Государственное автономное профессиональное
образовательное учреждение
«Городецкий Губернский колледж»

Методические рекомендации по выполнению практических работ по учебной дисциплине

для специальности 19.02.10. Технология продукции общественного питания: техник – технолог

г. Городец
2018 г.

Рассмотрено на заседании методической комиссии преподавателей общеобразовательных дисциплин

Печатается по решению методического совета ГАПОУ «Городецкий Губернский колледж»

Составитель: Расходова Ольга Федоровна

Рецензент: Маврычев Н.А.

Методические рекомендации по выполнению практических работ по дисциплине ЕН.01 Математика для специальности 19.02.10. Технология продукции общественного питания: техник – технолог. - г. Городец, ГАПОУ «Городецкий Губернский колледж», 2018

Настоящие материалы разработаны с учетом рабочей программы, составленной на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования. Основой практикума выступают типовые задачи, которые должен уметь решать обучающийся по дисциплине «Математика». Рекомендации содержат необходимый теоретический материал, примеры решения типовых задач и критерии оценки работ.

Содержание

Пояснительная записка

Согласно учебному плану ГАПОУ «ГГК» и рабочей программе для специальности 19.02.10. Технология продукции общественного питания: техник – технолог предусмотрено 16 ч. на проведение практических занятий. Каждое занятие проводится в течение 2-х часов.

Настоящие материалы разработаны с учетом рабочей программы, составленной на основе федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) среднего профессионального образования.

В процессе практического занятия согласно рабочей программы дисциплины «Математики», утвержденной МК общеобразовательных дисциплин ГАПОУ ГГК, обучающиеся выполняют практические занятия под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала.

Выполнение студентами практических занятий направлено на:

— обобщение, систематизацию, углубление теоретических знаний;

— формирование умений применять полученные знания в практической деятельности;

— выработку самостоятельности, ответственности, точности и творческой инициативы.

Практические занятия - один из видов практического обучения, имеющий целью закрепление теоретических знаний и формирование практических умений и навыков.

Практическая работа по математике заключается в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий, направленных на усвоение основ учебной дисциплины «Математики», приобретение практических навыков решения примеров и задач. Выполнение практической работы обучающиеся производят в письменном виде, оформляя отчеты в отдельной тетради для практических работ. Отчет предоставляется преподавателю, ведущему данную дисциплину для проверки.

Практические занятия способствуют более глубокому пониманию теоретического материала учебного курса, а также развитию, формированию и становлению различных уровней составляющих профессиональной компетентности студентов, пониманию межпредметных связей. Основой практикума выступают типовые задачи, которые должен уметь решать обучающийся, изучающий дисциплину «Математика».

Оценки за выполнение являются показателями текущей успеваемости обучающихся по дисциплине «Математика».

Критерии оценки практических заданий

Отметка «5» ставится, если:

работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

Отметка «4» ставится, если:

работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);

допущена одна существенная ошибка или два-три несущественных ошибки.

Отметка «3» ставится, если:

допущены более одной существенной ошибки или более двух-трех несущественных ошибок, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме; при этом правильно выполнено менее половины работы.

Отметка «2» ставится, если:

допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Отметка «1» ставится, если:

работа показала полное отсутствие у учащегося обязательных знаний и умений по проверяемой теме или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.

К категории *существенных ошибок* следует отнести ошибки, связанные с незнанием, непониманием учащимися основных положений теории и с неправильным применением методов, способов, приемов решения практических заданий, предусмотренных программой.

К категории *несущественных ошибок* следует отнести погрешности, связанные с небрежным выполнением записей, рисунков, графиков, чертежей, а также погрешности и недочеты, которые не приводят к искажению смысла задания и его выполнения.

Критерии оценивания практических работ

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
86-100	5	отлично
66-85	4	хорошо
50-65	3	удовлетворительно
менее 50	2	неудовлетворительно

Практическая работа №1

Тема: «Решение ДУ 1 порядка»

Цель: Контроль знаний, умений и навыков при решении ДУ 1 порядка

Задание: На основе исходных данных выполнить письменные упражнения

Оборудование: тетрадь, раздаточный материал

Ход работы

1. **Справочный материал**

   Дифференциальным уравнением называется уравнение, содержащее производные искомой функции или ее дифференциалы.

   Наивысший порядок производной, входящий в уравнение, называется *порядком* ДУ.

   Решить ДУ – это значит найти такую функцию, подстановка которой в это уравнение обращает его в тождество. Эта функция называется *решением* ДУ.

   Решение, содержащее производную постоянную С, называется *общим решением* ДУ.

Решение, в которое подставлено числовое значение С, называется *частным решением* ДУ.

При решении ДУ сначала получается общее решение. Затем, если известны начальные данные, то можно получить частное решение. Для этого нужно:

1) подставить начальные данные в общее решение и вычислить С;
2) полученное числовое значение С подставить в общее решение.

Задача отыскания частного решения ДУ по начальным данным называется *задачей Коши*.

2. Решение типовых задач

Пример 1: Решить уравнение: $2ydy = 3x^2\,dx$

Решение: $\int 2ydy = \int 3x^2\,dx$;

$y^2 = x^3 + C$;

$y = \sqrt{x^3 + C}$

Ответ: $y = \sqrt{x^3 + C}$

Пример 2: Найти частное решение ДУ $dy = (x^2 - 1)\,dx$, если $y = 4$ при $x = 1$

Решение: $\int dy = \int (x^2 - 1)\,dx$

$y = \frac{x^3}{3} - x + C$;

$4 = -1 + \frac{1}{3} + C$;

$C = \frac{14}{3}$

Ответ: $y = \frac{x^3}{3} - x + \frac{14}{3}$

3. Письменные упражнения

Задания практической работы находятся в кабинете «Математика» и выполняются аудиторно.

4. Отчет о работе: выполнить в тетради для практических работ.

5. Критерии оценки:

- ✓ правильный расчет;
- ✓ применение формул и понятий;
- ✓ аккуратность выполнения работы;
- ✓ своевременность сдачи отчета.

Практическая работа №2

Тема: «Решение ДУ 2 порядка с постоянными коэффициентами»

Цель: Контроль знаний, умений и навыков при решении ДУ 2 порядка с постоянными коэффициентами

Оборудование: тетрадь, раздаточный материал

Ход работы

1. **Алгоритм решения ЛОДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами**:
   1) y'' + py' + qy=0
   2) $k^2 + pk + q = 0$ — характеристическое уравнение
   3)

$D = p^2 - 4q$ дискриминант	**Корни**	**Общее решение дифференциального уравнения**
D>0	$k_1 \neq k_2$	$y = C_1 e^{k_1 x} + C_2 e^{k_2 x}$
D=0	$k_1 = k_2$	$y = e^{kx}(C_1 + C_2 x)$
D<0	$k_1, k_2 = a \pm bi$	$y = e^{ax}(C_1 \cos bx + C_2 \sin bx)$

2. **Пример решения ЛОДУ 2порядка с постоянными коэффициентами**.

Найти частное решение уравнения: y'' - 2y' - 3y = 0, если y = 8 и y' = 0, при x = 0.

1. Находим общее решение уравнения: y'' - 2y' - 3y = 0

$k^2 - 2k - 3 = 0$

$Д = p^2 - 4q$, p = -2, q= -3

$Д = 4^2 — 4 (- 3) = 16$

$k_{1,2} = \frac{2 \pm 4}{2} = 1 \pm 2$

$k_1 = -1$, $k_2 = 3$

$y = C_1 e^{-x} + 3 C_2 e^{3x}$ — общее решение.

далее находим y'

$y' = -C_1 e^{-x} + 3 C_2 e^{3x}$

подставляем начальные данные:

$8 = C_1 e^{1 \cdot 0} + C_2 e^{3 \cdot 0} = C_1 + C_2$ (общее решение)

$0 = -C_1 e^{1 \cdot 0} + 3 C_2 e^{3 \cdot 0} = - C_1 + 3C_2$ (производная)

$$\begin{cases} C_1 + C_2 = 8 \\ -C_1 + 3C_2 = 0 \end{cases}$$

решая систему получим $C_1 = 6$, $C_2 = 2$

Ответ: $y = 6e^{-x} + 2e^{3x}$

3. **Письменные упражнения**

Задания практической работы находятся в кабинете «Математика» и выполняются аудиторно.

4. **Отчет о работе**: выполнить в тетради для практических работ.
5. **Критерии оценки:**
   - ✓ правильный расчет;
   - ✓ применение формул;
   - ✓ аккуратность выполнения работы;
   - ✓ своевременность сдачи отчета.

Практическая работа №3

Тема: «Решение задач на определение вероятностей»

Цель: Контроль знаний, умений и навыков при решении задач на определение вероятностей

Задание: На основе исходных данных выполнить письменные упражнения

Оборудование: тетрадь, раздаточный материал

Ход работы

1. **Справочный материал**

Произведение всех натуральных чисел от 1 до n включительно называют

n- факториалом и пишут

$$n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \ldots \cdot (n-1) \cdot n.$$

Комбинация из n элементов, которые отличаются друг от друга только порядком элементов, называются перестановками.

$$P_n = n!$$

Запомним, что ***0!=1 и 1!=1.***

Размещениями из m элементов в n в каждом называются такие соединения, которые отличаются друг от друга либо самими элементами (хотя бы одним), либо порядком из расположения.

$$A_m^n = \frac{m!}{(m-n)!}.$$

Сочетаниями называются все возможные комбинации из m элементов по n, которые отличаются друг от друга по крайней мере хотя бы одним элементом (здесь m и n- натуральные числа, причем $n \le m$).

$$C_m^n = \frac{m!}{(m-n)!n!}$$

Всякое действие, явление, наблюдение с несколькими различными исходами, реализуемое при данном комплексе условий, будем называть ***испытанием.***

Результат этого действия или наблюдения называется ***событием***.

Если событие при заданных условиях может произойти или не произойти, то оно называется ***случайным***. В том случае, когда событие должно непременно произойти, его называют ***достоверным***, а в том случае, когда оно заведомо не может произойти,- ***невозможным***.

События называются ***несовместными***, если каждый раз возможно появление только одного из них.

События называются ***совместными***, если в данных условиях появление одного из этих событий не исключает появление другого при том же испытании.

События называются ***противоположными***, если в условиях испытания они, являясь единственными его исходами, несовместны.

Число, являющееся выражением меры объективной возможности наступления события, называется ***вероятностью*** этого события и обозначается символом *P(A)*.

Определение. Вероятностью события *A* называется отношение числа исходов m, благоприятствующих наступлению данного события *A*, к числу n всех исходов (несовместных, единственно возможных и равновозможных), т.е.

$$P(A) = \frac{m}{n}.$$

2. Решение типовых задач

Задача 1. На факультете изучается 16 предметов. На понедельник нужно в расписание поставить 3 предмета. Сколькими способами можно это сделать?

Решение. Способов постановки в расписание трех предметов из 16 столько, сколько можно составить размещений из 16 элементов по 3.

$$A_{16}^3 = \frac{16!}{(16-3)!} = \frac{16!}{13!} = \frac{13! \cdot 14 \cdot 15 \cdot 16}{13!} = 14 \cdot 15 \cdot 16 = 3360.$$

Задача 2. Из 15 объектов нужно отобрать 10 объектов. Сколькими способами это можно сделать?

Решение.

$$C_{15}^{10}=\frac{15!}{(15-10)!\cdot 10!}=\frac{15!}{5!10!}=\frac{10!\cdot 11\cdot 12\cdot 13\cdot 14\cdot 15}{5!\cdot 10!}=\frac{11\cdot 12\cdot 13\cdot 14\cdot 15}{1\cdot 2\cdot 3\cdot 4\cdot 5}=\frac{11\cdot 3\cdot 13\cdot 3\cdot 14}{2\cdot 3\cdot 1\cdot 1}=$$

$$=\frac{11\cdot 3\cdot 13\cdot 14}{2}=11\cdot 3\cdot 13\cdot 7=3003.$$

Задача 3. В соревнованиях участвовало четыре команды. Сколько вариантов распределения мест между ними возможно?

Решение. $P_4=1\cdot 2\cdot 3\cdot 4=24$.

Задача 4. Сколькими способами можно составить дозор из трех солдат и одного офицера, если имеется 80 солдат и 3 офицера?

Решение. Солдат в дозор можно выбрать

$C_{80}^{3}=\frac{80!}{77!3!}=\frac{77!\cdot 78\cdot 79\cdot 80}{77!\cdot 1\cdot 2\cdot 3}=\frac{78\cdot 79\cdot 80}{2\cdot 3}=13\cdot 79\cdot 80=82160$ способами, а офицеров $C_3^1=3$ способами. Так как с каждой командой из солдат может пойти любой офицер, то всего имеется $C_{80}^{3}\cdot C_3^1=82160\cdot 3=246480$ способов.

Задача 5. Найти x, если известно, что $C_{x-2}^{2}=21$.

Решение.

Так как $C_{x-2}^{2}=\frac{(x-2)!}{(x-2-2)!2!}=\frac{(x-2)!}{(x-4)!\cdot 2}=\frac{(x-4)!\cdot(x-3)(x-2)}{(x-4)!\cdot 2}=\frac{(x-3)(x-2)}{2}$, то получим

$$\frac{(x-3)(x-2)}{2}=21,$$

$$(x-3)(x-2)=42,$$

$$x^2-5x+6-42=0,$$

$$x^2-5x-36=0$$

$$x_1=-4,\ x_2=9.$$

По определению сочетания следует, что $x-2\le 2$, $x\le 4$. Т.о. $x=9$.

Ответ: 9

Задача 6. В лотерее из 1000 билетов имеются 200 выигрышных. Вынимают наугад один билет. Чему равна вероятность того, что этот билет выигрышный?

Решение. Общее число различных исходов есть *n*=1000. Число исходов, благоприятствующих получению выигрыша, составляет m=200. Согласно формуле, получим

$$P(A)=\frac{m}{n}=\frac{200}{1000}=\frac{1}{5}=0{,}2.$$

3. **Письменные упражнения**

Задания практической работы находятся в кабинете «Математика» и выполняются аудиторно.

4. Отчет о работе: выполнить в тетради для практических работ.

5. Критерии оценки:

- ✓ правильный расчет;
- ✓ применение формул и понятий;
- ✓ аккуратность выполнения работы;
- ✓ своевременность сдачи отчета.

Практическая работа №4

Тема: «Распределение вероятностей»

Цель: Контроль знаний, умений и навыков при решении задач на распределение вероятностей

Задание: На основе исходных данных выполнить письменные упражнения

Оборудование: тетрадь, раздаточный материал

Ход работы

1. **Справочный материал**

Случайной называется величина, которая в результате испытания может принять то или иное числовое значение, причем заранее неизвестно, какое именно.

Случайные величины обозначают заглавными латинскими буквами $X, Y, Z,$ а их значение – прописными- x_i, y_i, z_i.

Вероятность того, что случайная величина X примет значение x_1 обозначают: $P(X = x_1) = p_1$ и т.д.

Случайные величины задают законами распределения.

Закон распределения случайной величины - это соответствие, установленное между возможными значениями случайной величины и их вероятностями.

Законы распределения могут быть заданы тремя способами: табличным, графическим, аналитическим. Способ задания зависит от типа случайной величины.

Различают два основных типа случайных величин: ***дискретные и непрерывно распределенные случайные величины.***

Соотношение, устанавливающее тем или иным способом связь между возможными значениями случайной величины и их вероятностями, называется ***законом распределения*** случайной величины.

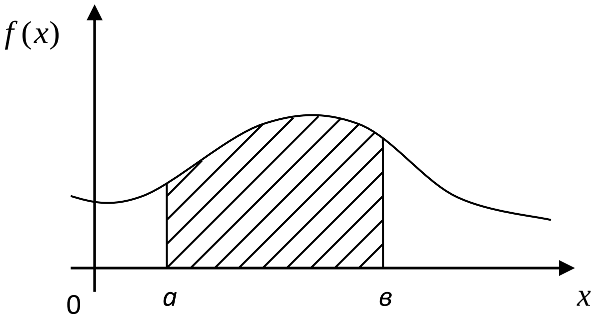
Закон распределения дискретной случайной величины обычно задается ***рядом распределения:***

x_i	x_1	x_2	x_3	$\cdots$	x_n
p_i	p_1	p_2	p_3	$\cdots$	p_n

При этом $\sum_{i=1}^{n} p_i = 1$, где суммирование распространяется на все (конечное или бесконечное) множество возможных значений данной случайной величины X.
Закон распределения непрерывной случайной величины удобно задавать с помощью ***функции плотности вероятности*** $f(x)$.
Вероятность $P(a < X < b)$ того, что значение, принятое случайной величиной X, попадет в промежуток (а, в), определяется равенством

$$P(a < X < b) = \int_a^b f(x)dx$$

График функции $f(x)$ называется ***кривой распределения***. Геометрически вероятность попадания случайной величины в промежуток (а, в) равна площади соответствующей криволинейной трапеции, ограниченной кривой распределения, осью *Ox* и прямыми *х=а, х=в*.



Пусть производится определенное число *n* независимых опытов, причем в каждом из них с одной и той же вероятностью может наступить некоторое событие *P*. Рассмотрим случайную величину X, представляющую собой число наступлений событий *A* в *n* опытах. Закон ее распределения имеет вид

Значения x_i	0	1	2	…	n
Вероятности p_i	$P(A_{n,0})$	$P(A_{n,1})$	$P(A_{n,2})$		$P(A_{n,n})$

Где $P(A_{n,k})$, вычисляется по формуле Бернулли.

$$P(A_{n,k}) = C_n^k \cdot p^k \cdot (1-p)^{n-k} = C_n^k p^k g^{n-k}$$

Закон распределения, который характеризуется такой таблицей, называется ***биноминальным***.

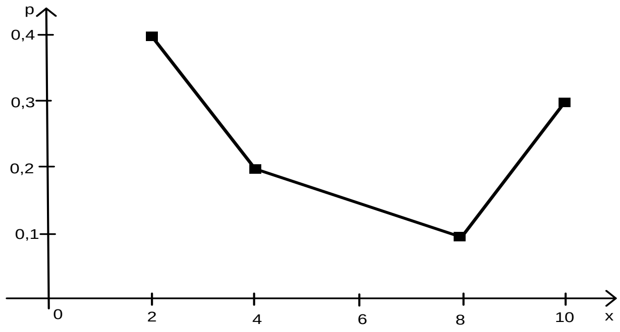
2.Решение типовых задач

Задача 1. Даны вероятности значений случайной величины X: значение 10 имеет вероятность 0,3; значение 2 – вероятность 0,4; значение 8 – вероятность 0,1; значение 4 – вероятность 0,2. Построить ряд распределения случайной величины X.

Решение. Расположив значения случайной величины в возрастающем порядке, получим ряд распределения:

x_i	2	4	8	10
p_i	0,4	0,2	0,1	0,3

Возьмем на плоскости *xOp* точки (2; 0,4), (4; 0,2), (8; 0,1) и (10; 0,3). Соединив последовательные точки прямолинейными отрезками, получим ***многоугольник*** (или ***полигон***) распределения случайной величины X



Задача 2. Разыгрываются две вещи стоимостью по 5000 руб и одна вещь стоимостью 30000 руб. Составить закон распределения выигрышей для человека, купившего один билет из 50.

Решение. Искомая случайная величина X представляет собой выигрыш и может принимать три значения: 0, 5000 и 30000 руб. Первому результату благоприятствует 47 случаев, второму результату - два случая и третьему – один случай. Найдем их вероятности:

$$P(x_1)=\frac{47}{50}=0{,}94; \quad P(x_2)=\frac{2}{50}=0{,}04; \quad P(x_3)=\frac{1}{50}=0{,}02.$$

Закон распределения случайной величины имеет вид:

x_i	0	5000	30000
p_i	0,94	0,04	0,02

В качестве проверки найдем

$$P(x_1)+P(x_2)+P(x_3)=0{,}94+0{,}04+0{,}02=1.$$

x

Задача 3. Случайная величина X подчинена закону распределения с плотностью $f(x)$, причем

$$f(x)=\begin{cases} 0 & при \quad x<0, \\ a=(3x-x^2) & при \quad 0\le x\le 3, \\ 0 & при \quad x>0. \end{cases}$$

Требуется: 1) Найти коэффициент a; 2) построить график распределения плотности $y=f(x)$; 3) найти вероятность попадания X в промежуток (1; 2).

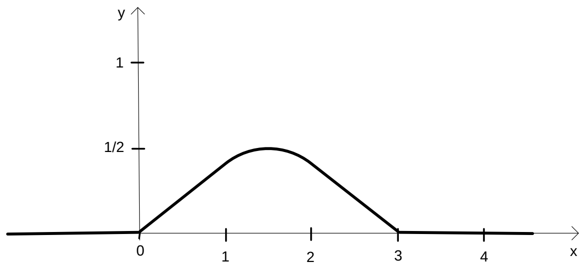
Решение. 1) Так как все значения данной случайной величины заключены на отрезке [0; 3], то

$$\int_0^3 a(3x-x^2)dx=1, \text{ откуда}$$

$$a\left(\frac{3}{2}x^2-\frac{1}{3}x^3\right)\Big|_0^3=1, \text{ или}$$

$$a\left(\frac{27}{2}-9\right)=1, \text{ т.е. } a=\frac{2}{9}.$$

2) Графиком функции $f(x)$ в интервале [0; 3] является парабола $y=\frac{2}{3}x-\frac{2}{9}x^2$, а вне этого интервала графиком служит сама ось абсцисс.



3) Вероятность попадания случайной величины X в промежуток (1; 2) найдется из равенства

$$P(1< X <2)=\int_1^2 (\frac{2}{3}x-\frac{2}{9}x^2)dx=(\frac{x^2}{3}-\frac{2x^3}{27})\Big|_1^2=\frac{4}{3}-\frac{16}{27}+\frac{2}{27}-\frac{1}{3}=\frac{13}{27}.$$

Задача 4. Монету подбрасывают 5 раз. Составить закон распределения случайной величины X - числа выпадения герба.

Решение. Возможны следующие значения случайной величины X : 0, 1, 2, 3, 4, 5. Зная, что вероятность выпадения герба в одном испытании равна $\frac{1}{2}$, найдем вероятности значений случайной величины X по формуле Бернулли:

X

$$P(A_{5,0})=C_5^0 p^0 g^5 =1\cdot(\frac{1}{2})^0\cdot(\frac{1}{2})^5=\frac{1}{32};$$

$$P(A_{5,1})=C_5^1 p^1 g^4 =5\cdot(\frac{1}{2})^1\cdot(\frac{1}{2})^4=\frac{5}{32};$$

$$P(A_{5,2})=C_5^2 p^2 g^3 =10\cdot(\frac{1}{2})^2\cdot(\frac{1}{2})^3=\frac{10}{32};$$

$$P(A_{5,3})=C_5^3 p^3 g^2 =10\cdot(\frac{1}{2})^3\cdot(\frac{1}{2})^2=\frac{10}{32};$$

$$P(A_{5,4})=C_5^4 p^4 g^1 =5\cdot(\frac{1}{2})^4\cdot(\frac{1}{2})^1=\frac{5}{32};$$

$$P(A_{5,5})=C_5^5 p^5 g^0 =1\cdot(\frac{1}{2})^5\cdot(\frac{1}{2})^0=\frac{1}{32}.$$

Закон распределения имеет вид

Значения x_i	0	1	2	3	4	5
Вероятности p_i	$\frac{1}{32}$	$\frac{5}{32}$	$\frac{10}{32}$	$\frac{10}{32}$	$\frac{5}{32}$	$\frac{1}{32}$

Сделаем проверку:

$$\frac{1}{32}+\frac{5}{32}+\frac{10}{32}+\frac{10}{32}+\frac{5}{32}+\frac{1}{32}=\frac{32}{32}=1.$$

2. Письменные упражнения

Задания практической работы находятся в кабинете «Математика» и выполняются аудиторно.

4. Отчет о работе: выполнить в тетради для практических работ.

5. Критерии оценки:

- ✓ правильный расчет;
- ✓ применение формул и понятий;
- ✓ аккуратность выполнения работы;
- ✓ своевременность сдачи отчета.

Практическая работа №5

Тема: «Числовые характеристики»

Цель: Контроль знаний, умений и навыков при решении задач на числовые характеристики.

Задание: На основе исходных данных выполнить письменные упражнения

Оборудование: тетрадь, раздаточный материал

Ход работы

1. Справочный материал

Одна из самых важных числовых характеристик случайной величины есть математическое ожидание.

Если известна дискретная случайная величина X, закон распределения которой имеет вид

Значения x_i	x_1	x_2	$\dots$	x_n
Вероятности p_i	p_1	P_p	$\dots$	p_n

то ***математическим ожиданием*** (или средним значением) дискретной величины X называется число

$$M(X) = x_1 p_1 + x_2 p_2 + ... + x_n p_n .$$

Таким образом, математическое ожидание дискретной случайной величины X равно сумме произведений возможных значений этой величины на их вероятности.

Свойства математического ожидания.

1. Постоянный множитель можно выносить за знак математического ожидания:

$$M(C \cdot X) = C \cdot M(X)$$

2. Математическое ожидание постоянной величины C равно самой этой величине:

$$M(C) = C$$

3. Математическое ожидание суммы двух случайных величин равно сумме их математических ожиданий:

$$M(X + Y) = M(X) + M(Y) .$$

4. Математическое ожидание произведения независимых случайных величин равно произведению математических ожиданий этих величин:

$$M(X \cdot Y) = M(X) \cdot M(Y) .$$

Основной числовой характеристикой степени рассеяния значений случайной величины X относительно ее математического ожидания $M(X)$ является дисперсия, которая обозначается через $D(X)$.

Определение. ***Отклонением*** называется разность между случайной величиной X и ее математическим ожиданием $M(X)$, т.е. $X - M(X)$.

Отклонение $X - M(X)$ и его квадрат $(X - M(X))^2$ также являются случайными величинами.

Определение. ***Дисперсией дискретной*** случайной величины X называется математическое ожидание квадрата ее отклонения:

$$D(X) = M(X - M(X))^2.$$

Свойства дисперсии.

1. Дисперсия постоянной величины C равна 0:
$$D(C) = 0.$$
2. Если X - случайная величина, а C – постоянная, то
$$D(C \cdot X) = C^2 D(X)$$
$$D(X + C) = D(X).$$
3. Если X и Y - независимые случайные величины, то
$$D(X + Y) = D(X) + D(Y).$$

Для вычисления дисперсий более удобной является формула

$$D(X) = M(X^2) - (M(X))^2.$$

Средним квадратичным отклонением случайной величины называется корень квадратный из ее дисперсии:

$$\sigma(X) = \sqrt{D(X)}$$

2. Решение типовых задач

Задача 1. Найти математическое ожидание случайной величины X, зная закон ее распределения

X	-1	0	1	2	3
p	0,2	0,1	0,25	0,15	0,3

Решение:

$$M(X) = -1 \cdot 0{,}2 + 0 \cdot 0{,}1 + 1 \cdot 0{,}25 + 2 \cdot 0{,}15 + 3 \cdot 0{,}3 = -0{,}2 + 0 + 0{,}25 + 0{,}3 + 0{,}9 = 1{,}25.$$

Задача 2. Дискретная случайная величина распределена по закону:

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

Найти $D(X)$.

Решение: Сначала находим $M(X)$.

$$M(X) = -1 \cdot 0{,}2 + 0 \cdot 0{,}1 + 1 \cdot 0{,}3 + 2 \cdot 0{,}4 = 0{,}9,$$

а затем $M(X^2)$.

$$M(X^2) = (-1)^2 \cdot 0{,}2 + 0^2 \cdot 0{,}1 + 1^2 \cdot 0{,}3 + 2^2 \cdot 0{,}4 = 2{,}1.$$

По формуле $D(X) = M(X^2) - (M(X))^2$ имеем

$$D(X) = 2{,}1 - (0{,}9)^2 = 2{,}1 - 0{,}81 = 1{,}29.$$

3. Письменные упражнения

Задания практической работы находятся в кабинете «Математика» и выполняются аудиторно.

4. Отчет о работе: выполнить в тетради для практических работ.

5. Критерии оценки:

- ✓ правильный расчет;
- ✓ применение формул и понятий;
- ✓ аккуратность выполнения работы;
- ✓ своевременность сдачи отчета.

Практическая работа №6

Тема: «Статистические характеристики»

Цель: Контроль знаний, умений и навыков при решении задач на определение статистических характеристик

Задание: На основе исходных данных выполнить письменные упражнения

Оборудование: тетрадь, раздаточный материал

Ход работы

1. Справочный материал

Статистические данные позволяют принимать правильные управленческие решения, выявлять закономерности, описывать явления повседневной жизни.
Сравнивать между собой несколько совокупностей статистических данных, можно, используя различные их *числовые характеристики*.

Размахом набора чисел называется разность между наибольшим и наименьшим числом и обозначается **R.**

Средним арифметическим (средним значением) нескольких чисел называется число, равное отношению суммы этих чисел к их количеству, и обозначается $\overline{X}$**.**

Мода – это число, которое встречается в числовом ряду чаще всего и обозначается M_0**.**
Числовой ряд может иметь одну моду или несколько, но может и не иметь моды.

Медиана – это число, которое делит упорядоченный ряд чисел на две равные по количеству элементов части и обозначается M_e**.**
Если число чисел ряда *нечетно*, то медиана – это число, находящееся в середине упорядоченного ряда чисел.
Если количество чисел в ряде *четно*, то медиана равна полусумме чисел, стоящих на средних местах.

2. Решение типовых задач

Пример 1: Записана стоимость (в рублях) пачки сливочного масла
«Неженка» в магазинах микрорайона: 26, 32, 31, 33, 24, 27, 37.
На сколько отличается среднее арифметическое этого

набора чисел от его медианы?

Решение: Упорядочим данный набор чисел по возрастанию:
24, 26, 27, 31, 32, 33, 37.
Так как число элементов ряда нечётное, то медиана – это значение, занимающее середину числового ряда, то есть M = 31.
Вычислим среднее арифметическое этого набора чисел - m.

$$m = \frac{\textit{сумма всех чисел набора}}{\textit{количество чисел в наборе}} = \frac{24+26+27+31+32+33+37}{7} = \;=\frac{210}{7} = 30,$$

$$M - m = 31 - 30 = 1.$$

Ответ: 1.

Пример 2: Рост студентов группы
157,165,165,168,165,161,165,160,162,169,171,
170,170,175,173,170,177,182,186,182,160,173,
165,162,174,177.

- составить <u>ранжированный ряд</u> ;
- определить <u>средний рост, моду ряда, медиану ряда, размах.</u>

Решение: Ранжированный ряд
157,160,160,161,162,162,165,165,
165,165,165,168,169,170,170,170,
171,173,173,174,175,177,177,182,
182,186.

<u>Средний рост 168,96 см</u>
<u>Мода ряда</u> (наиболее часто встречающийся рост):165 см
<u>Медиана ряда:</u> 169 см
(у 12 учащихся рост меньше 169см, у 12 учащихся рост больше169см)
<u>Размах</u> 29 см

3. Письменные упражнения

Задания практической работы находятся в кабинете «Математика» и выполняются аудиторно.

4. Отчет о работе: выполнить в тетради для практических работ.

5. Критерии оценки:

- ✓ правильный расчет;
- ✓ применение формул и понятий;
- ✓ аккуратность выполнения работы;
- ✓ своевременность сдачи отчета.

Практическая работа №7

Тема: «Пропорция»

Цель: Контроль знаний, умений и навыков при решении задач на применение пропорций.

Задание: На основе исходных данных выполнить письменные упражнения

Оборудование: тетрадь, раздаточный материал

Ход работы

1. **Справочный материал**

Отношение двух чисел — это частное от деления одного из них на другое. Отношение показывает, во сколько раз первое число больше второго или какую часть первое число составляет от второго. Если значения двух величин выражены разными единицами измерения, то для нахождения отношения этих величин надо предварительно перейти к одной единице измерения.

Взаимно обратными называют числа, произведение которых равно 1 $\left(\frac{a}{b}\cdot\frac{b}{a}=1\right)$, где $a \neq 0, \quad b \neq 0.$

Обратное отношение — это отношение, взятое в обратном порядке по отношению к данному. Отношение *b/a* называют обратным отношению *a/b*.

Пропорция — это равенство двух отношений. В пропорции $\frac{a}{b}=\frac{c}{d}$ (или *a : b = c : d*) числа *a* и *d* называют **крайними**, а числа *b* и *c* — **средними** членами пропорции.

Основное свойство пропорции. В верной пропорции произведение крайних членов равно произведению её средних членов. Если для двух отношений *a : b* и *c : d* выполняется равенство *ad = bc*, то *a : b = c : d* — верная пропорция. Если в верной пропорции поменять местами средние члены или крайние члены, то получившиеся новые пропорции верны. *Перестановка членов пропорции*: $\frac{a}{b}=\frac{c}{d};\quad \frac{d}{b}=\frac{c}{a};\quad \frac{a}{c}=\frac{b}{d};\quad \frac{d}{c}=\frac{b}{a}.$

Производные пропорции. Дана пропорция $\frac{a}{b}=\frac{c}{d}$, справедливы следующие пропорции: $\frac{a \pm b}{a}=\frac{c \pm d}{c};\quad \frac{a \pm c}{b \pm d}=\frac{a}{b}=\frac{c}{d}.$

2. **Решение типовых задач**

Нахождение части от числа

Пример 1. Найти часть 5/16 от числа 800.*Решение*.Если вы забыли, какое действие надо сделать, существует такой прием. Разберемся с «половиной», т.е. 1/2 числа, на примере, который составим сами. Например, 1/2 от 800 мы понимаем, что это 400.800 ? 1/2 = 400. Какое действие мы сделали? Нетрудно догадаться, что это умножение.Тогда легко найдем 5/16 от 800 как 800 · 5/16 = 250.

Нахождение числа по его части

Пример 2. Найти все число, если его 7/15 равны 210.*Решение*.Выясним с помощью «половины», т.е. 1/2 числа, какое действие мы должны сделать. Пусть, например, надо найти число, если его половина равна 300. Очевидно, что это число 600. Какое действие мы сделали?300 ? 1/2 = 600. Можно догадаться, что это деление. Тогда легко найдем чему равно все число, если его 7/15 равны 210:210 : 7/15 = 210 ·15 : 7 = 450.

Пример 3. Отношение *c* к *d* равно 7/9. Найдите их обратное отношение.1) - 7/9; 2) $1\frac{2}{7}$; 3) 0,8; 4) 1,4.*Решение*.Отношением, обратным к 7/9, является $\frac{9}{7} = 1\frac{2}{7}$.

Из предложенных ответов верным является 2).

Пример 4. Масса печенья 15 кг, а масса упаковки 600 г. Найдите отношение массы печенья к массе упаковки.1) 15/600; 2)5/6; 3)1/25; 4)25.*Решение*.*600 г = 0,6 кг*. Отношение массы печенья к массе упаковки равно *15/0,6 = 150/6 = 25*. Из предложенных ответов верным является 4).

Пример 5. Кочан капусты на 4/5 кг тяжелее 4/5 этого же кочана. Какова масса кочана капусты (в кг)?1) 5; 2) 4,5; 3) 3; 4) 4.*Решение*.Пусть кочан капусты весит *x* кг. Тогда по условию задачи *4/5x + 4/5 = x*. Откуда находим *1/5x = 4/5; x = 4 кг*, что соответствует четвертому варианту.

3. **Письменные упражнения**

Задания практической работы находятся в кабинете «Математика» и выполняются аудиторно.

4. Отчет о работе: выполнить в тетради для практических работ.

5. Критерии оценки:

- ✓ правильный расчет;
- ✓ применение формул и понятий;
- ✓ аккуратность выполнения работы;
- ✓ своевременность сдачи отчета.

Практическая работа №8

Тема: «Проценты»

Цель: Контроль знаний, умений и навыков при решении задач на проценты

Задание: На основе исходных данных выполнить письменные упражнения

Оборудование: тетрадь, раздаточный материал

Ход работы

1. Справочный материал

Процент – это одна сотая часть от числа.

$$1\ \% = \frac{1}{100} = 0{,}01$$ (записать)

Процент записывается с помощью знака %.

Чтобы перевести проценты в дробь, нужно убрать знак % и разделить число на 100.

$$2\ \% = \frac{2}{100} = 0{,}02$$

$$49\ \% = \frac{49}{100} = 0{,}49$$

$$35{,}5\ \% = \frac{35{,}5}{100} = 0{,}355$$

Чтобы перевести десятичную дробь в проценты, нужно дробь умножить на 100 и добавить знак %.

$$0{,}14 = 0{,}14 \cdot 100\ \% = 14\ \%$$

$$0{,}07 = 0{,}07 \cdot 100\ \% = 7\ \%$$

$$0{,}565 = 0{,}565 \cdot 100\ \% = 56{,}5\ \%$$

Чтобы перевести обыкновенную дробь в проценты, нужно сначала превратить её в десятичную дробь.

$$\frac{2}{5} = 0{,}4; \qquad 0{,}4 \cdot 100\ \% = 40\ \%$$

$$\frac{8}{25} = 0{,}32; \qquad 0{,}32 \cdot 100\ \% = 32\ \%$$

Чтобы найти процент от числа, нужно число умножить на процент.

Чтобы найти число по его проценту, нужно его известную часть разделить на то, сколько процентов она составляет от числа.

Чтобы найти, сколько процентов одно число составляет от другого, нужно ту часть, о которой спрашивается, разделить на общее количество и умножить на 100 %.

2. Решение типовых задач

Пример 1: За 1 квартал предприятие реализовало продукции на сумму 270 000 рублей, в том числе 20% сверх плана. На какую сумму реализовано продукции сверх плана?

Решение:

Найдем 20 % от 270000 руб.

20 % = 0,2

270000 • 0,2 = 54000 руб.

Ответ: на 54000 руб. выпущено продукции сверх плана.

Пример 2: Масса (нетто) очищенного картофеля 56 кг. Сколько было израсходовано неочищенного картофеля, если норма отходов 30%?
Решение:
Начальным числом является масса брутто. Это искомое число равно 100%. Данное число (масса нетто равна 56 кг) содержит 100%-30%=70% (так как масса нетто равно массе брутто за вычетом массы отходов). Записываем краткое условие задачи: данное число 56 кг содержит 70%,искомое число Х кг - 100%.
56 кг-70%
Х кг-100%
$X=\frac{56\cdot 100}{70}$
Х=80 кг

Ответ: 80 кг неочищенного картофеля было израсходовано.

Пример 3. Из 40 работников столовой 2 человека в течение года получили травмы. Какой процент травматизма по предприятию?

Решение:

О чем спрашивают? О травматизме. Значит, 2 делим на общее количество работников и умножаем на 100 %.

$$(2 \div 40) \cdot 100\% = \frac{2 \cdot 100\%}{40} = \frac{1 \cdot 100\%}{20} = 5\%$$

Ответ: 5 % - это процент травматизма по предприятию.

3.Письменные упражнения

Задания практической работы находятся в кабинете «Математика» и выполняются аудиторно.

4. Отчет о работе: выполнить в тетради для практических работ.

5. Критерии оценки:

- ✓ правильный расчет;
- ✓ применение формул и понятий;
- ✓ аккуратность выполнения работы;
- ✓ своевременность сдачи отчета.