 белых и 7 черных. Какова вероятность, что из наудачу вынутых 2 шаров 2 окажутся белыми?

24. В ящике 15 теннисных мячей, из них 9 новых. Для первой игры было взято 3 мяча. Какова вероятность, что для второй игры все взятые мячи окажутся новыми?

25. Имеется 10 одинаковых урн, из которых в 9 находится по 2 черных и 2 белых шара, а в одной – 5 белых и 1 черный шар. Из наугад взятой урны

извлечен один шар. Чему равна вероятность, что этот шар взят из урны, содержащей 5 белых шаров, если он оказался белым?

26. Определить наименьшее количество деталей, которое надо проверить, чтобы с вероятностью не меньше 98% можно было ожидать, что абсолютная величина отклонения частотности годных деталей от вероятности быть годной, равной 0,95, не превысит 0,01 (применить неравенство Чебышева).

27. В партии 6 деталей второго сорта и 4 детали первого сорта. Наудачу одна за другой отбираются детали до тех пор, пока деталь не окажется первосортной. Составьте закон распределения числа отобранных при этом деталей. Найдите вероятность того, что будет отобрано не менее 4 деталей.

Критерии оценки

Оценка «отлично» ставится:

- Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопроса, отражены основные концепции и теории по данному вопросу, описанные теоретические положения иллюстрируются практическими примерами;

- в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений;

- знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей;

- ответ изложен в соответствии с требованиями культуры речи и с использованием соответствующей системы понятий и терминов (могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа).

Оценка «хорошо» ставится:

- Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи, однако студент испытывает затруднения при иллюстрации теоретических положений практическими примерами.

- Ответ четко структурирован, логичен, изложен в соответствии с требованиями культуры речи и с использованием соответствующей системы понятий и терминов.

- Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» ставится:

- Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Студент не может проиллюстрировать теоретические положения практическими примерами.

- Логика и последовательность изложения имеют нарушения; допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов, которые студент способен исправить после наводящих вопросов (допускается не более двух ошибок, не исправленных студентом).

- Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи, сделать выводы.
- Речевое оформление требует поправок, коррекции, не используются понятия и термины соответствующей научной области.

Оценка «неудовлетворительно» ставится:

- Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу, присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения.
- Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения.
- Речь неграмотная, необходимая терминология не используется, студент не дает определения базовым понятиям.
- Отсутствие ответов на вопросы, дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ошибочных ответов студента.