МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НОВОПАВЛОВСКИЙ МНОГОПРОФИЛЬНЫЙ ТЕХНИКУМ»

Согласован Директор ООО «Кировский РИВЦ» _____ С.Б. Нех «01» февраля 2024 г.	Утвержден приказом ГБПОУ НМТ от 01.02.2024 г. № 1-уч Директор ГБПОУ НМТ _____ И.В. Малеев «01» февраля 2024 г.

Комплект контрольно-оценочных средств
ОП.03 ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА
09.02.06 СЕТЕВОЕ И СИСТЕМНОЕ АДМИНИСТРИРОВАНИЕ
(базовый уровень)

ОДОБРЕН
предметно-цикловой комиссией
общепрофессиональных и
профессиональных дисциплин
Протокол № 6 от «31» января 2024 г.

Председатель предметно-цикловой
комиссии общепрофессиональных и
профессиональных дисциплин

_____ Е.У. Барышникова

г. Новопавловск
2024 г.

Формы контроля: письменное решение задач, устный опрос Последовательность и условия выполнения задания:

Последовательность и условия выполнения задания:

1. Компьютерное тестирование.
2. Решение задач.
3. Устный опрос на знание основных формул и определений.

Вы можете воспользоваться: -

Максимальное время выполнения задания - 25 минут тестирование и 20 минут решение задач.

Теоретические вопросы

1. Комбинаторика. Правила комбинаторики.
2. Сочетания. Число сочетаний без повторения элементов.
3. Размещения. Число размещений без повторения элементов.
4. Перестановки. Число перестановок с повторениями элементов и без повторения элементов.
5. События. Их виды.
6. Операции над событиями.
7. Классическое определение вероятности.
8. Теория вероятностей. Статистическое определение вероятности.
9. Теория вероятностей. Геометрическое определение вероятности.
10. Теоремы сложения вероятностей и следствия из них.
11. Условная вероятность. Теоремы умножения вероятностей и следствия из них.
12. Полная группа событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
13. Повторение испытаний. Формула Бернулли.
14. Понятие случайной величины. Закон распределения дискретной случайной величины.
15. Числовые характеристики дискретной случайной величины (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение).
16. Биномиальный закон распределения случайной величины.
17. Функция распределения. Ее свойства.
18. Непрерывная случайная величина. Плотность вероятности и ее свойства.
19. Числовые характеристики непрерывной случайной величины (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение).
20. Мода и медиана непрерывной случайной величины.
21. Равномерный закон распределения случайной величины.
22. Нормальный закон распределения случайной величины.
23. Показательный закон распределения случайной величины.
24. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема.
25. Основные задачи математической статистики.
26. Выборки. Их виды. Виды отбора. Объем и размах выборки.
27. Вариационные ряды. Полигон и гистограмма. Эмпирическая функция распределения.

28. Точечные оценки.
29. Интервальные оценки.

Примерные задания

1. Из студенческой группы, в которой 10 студентов и 12 студенток, для анкетирования произвольным образом отбирают 5 человек. Найдите вероятность того, что среди них будет три студентки.

2. Среди сорока фотографий есть пять фотографий знаменитых артистов. Какова вероятность того, что среди взятых наугад четырех фотографий, фотографий артистов будет не меньше трех?

3. Буквы слова ВЕРОЯТНОСТЬ выписаны на карточках. Наудачу вынимают одну карточку за другой и укладывают по порядку. Найдите вероятность того, что получится слово ТРОН.

4. Собрание, состоящее из тридцати человек, среди которых восемь женщин, выбирает случайным образом делегацию из трех человек. Найдите вероятность того, что в делегацию войдет хотя бы одна женщина.

5. Из колоды в 36 карт одну за другой выбирают 4 карты. Какова вероятность того, что первой картой будет дама, второй – король, третьей – снова дама, четвертой – шестерка.

6. Литье в болванках поступает из двух цехов: семьдесят процентов из первого цеха и тридцать из второго. При этом материал первого цеха имеет десять процентов брака, а второго – пять процентов. Взятая наугад болванка не имеет дефектов. Какова вероятность того, что она из второго цеха?

7. Изделие проверяется на стандартность одним из двух товароведов. Вероятность того, что изделие попадет к первому товароведу, равна 0,55, а ко второму - 0,45. Вероятность того, что стандартное изделие будет признано стандартным первым товароведом, равна 0,9, а вторым - 0,98. Стандартное изделие при проверке было признано стандартным. Найти вероятность того, что это изделие проверил второй товаровед.

8. Из 1000 ламп 430 принадлежат первой партии, 180 - второй, остальные лампы принадлежат третьей партии. В первой партии 6%, во второй 5%, в третьей 4% бракованных ламп. Наудачу выбирается одна лампа. Определить вероятность того, что выбранная лампа бракованная.

9. Студент знает 15 билетов из 20. Какова вероятность успешной сдачи им экзамена, если он идет отвечать вторым, а билеты после ответа студентов не используются далее на экзамене?

10. В мастерской работают десять станков. Для каждого станка вероятность выхода из строя в течении 100 часов равна 0,1. Найти вероятность того, что хотя бы один станок не выйдет из строя в течении 100 часов работы.

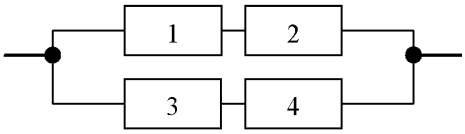
11. В мастерской работают пять станков. Для каждого станка вероятность выхода из строя равна 0,1. Найдите вероятность того, что из строя выйдет не более одного станка.

12. Вероятность "сбоя" в работе телефонной станции при каждом вызове равна 0,001. Поступило 10 вызовов. Определить вероятность 7 сбоев.

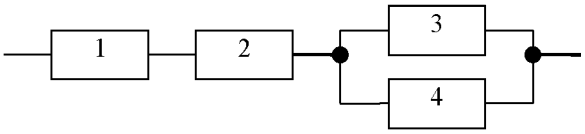
13. По каналу связи передаются 6 сообщений, каждое из которых, независимо от других может быть искажено с вероятностью 0,2. Найдите вероятность того, что правильно будут приняты четыре сообщения.

14. Участок электрической цепи состоит из четырех элементов, каждый из которых работает независимо от других. Элементы не выходят из строя за определенный промежуток

времени соответственно с вероятностями 90%, 80%, 70% и 60%. Найти вероятность выхода из строя всего участка.



15. Участок электрической цепи состоит из четырех элементов, каждый из которых работает независимо от других. Элементы не выходят из строя за определенный промежуток времени соответственно с вероятностями 85%, 80%, 80% и 75%. Найти вероятность безотказной работы всего участка.



16. В мастерской имеются три станка. Они требуют наладки в течение смены с вероятностями 0,05; 0,1; 0,3 соответственно. Какова вероятность того, что в течение смены два станка не потребуют наладки?

17. Дан закон распределения дискретной случайной величины. Вычислить её математическое ожидание и дисперсию.

X	110	120	130	140	150
P	0,1	0,2	0,3	0,2	0,2

18. В ящике лежат пять черных и пять красных мячей. Вынимают наугад три мяча. Найдите среднее значение и среднее квадратическое отклонение числа извлеченных черных мячей.

19. Имеются пять лампочек, каждая из них с вероятностью 0,2 имеет дефект. Лампочка ввинчивается в патрон и включается ток. При включении тока дефектная лампочка сразу же перегорает, после чего заменяется другой. В противном случае испытания прекращаются. Найти математическое ожидание и дисперсию числа испробованных лампочек.

20. Электронная аппаратура имеет три параллельные дублирующие линии. Вероятность выхода из строя каждой линии за время гарантийного срока работы аппаратуры в целом равна 0,1. Найти закон распределения и математическое ожидание случайного числа линий, вышедших из строя.

21. В некотором доме двадцать три семьи не имеют автомобиля, двадцать семей имеют по одному автомобилю, пять – по два автомобиля и две семьи имеют по три автомобиля. Найдите среднее значение и среднее квадратическое отклонение числа автомобилей, имеющихся в одной семье.

22. Случайная величина задана функцией распределения $F(x)=\begin{cases} 0, x \le 0 \\ \dfrac{x^2}{4}, 0 < x \le 2 \\ 1, x > 2 \end{cases}$.

a) Найти плотность вероятности.

b) Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины.

c) Построить графики плотности вероятности и функции распределения.

d) Найти вероятность того, что случайная величина примет значение

из промежутка (1; 3,5).

2. Случайная величина задана плотностью вероятности $f(x)=\begin{cases}0, & x\le 1\\ \dfrac{2x}{3}, & 1<x\le 2\\ 0, & x>2\end{cases}$.

a) Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины.

b) Найти функцию распределения вероятности.

c) Построить графики плотности вероятности и функции распределения.

d) Найти вероятность того, что случайная величина примет значение

из промежутка (1,5; +∞), (-∞; 1,5).

23. Функция распределения непрерывной случайной величины F(x) равна 0, если $x \le 2$, вычисляется по формуле x-2, если $2 < x \le 3$, принимает значение 1, если $x > 3$. Найти вероятность того, что случайная величина примет значение из промежутка (2,1, 2,5) .

24. Цена деления шкалы измерительного прибора равна 0,5. Показания прибора округляют до ближайшего деления. Считая, что ошибка округления распределена по равномерному закону, найдите вероятность того, что при отсчете будет сделана ошибка: а) меньшая 0,03; б) большая 0,02.

25. Совещание в среднем длится 40 минут. Какова вероятность того, что оно будет длиться от 40 до 45 минут, если длительность совещания распределена по показательному закону.

26. При выяснении причин недостачи драгоценных металлов в ювелирном магазине установлено, что их взвешивание производится на весах, цена деления которых равна 0,1 г, а показания весов округляются при взвешивании до ближайшего деления их шкалы. Найти вероятности возникновения ошибки более чем на 0,03 грамма, найти среднее значение и дисперсию ошибки, если ошибка распределена по равномерному закону.

27. Длина x прямоугольника измерена приближенно, причем $2 \le x \le 2{,}1$, ширина y =10. Рассматривая сторону прямоугольника как случайную независимую величину X, равномерно распределенную в интервале (2, 2,1), найдите математическое ожидание и дисперсию площади прямоугольника.

28. Деталь, изготовленная автоматом, считается годной, если отклонение ее контролируемого размера от проектного не превышает 1 мм. Случайные отклонения контролируемого размера от проектного подчинены нормальному закону со средним квадратическим отклонением 0,5 мм и математическим ожиданием 0. Какова вероятность того, что изготовленная деталь годна? Сколько годных деталей из ста штук изготавливает автомат?

29. В результате измерения некоторой случайной величины были получены следующие ее значения:

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

Постройте интервальный статистический ряд, разбив значения на 4 равных интервала, и постройте гистограмму частот.

Формы контроля: письменное решение задач, устный опрос Последовательность и условия выполнения задания:

Последовательность и условия выполнения задания:

1. Компьютерное тестирование.
2. Решение задач.
3. Устный опрос на знание основных формул и определений.

Вы можете воспользоваться: -

Максимальное время выполнения задания - 25 минут тестирование и 20 минут решение задач.

Теоретические вопросы

1. Комбинаторика. Правила комбинаторики.
2. Сочетания. Число сочетаний без повторения элементов.
3. Размещения. Число размещений без повторения элементов.
4. Перестановки. Число перестановок с повторениями элементов и без повторения элементов.
5. События. Их виды.
6. Операции над событиями.
7. Классическое определение вероятности.
8. Теория вероятностей. Статистическое определение вероятности.
9. Теория вероятностей. Геометрическое определение вероятности.
10. Теоремы сложения вероятностей и следствия из них.
11. Условная вероятность. Теоремы умножения вероятностей и следствия из них.
12. Полная группа событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
13. Повторение испытаний. Формула Бернулли.
14. Понятие случайной величины. Закон распределения дискретной случайной величины.
15. Числовые характеристики дискретной случайной величины (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение).
16. Биномиальный закон распределения случайной величины.
17. Функция распределения. Ее свойства.
18. Непрерывная случайная величина. Плотность вероятности и ее свойства.
19. Числовые характеристики непрерывной случайной величины (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение).
20. Мода и медиана непрерывной случайной величины.
21. Равномерный закон распределения случайной величины.
22. Нормальный закон распределения случайной величины.
23. Показательный закон распределения случайной величины.
24. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема.
25. Основные задачи математической статистики.
26. Выборки. Их виды. Виды отбора. Объем и размах выборки.
27. Вариационные ряды. Полигон и гистограмма. Эмпирическая функция распределения.

30. В результате измерения некоторой случайной величины X были получены следующие ее значения:

8, 1, 4, 3, 5, 3, 4, 6, 3, 5,

7, 5, 1, 6, 9, 3, 10, 7, 0, 9.

Запишите полученную выборку в виде вариационного и статистического рядов;

Постройте эмпирическую функцию распределения;

Постройте полигон частостей;

Найдите характеристики выборки;

Постройте интервальный статистический ряд, разбив значения на 5 равных интервалов (m=5).

Методика и критерии оценки

Оценка выставляется при условии, что сданы тест, задачи и устный опрос. Общая оценка за выставляется как среднее арифметическое трех оценок за тест, задачи и устный опрос. В случае получения оценки «неудовлетворительно» хотя бы по одному из пунктов, выставляется общая оценка «неудовлетворительно».

Оценка	**Показатели и критерии**		
	Тестирование	**Решение практических заданий**	**Ответы на вопросы**
Отлично	96–100 баллов	Оба задания решены верно, записи оформлены логично, грамотно, аккуратно	Студент легко ориентируется в материале, даёт чёткие определения, формулирует свойства, приводит примеры, знает применение понятий, речь грамотная
Хорошо	80–95 баллов	Оба задания решены верно, но допущены отдельные неточности в записи решения	Студент знает определения понятий, их применение, но допустил 1-2 неточности в формулировках, не полно раскрыл применение понятий
Удовлетво-рительно	70–79 баллов	Оба задания решены, при этом студент, допустил неточности в решении, арифметические ошибки	Студент допустил более 2-х неточностей в определении понятий, затрудняется привести примеры, не знает применение хотя бы одного понятия
Неудовлетво-рительно	менее 70 баллов	В отведённое время решено одно задание или не решено ни одного задания	Студент имеет бессистемные знания, допускает ошибки в определении понятий, искажающие их смысл, или отказался от ответа

Преподаватель: О.В. Алферьева