

Областное государственное автономное
профессиональное образовательное учреждение
«СТАРООСКОЛЬСКИЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»
(ОГАПОУ СПК)



Методические указания
по выполнению практических занятий студентов
в процессе изучения ЕН. 01 Математика
Специальность: 44.02.03 Педагогика дополнительного
образования (в области музыкальной деятельности)

Анисимова В.И.,
преподаватель
математических дисциплин

Старый Оскол

Методические указания по выполнению практических занятий студентов в процессе изучения учебной дисциплины ЕН. 01 Математика разработаны в соответствии с рабочей программой ЕН. 01 Математика с целью оказания методической помощи студентам колледжа в ходе изучения дисциплины. Данные методические указания по выполнению практических занятий, адресованы студентам и преподавателям колледжа.

Составитель:

Анисимова В.И., преподаватель

ОГАПОУ «Старооскольский педагогический колледж».

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.		5
Раздел 1 Множества и операции над ними		
Тема 1.1. Понятие множества и элемента множества. Способы задания множеств. Отношения между множествами.		
1.	Практическое занятие №1 Решение задач по теме: «Способы задания множеств. Отношения между множествами и их изображение при помощи диаграмм Эйлера-Венна»	6
Тема 1.2. Операции над множествами.		
1	Практическое занятие №2 Решение задач по теме: «Операции над множествами: пересечение, объединение и вычитание множеств»	9
2	Практическое занятие №3 Декартово умножение множеств. Изображение декартова произведения на координатной плоскости.	11
Раздел 2. Элементы логики		
Тема 2.1. Математические понятия.		
1.	Практическое занятие №4 Решение задач по теме: «Объем и содержание понятия. Определение понятий. Виды определений»	14
Тема 2.2. Математические предложения.		
1.	Практическое занятие №5 Решение задач по теме: «Логические операции над высказываниями и предикатами».	16
Тема 2.3 Математические доказательства.		
1.	Практическое занятие №6 Строение теоремы. Виды теорем. Умозаключения и их виды. Схемы дедуктивных умозаключений	19
Раздел 3 Величины и их измерение		
Тема 3.1 Понятие величины и ее измерения.		
1.	Практическое занятие №7 Понятие величины и ее измерения.	21
2.	Практическое занятие №8 Решение задач по теме: «Длина. Площадь»	22
3.	Практическое занятие №9 Масса тела и её измерение. Стандартные единицы массы, сведения об их происхождении. Время, его свойства и измерение. Стандартные единицы времени, сведения об их происхождении.	25

Раздел 4 Приближённые вычисления		
Тема 4.1 Погрешности		
1.	Практическое занятие №10 Решение задач на вычисление приближённых значений величин и погрешностей приближений	28
Тема 4.2 Проценты		31
1	Практическое занятие №11 Процент. Основные задачи на проценты. Правила нахождения процентного соотношения	45
Раздел 5 Элементы теории вероятностей и математической статистики		
Тема 5.1 Элементы комбинаторики		
1.	Практическое занятие №12. Перестановки, размещения, сочетания. Формулы числа перестановок, размещений, сочетаний	35
Тема 5.2 Элементы теории вероятностей		
1.	Практическое занятие №13. Решение задач по теме: «Элементы теории вероятностей»	38
Тема 5.3 Методы математической статистики		
1.	Практическое занятие №14 Выборочный метод. Проверка статистических гипотез.	42

ВВЕДЕНИЕ

Методические указания по выполнению практических занятий по учебной дисциплине ЕН.01 Математика для специальности 44.02.03 Педагогика дополнительного образования в области музыкальной деятельности разработаны в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины ЕН.01 Математика.

На практические занятия студентов по данной дисциплине по учебному плану отводится 24 часа аудиторных занятий.

Одной из главных задач подготовки студентов к будущей профессии является формирование практических умений и навыков. Настоящие методические указания по выполнению практических занятий ориентированы на осмысление студентами теоретических знаний по УД ЕН.01 Математика и отработки их при выполнении практических заданий.

Материалы, представленные в сборнике, созданы на основе методических рекомендаций для преподавателей колледжа по организации и проведению лабораторных работ и практических занятий с обучающимися по программам среднего профессионального образования.

Методические указания включают разделы:

- ✓ Множества и операции над ними
- ✓ Элементы логики
- ✓ Величины и их измерение
- ✓ Приближённые вычисления
- ✓ Элементы теории вероятностей и математической статистики

Овладение общими и профессиональными компетенциями определяется условиями, созданными для формирования опыта практической деятельности студентов.

Методические указания структурированы на основе следующего алгоритма:

- Тема
- Цель работы
- Применяемое оборудование
- Задание для подготовки к практическому занятию
- План занятия
- Указания по составлению отчета
- Контрольные вопросы
- Критерии оценки
- Учебная и специальная литература.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Раздел 1 Множества и операции над ними

Тема 1.1. Понятие множества и элемента множества. Способы задания множеств. Отношения между множествами.

Практическое занятие №1

Тема: Решение задач по теме: «Способы задания множеств. Отношения между множествами и их изображение при помощи диаграмм Эйлера-Венна»

Цель: способствовать отработке теоретического материала при выполнении практических заданий.

Применяемое оборудование: учебник по математике автор Л.П. Стойлова, тетради, тестовые задания, компьютер, проектор, интерактивная доска.

Задание для подготовки к практическому занятию:

подготовить тему: «Способы задания множеств. Отношения между множествами и их изображение при помощи диаграмм Эйлера-Венна»

План занятия

1. Устный опрос.
2. Выполнение письменных заданий.
3. Выполнение тестовых заданий.

Устные упражнения

1. Даны множества: $P = \{x | x \in \mathbb{N}, x < 12 \text{ и } x - \text{нечётное число}\}$, $Q = \{x | x \in \mathbb{N}, x < 16 \text{ и } x - \text{делится на } 3\}$. Перечислите элементы данных множеств.
2. A – множество студентов педагогического колледжа, B – множество девушек в нём, C – множество студентов второго курса. В каком отношении находятся данные множества:
3. Из каких чисел будут состоять: A, B, C , если: $A = \{x | x \in \mathbb{N}, 1 \leq x \leq 5\}$, $B = \{y | y \in \mathbb{Z}, 0 \leq y \leq 4\}$, $C = \{y | y \in \mathbb{N}, 3 \leq y \leq 6\}$.
4. Назовите в каком отношении будут находиться множества M, N, K , если: M : «четырёхугольник», N : «прямоугольник», K : «трапеция».

Упражнения для закрепления:

1. A – множество студентов педагогического колледжа, B – множество девушек в нём, C – множество отличников этого колледжа. Изобразите множества A, B, C при помощи диаграмм Эйлера -Венна.
2. Изобразите на координатной прямой элементы множеств X и Y , если $X = \{x | x \in \mathbb{R}, x \leq 2\}$, $Y = \{y | y \in \mathbb{R}, -1 \leq y \leq 3\}$.
3. Изобразите с помощью кругов Эйлера отношения между множествами A, B, C , если A : «треугольник», B : «прямоугольный треугольник», C : «равнобедренный треугольник».

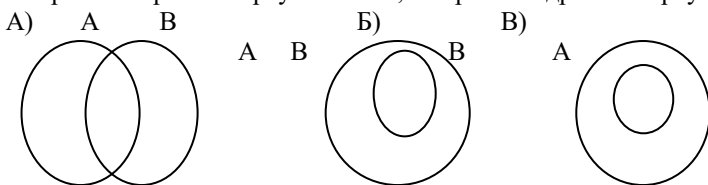
Тестовые задания по теме:

«Понятие множества, способы задания, отношения».

Вариант - I

В каждом задании установите верный ответ из числа предложенных: А), Б), В).

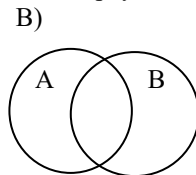
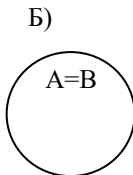
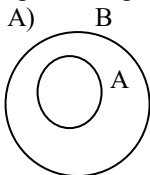
1. $-2 \in \mathbb{Z}$
 А) -2 – натуральное число;
 Б) -2 – целое число;
 В) -2 – не принадлежит множеству целых чисел.
2. $A = \{x/x \in \mathbb{N}, 1 < x < 5\}$
 А) $A = \{2, 3, 4\}$;
 Б) $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$;
 В) $A = \{1, 5\}$.
3. $A=B$
 А) $A \subset B$;
 Б) $B \subset A$;
 В) $A \subset B$ и $B \subset A$.
4. Подмножества множества $A = \{m, n\}$:
 А) $\{m\}, \{n\}$;
 Б) $\emptyset, A, \{m\}, \{n\}$;
 В) A, \emptyset
5. В каком отношении находятся множества A и B , если:
 A – равносторонние треугольники, B – равнобедренные треугольники.



Вариант - II

В каждом задании установите верный ответ из числа предложенных А), Б), В).

1. $-3 \notin \mathbb{N}$
 А) -3 – не целое число;
 Б) -3 – не натуральное число;
 В) -3 – натуральное число.
2. $A = \{-2, -1, 0, 1\}$
 А) $A = \{x/x \in \mathbb{Z}, -2 \leq x \leq 1\}$;
 Б) $A = \{x/x \in \mathbb{N}, -3 < x < 2\}$;
 В) $A = \{x/x \in \mathbb{Z}, -2 < x < 1\}$.
3. $X = \{2, 4, 6\}$ и $Y = \{6, 4, 2\}$
 А) X и Y пересекаются
 Б) $X \subset Y$
 В) $X = Y$
4. Подмножества множества $A = \{f, k\}$:
 А) $\{f\}, \{k\}$;
 Б) $\emptyset, A, \{f\}, \{k\}$;
 В) A, \emptyset
5. В каком отношении находятся множества A и B , если:
 A – равнобедренные треугольники, B – прямоугольные треугольники.



Контрольные вопросы

1. Перечислите способы задания множеств, приведите примеры
2. Назовите отношения между множествами и изобразите их при помощи диаграмм Эйлера-Венна.

Критерии оценки

Оценка **«отлично»** выставляется за работу, в которой полно и грамотно студент применяет теоретический материал при выполнении практических заданий.

Оценка **«хорошо»** выставляется за работу, в которой студент оперирует теоретическим материалом, приводит примеры, подтверждающие теоретические положения, однако, допускает при этом незначительные неточности.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется за работу, которая в общем плане соответствует требованиям к данному виду работ. Отсутствуют самостоятельность суждений, четкие выводы, убедительные примеры.

Оценка «*неудовлетворительно*» выставляется за работу, которая не соответствует требованиям к данному виду работ. В ней отсутствует понимание теоретического материала, нарушены требования к составлению отчета, нет самостоятельности в высказываниях.

Учебная и специальная литература

1. Стойлова Л.П. Теоретические основы начального курса математики: учеб. пособие для студ. учреждений сред. образования / Л.П. Стойлова. – М.: Издательский центр «Академия» 2014. – 272с.
2. Аматова Г.М. Математика. Упражнения и задачи: учебное пособие для студентов высш. пед. учебных заведений / Г.М. Аматова, М.А. Амамов. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 332с.
3. <http://www.ru.wikipedia.org> Свободная универсальная энциклопедия, написанная на русском языке.
4. <http://www.math.ru/> На сайте вы найдёте книги, видео-лекции, занимательные математические факты и многое другое.

Тема 1.2. Операции над множествами.

Практическое занятие №2

Тема: Решение задач по теме: «Операции над множествами: пересечение, объединение и вычитание множеств»

Цель: сформировать умение выполнять операции над множествами: пересечение, объединение и вычитание множеств, делать выводы.

Применяемое оборудование: учебник по математике автор Л.П. Стойлова, тетради, компьютер, проектор, интерактивная доска.

Задание для подготовки к практическому занятию:

изучить содержание теоретического материала, подготовить свойства операций над множествами.

План занятия

- 1.Опрос теоретического материала.
- 2.Выполнение письменных заданий.

1. Даны множества: $A = \{x | x \in \mathbb{R}, 1 \leq x \leq 6\}$,
 $B = \{x | x \in \mathbb{R}, -1 \leq x \leq 3\}$, $C = \{x | x \in \mathbb{R}, 2 \leq x \leq 5\}$.

Укажите характеристическое свойство элементов множества: а) $A \cap B \cup C$,
б) $A \setminus (B \cap C)$.

2. P – множество учащихся класса, Q – множество девочек в нём, S – множество спортсменов в этом классе. Изобразите множества P , S , Q , при помощи кругов Эйлера

3. Найдите пересечение и объединение множеств $X=\{x \mid x \in \mathbb{R}, -3 \leq x \leq 3\}$, $Y=\{y \mid y \in \mathbb{R}, -1 \leq y \leq 2\}$.
4. Известно, что K – множество мальчиков класса, Z – множество учащихся класса, занимающихся в кружке по рисованию. Сформулируйте условия, при которых: а) $K \cap Z = \emptyset$; б) $K \cap Z = K$.
5. Проиллюстрируйте с помощью кругов Эйлера высказывания:
а) ни один параллелограмм не является трапецией;
б) любой квадрат является ромбом.
6. Укажите характеристическое свойство элементов множества $X=A \setminus (B \cup C)$, если $A=\{x \mid x \in \mathbb{R}, x > 0\}$, $B=\{x \mid x \in \mathbb{R}, 17 \leq x \leq 25\}$, $C=\{x \mid x \in \mathbb{R}, x > 23\}$.
7. Проиллюстрируйте дистрибутивный закон объединения относительно пересечения при помощи диаграмм Эйлера-Венна.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение операциям над множествами: пересечение, объединение и вычитание множеств, приведите примеры
3. Перечислите основные законы операций над множествами.

Критерии оценки

Оценка **«отлично»** выставляется за работу, в которой полно и грамотно студент применяет теоретический материал при выполнении практических заданий.

Оценка **«хорошо»** выставляется за работу, в которой студент оперирует теоретическим материалом, приводит примеры, подтверждающие теоретические положения, однако, допускает при этом незначительные неточности.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется за работу, которая в общем плане соответствует требованиям к данному виду работ. Отсутствуют: самостоятельность суждений, четкие выводы, убедительные примеры.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется за работу, которая не соответствует требованиям к данному виду работ. В ней отсутствует понимание теоретического материала, нарушены требования к составлению отчета, нет самостоятельности в высказываниях.

Учебная и специальная литература

3. Стойлова Л.П. Теоретические основы начального курса математики: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / Л.П. Стойлова. – М.: Издательский центр «Академия» 2014. – 272с.
4. Аматова Г.М. Математика. Упражнения и задачи: учебное пособие для студентов высш. пед. учебных заведений / Г.М. Аматова, М.А. Амамов. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 332с.

3. <http://www.ru.wikipedia.org> Свободная универсальная энциклопедия, написанная на русском языке.
4. <http://www.math.ru/> На сайте вы найдёте книги, видео-лекции, занимательные математические факты и многое другое.

Практическое занятие №3.

Тема: Декартово умножение множеств. Изображение декартова произведения на координатной плоскости.

Цель: сформировать умение выполнять декартово умножение множеств и изображение декартова произведения на координатной плоскости.

Применяемое оборудование: учебник по математике автор Л.П. Стойлова, тетради, тестовые задания.

Задание для подготовки к практическому занятию:

изучить содержание теоретического материала, повторить понятия «координатная плоскость», «координаты точек».

План занятия

1. Повторение теоретического материала.
2. Выполнение письменных заданий.
3. Выполнение тестовых заданий.

1. Из каких пар чисел будет состоять: $A \times B$, $A \times C$, если:

$A = \{x | x \in \mathbb{N}, 1 \leq x \leq 5\}$, $B = \{y | y \in \mathbb{Z}, 0 \leq y \leq 4\}$,

$C = \{y | y \in \mathbb{N}, 3 \leq y \leq 6\}$.

2. Изобразите на координатной плоскости элементы декартова произведения множеств X и Y , если:

А) $X = \{x | x \in \mathbb{Z}, -2 \leq x \leq 2\}$, $Y = \{y | y \in \mathbb{R}, -1 \leq y \leq 3\}$.

Б) $X = \{x | x \in \mathbb{R}, -3 \leq x \leq 3\}$, $Y = \{y | y \in \mathbb{R}, -1 \leq y \leq 2\}$.

Тестовые задания

Тема «Декартово умножение множеств»

Вариант - I

В каждом задании установите верный ответ из числа предложенных: А), Б), В),

1. Какая из записей является верной?

А) $(x; y) \in A \times B \Leftrightarrow x \in B \text{ и } y \in A$;

Б) $(x; y) \in A \times B \Leftrightarrow x \in A \text{ и } y \in B$;

В) $(x; y) \in A \times B \Leftrightarrow x \in A \text{ и } y \in A$.

2.Какое множество является декартовым произведением множеств A и B , если $A = \{a; b\}$, $B = \{1; 2\}$

А) $A \times B = \{(a; 1), (a; 2), (b; 1), (b; 2)\}$;

Б) $A \times B = \{(1; a), (2; a), (1; b), (2; b)\}$;

В) $A \times B = \{(a; a), (b; b), (1; 1), (2; 2)\}$.

3.Для любых множеств A, B, C верно равенство:

А) $(A \cup B) \times C = (A \times C) \cap (B \times C)$;

Б) $A \times B = B \times A$;

В) $A \times B \neq B \times A$.

4.Характеристическое свойство элементов декартова произведения множеств A и B имеет вид отрезков, параллельных оси OX :

А) $A = \{-1; 0; 1; 2\}$, $B = \{2; 3\}$;

Б) $A = [-1; 2]$, $B = \{2; 3\}$;

В) $A = [-1; 2]$, $B = [2; 3]$.

5.Элементы декартова произведения множеств $A = \mathbf{R}$ и $B = [-1; 2]$ на координатной плоскости имеют вид:

А) полосы, параллельной оси OX ;

Б) отрезков, параллельных оси OY ;

В) прямоугольника.

Вариант - II

В каждом задании установите верный ответ из числа предложенных: А), Б), В),

1.Какая из записей является верной?

А) $(x; y) \in A \times B \Leftrightarrow x \in B \text{ и } y \in A$;

Б) $(x; y) \in A \times B \Leftrightarrow x \in A \text{ и } y \in B$;

В) $(x; y) \in A \times B \Leftrightarrow x \in A \text{ и } y \in A$.

2.Какое множество является декартовым произведением множеств A и B , если $A = \{1; 2\}$, $B = \{a; b\}$

А) $A \times B = \{(a; 1), (a; 2), (b; 1), (b; 2)\}$;

Б) $A \times B = \{(1; a), (2; a), (1; b), (2; b)\}$;

В) $A \times B = \{(a; a), (b; b), (1; 1), (2; 2)\}$.

3.Для любых множеств A, B, C верно равенство:

А) $(A \cup B) \times C = (A \times C) \cap (B \times C)$;

- Б) $A \times B = B \times A$;
В) $(A \times B) \times C \neq A \times (B \times C)$

4. Характеристическое свойство элементов декартова произведения множеств A и B имеет вид отрезков, параллельных оси OY :

- А) $A = \{-1;0;1;2\}$, $B = \{2;3\}$;
Б) $A = [-1;2]$, $B = \{2;3\}$;
В) $A = [-1;2]$, $B = [2;3]$.

5. Элементы декартова произведения множеств $A = [1;2]$ и $B = R$ на координатной плоскости имеют вид:

- А) полосы, параллельной оси OY ;
Б) отрезков, параллельных оси OY ;
В) прямоугольника.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение декартову произведению двух множеств, n множеств. Перечислите способы задания декартова произведения множеств, приведите примеры.
2. Охарактеризуйте изображение на координатной плоскости элементов декартова произведения множеств X и Y , рассмотрев различные случаи.

Критерии оценки

Оценка «**отлично**» выставляется за работу, в которой полно и грамотно студент применяет теоретический материал при выполнении практических заданий.

Оценка «**хорошо**» выставляется за работу, в которой студент оперирует теоретическим материалом, приводит примеры, подтверждающие теоретические положения, однако, допускает при этом незначительные неточности.

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется за работу, которая в общем плане соответствует требованиям к данному виду работ. Отсутствуют самостоятельность суждений, четкие выводы, убедительные примеры.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется за работу, которая не соответствует требованиям к данному виду работ. В ней отсутствует понимание теоретического материала, нарушены требования к составлению отчета, нет самостоятельности в высказываниях.

Учебная и специальная литература

1. Стойлова Л.П. Теоретические основы начального курса математики: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / Л.П. Стойлова. – М.: Издательский центр «Академия» 2014. – 272с.

2. Аматова Г.М. Математика. Упражнения и задачи: учебное пособие для студентов высш. пед. учебных заведений / Г.М. Аматова, М.А. Амамов. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 332с.
3. <http://www.ru.wikipedia.org> Свободная универсальная энциклопедия, написанная на русском языке.
4. <http://www.math.ru/> На сайте вы найдёте книги, видео-лекции, занимательные математические факты и многое другое.

Раздел 2. Элементы логики

Тема 2.1. Математические понятия.

Практическое занятие №4

Тема: Решение задач по теме: «Объём и содержание понятия. Определение понятий. Виды определений»

Цель: отработка понятий «объём», «содержание», отношения между объёмами понятий и их изображение при помощи диаграмм Эйлера - Венна отработка видов определений понятий.

Применяемое оборудование: Аматова Г.М., Амамов М.А. Математика. Упражнения и задачи: учебное пособие для студентов, компьютер, проектор, интерактивная доска.

Задание для подготовки к практическому занятию:

- выучить определения по теме: «Объём и содержание понятия. Отношения между объёмами понятий», привести примеры различных отношений между объёмами понятий.
- подготовить материал лекции «Определение понятий. Виды определений»;
- привести примеры различных определений из учебников математики, алгебры и начал анализа, геометрии.

План занятия

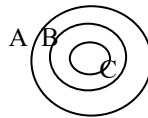
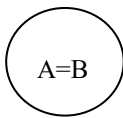
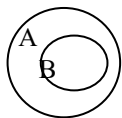
1. Отработка теоретических положений по данной теме в форме устных вопросов.
2. Решение упражнений по учебнику №1-6, стр.7,8.
3. Выполнение заданий у доски.
 1. Каков объём понятия «студент», «студент педагогического колледжа», «студент вашей группы»? Напишите несколько элементов принадлежащих объёму данных понятий.
 2. Укажите три свойства принадлежащих содержанию понятий: «студент», «студент вашей группы»; объём какого понятия больше, а содержание? Аналогично проанализируйте понятия «прямоугольный треугольник» и «треугольник». Сделайте вывод.

3. Изобразите с помощью диаграмм Эйлера-Венна отношения между объёмами понятий a , b и c , если:

1. a – «число», b – «чётное число», c – «двузначное число»;

2. a – «ромб», b – «квадрат», c – «треугольник», d – «геометрическая фигура».

4. Приведите примеры понятий, отношения между объёмами которых, находились:



5. Каковы особенности математических понятий?

6. Отработка теоретических положений по данной теме «Определение понятий» (фронтальный опрос.) Вопросы:

а) что называется определением понятия?

б) какие виды определений вы знаете?

в) какова структура явных определений, т.е. определений через род и видовое отличие?

г) какие виды определений относятся к неявным?

д) какие ещё виды определений вы знаете?

7. Решение упражнений по учебнику №1-4, стр. 10 с комментированием.

8. Выполнение заданий у доски.

В данных определениях выделите определяемое понятие, родовое понятие и видовое отличие:

- «Биссектрисой угла называется луч, выходящий из вершины и делящий угол пополам».

- «Хорда, проходящая через центр круга, называется диаметром круга».

- «Нечётное число - число, которое не делится на 2»

9. Сформулируйте требования к определению понятий.

Указания по составлению отчета: студенты сдают выполненные письменно в тетради упражнения.

Контрольные вопросы:

Продолжи

1. Что называется объёмом понятия, содержанием? Приведите примеры.
2. Какова взаимосвязь между объёмом и содержанием? Приведите примеры.
3. Какие существуют отношения между объёмами понятий? Проиллюстрируйте их при помощи диаграмм Эйлера – Венна.

4. Определение понятия – это...
5. Явные определения – это...
6. К неявным определениям относятся - ..

Критерии оценки:

Оценка **«отлично»** ставится, если студент имеет глубокие знания по данной теме, не допускает ошибок при выполнении упражнений, свободно оперирует объёмом и содержанием понятия. видами определения понятий не допускает ошибок при выполнении упражнений;

Оценка **«хорошо»** ставится, если студент обнаруживает хорошее знание теоретического материала, но допускает единичные ошибки при выполнении практических заданий.

Оценка **«удовлетворительно»** ставится, если студент имеет поверхностные знания по теме, допускает значительное количество ошибок при выполнении практических заданий.

Оценка **«неудовлетворительно»** ставится, если студент обнаруживает незнание большей части теоретического материала, т.е. не владеет объёмом и содержанием понятий, видами определений, структурой явных определений, большая часть практических заданий выполнена не верно.

Домашнее задание. П. 2.5, уп.2.63, 2.64 ОИ 2

Учебная и специальная литература

1.Аматова Г.М., Аमतов М.А. Математика: в 2 кн.: учебное пособие для студентов высших педагогических учебных заведений – М.: Издательский центр «Академия», 2013

2.Аматова Г.М., Аमतов М.А. Математика. Упражнения и задачи: учебное пособие для студентов высших педагогических учебных заведений – М.: Издательский центр «Академия», 2013

5.<http://www.bymath.net> Этот сайт – средняя математическая интернет-школа. Здесь содержатся все необходимые материалы по элементарной математике в полном объёме.

Тема 2.2. Математические предложения.

Практическое занятие №5.

Тема: Решение задач по теме: «Логические операции над высказываниями и предикатами».

Цель: учиться распознавать высказывания, понимать смысл логических связей, строить таблицы истинности.

Применяемое оборудование: Амадова Г.М., Амадов М.А. Математика. Упражнения и задачи: учебное пособие для студентов, ПК, интерактивная доска, проектор, банк электронных презентаций.

Задание для подготовки к практическому занятию:

- тщательная проработка материала лекции «Высказывания и логические операции над ними».
- найдите в учебниках математики задания, где раскрывался бы конкретный смысл логических связок: «и», «или», «если, то», «тогда и только тогда, когда», частицы «не».

План занятия

I. Отработка теоретического материала по данной теме (работа в парах)
Вопросы:

- а) Что называется высказыванием? Как они обозначаются? Приведите примеры истинных и ложных высказываний.
- б) Какие высказывания называются элементарными, а какие составными? Приведите примеры.
- в) Для выявления логической структуры составного предложения, что необходимо установить?
- г) Какие вы знаете логические операции с высказываниями? Сколько их? Дайте определение каждой из них.
- д) Что представляет собой таблица истинности? От чего зависит количество строк и столбцов в таблице?
- е) В какой последовательности выполняются операции?

2.Выполнение заданий у доски. Постройте таблицу истинности для формулы: $p \vee (\bar{q} \Rightarrow r)$. Дополнительная формула: $(p \rightarrow q) \wedge \bar{r} \leftrightarrow \bar{q}$.

3.Решение упражнений по учебнику №1-7, стр. 19 с комментированием.

4.Выполнение индивидуальных заданий каждым студентом с их последующей защитой.

II. Отработка практического материала по теме «Высказывательные формы (предикаты), логические операции над ними».

А) Объясните смысл следующих записей: $T_{P(x)}$, $D_{P(x)}$, В каком отношении находятся эти множества?

Б) Продолжите следующие равенства: $T_{\bar{P}(x)} =$, $T_{P(x) \wedge Q(x)} =$,

$T_{P(x) \vee Q(x)} =$, $T_{P(x) \Rightarrow Q(x)} =$, $T_{P(x) \Leftrightarrow Q(x)} =$.

В) Решение упражнений по учебнику №1-4, стр. 20 с комментированием.

Г) Работа в группах.

1 группа выполняет задание: На множестве $X=\{1, 2, 3, \dots, 18\}$ заданы предикаты: $P(x)$ – « x кратно 3»; $Q(x)$ – « x кратно 5». Сформулируйте конъюнкцию и дизъюнкцию этих предикатов и найдите их множества истинности. Изобразите с помощью диаграмм Эйлера – Венна множества истинности.

2 группа: На множестве $X=\{1, 2, 3, \dots, 15\}$ заданы предикаты: $P(x)$ – « x – простое число»; $Q(x)$ – « x кратно 2». Сформулируйте конъюнкцию и дизъюнкцию этих предикатов и найдите их множества истинности. Изобразите с помощью диаграмм Эйлера – Венна множества истинности.

3 группа. На множестве $X=\{2, 4, 6, \dots, 24\}$ заданы предикаты: $P(x)$ – « x кратно 8»; $Q(x)$ – « x кратно 4». Сформулируйте импликацию этих предикатов, найдите их множества истинности и изобразите с помощью диаграмм Эйлера – Венна множества истинности.

4 группа. На множестве $X=\{1, 2, 3, \dots, 15\}$ заданы предикаты: $P(x)$ – « x – однозначное число»; $Q(x)$ – « x – составное число». Сформулируйте конъюнкцию и дизъюнкцию этих предикатов и найдите их множества истинности. Изобразите с помощью диаграмм Эйлера – Венна множества истинности.

5 группа. На множестве $X=\{3, 6, 9, \dots, 18\}$ заданы предикаты: $P(x)$ – « x кратно 9»; $Q(x)$ – « x кратно 3». Сформулируйте импликацию этих предикатов, найдите их множества истинности и изобразите с помощью диаграмм Эйлера – Венна множества истинности.

Указания по составлению отчета: студенты сдают выполненные письменно в тетради упражнения.

Контрольные вопросы:

1. Сформулируйте определение высказывания.
2. Из каких логических связей конструируется составное высказывание?
3. Дайте определения отрицания, конъюнкции, дизъюнкции, импликации, эквиваленции высказываний. Сформулируйте определение предиката.
4. Какой предикат называется одноместным, двуместным и т. д.?
5. Что называется областью определения и областью истинности?

Критерии оценки:

Оценка «**отлично**» ставится, если студент имеет глубокие знания по теме «Высказывания и логические операции над ними», не допускает ошибок при выполнении упражнений, свободно строит таблицы истинности.

Оценка *«хорошо»* ставится, если студент обнаруживает хорошее знание логических операций над высказываниями, но допускает единичные ошибки при построении таблиц истинности.

Оценка *«удовлетворительно»* ставится, если студент имеет поверхностные знания по теме, допускает значительное количество ошибок при выполнении практических заданий.

Оценка *«неудовлетворительно»* ставится, если студент обнаруживает незнание большей части теоретического материала, т.е. не владеет определениями высказывания, логических операции над ними, большая часть практических заданий выполнена не верно.

Домашнее задание. Составить конспект темы «Основные логические равносильности. (Законы логики)».

Учебная и специальная литература

1. Аматова Г.М., Аमतов М.А. Математика: в 2 кн.: учебное пособие для студентов высших педагогических учебных заведений – М.: Издательский центр «Академия», 2013
2. Аматова Г.М., Аमतов М.А. Математика. Упражнения и задачи: учебное пособие для студентов высших педагогических учебных заведений – М.: Издательский центр «Академия», 2013
3. Стойлова Л.П. Теоретические основы начального курса математики: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / Л.П. Стойлова. – М.: Издательский центр «Академия» 2014. – 272с.
4. <http://www.math.ru/> На сайте вы найдёте книги, видео-лекции, занимательные математические факты.

Тема 2.3 Математические доказательства.

Практическое занятие №6

Тема: Строение теоремы. Виды теорем. Умозаключения и их виды. Схемы дедуктивных умозаключений

Цель: отработать виды теорем, схемы дедуктивных умозаключений

Применяемое оборудование: Стойлова Л.П. Математика: Учеб. пособие для студ. сред. пед. учеб. заведений., ПК, интерактивная доска, проектор, банк электронных презентаций.

Задание для подготовки к практическому занятию:

- повторить материал лекций: «Структура теоремы. Виды теорем», «Умозаключения и их виды. Схемы дедуктивных умозаключений».

План занятия

- I. Отработка теоретического материала по данной теме.

II. Отработка практического материала.

1. Работа по учебнику стр. 112-113 упр. 2, 3, 6, 9, 10 с комментированием

2. Выполнение заданий письменно:

А) Укажите строение теоремы. Сформулируйте теоремы: обратную, противоположную, обратную противоположной данной. Какая из них истинна?

«Если четырёхугольник – ромб, то его диагонали делят углы пополам»

Б) Переформулируйте предложения, используя слова «необходимо», «достаточно», или «необходимо и достаточно»:

а) Если число оканчивается 0, то оно делится на 5

б) Если прямые перпендикулярны к одной и той же прямой, то они параллельны.

В) Выявите схему рассуждения. Является ли данное рассуждение дедуктивным?

Если треугольник равносторонний, то он равнобедренный. Треугольник ABC не равнобедренный, следовательно, он – не равносторонний.

III. Выполнение проверочной работы (см. КОС).

Домашнее задание. Студенты самостоятельно рассматривают материал параграфа «Способы математического доказательства» и заполняют таблицу, делая характеристику каждого способа математического доказательства и приводя примеры:

Способы математического доказательства			
прямые		косвенные	
основанные на схемах дедуктивных умозаключений	полная индукция	способ противного	основанные на законе контрапозиции
неполная индукция или аналогия			

Указания по составлению отчета: студенты сдают выполненные письменно в тетради упражнения.

Контрольные вопросы:

1. Что представляет строение теоремы, назовите виды теорем.
2. На какие две группы делятся умозаключения?
3. Какие схемы дедуктивных умозаключений можете назвать?

Критерии оценки:

Оценка «**отлично**» ставится, если студент имеет прочные знания по данной теме, не допускает ошибок при выполнении упражнений, приводит примеры, которые подтверждают теоретические факты.

Оценка «**хорошо**» ставится, если студент владеет знаниями по данной теме, но допускает единичные ошибки при выполнении практических заданий.

Оценка «**удовлетворительно**» ставится, если студент имеет поверхностные знания по теме, допускает значительное количество ошибок при выполнении практических заданий.

Оценка «**неудовлетворительно**» ставится, если студент обнаруживает незнание большей части теоретического материала, большая часть практических заданий выполнена не верно.

Учебная и специальная литература

1. Стойлова Л.П. Теоретические основы начального курса математики: учеб. пособие для студ.учреждений сред. проф. образования / Л.П. Стойлова. – М.: Издательский центр «Академия» 2014. – 272с.
2. Аматова Г.М., Амапов М.А. Математика. Упражнения и задачи: учебное пособие для студентов высших педагогических учебных заведений – М.: Издательский центр «Академия», 2013
3. <http://www.Allmath.ru> - это математический портал, на котором вы найдете любой материал по математическим дисциплинам.

Раздел 3 Величины и их измерение

Тема 4. Понятие величины и ее измерения.

Практическое занятие №7

Тема: Понятие величины и ее измерения.

Цель: способствовать систематизации знаний по теме.

Применяемое оборудование: Стойлова Л.П. Теоретические основы начального курса математики: учеб. пособие для студ.учреждений сред. проф. образования, ПК, интерактивная доска, проектор, банк электронных презентаций.

Задание для подготовки к практическому занятию:

- повторить материал лекции «Понятие величины и ее измерения».

План занятия

I.Экспресс-опрос

1. Что называется величиной?
2. Назовите виды величин.

3. Что значит измерить величину?
4. Сформулируйте определение численного значения величины.
5. Какие действия с величинами можно выполнять?
6. Перечислите свойства действий с величинами.

II. Сравните величины:

- а) 1ч 48мин 140мин; б) 23000кг и 2 т305кг
в) 2сут : 48ч 20с.

III. Выполните указанные действия над величинами:

- а) 21км 7м + 19км 57м; б) 15ч 45мин • 3;
г) 15кг 48г – 14кг 90г; д) 23сут : 15мин 20с.

IV. Укажите величины, рассматриваемые в задаче, установите вид зависимости между ними. Решите различными арифметическими способами.

«Какой путь пройдет поезд за 15с, если 60 м он проходит за 3 с?

Контрольные вопросы:

1. Сформулируйте определение величины.
2. Какие величины называются однородными? разнородными? Приведите примеры.
3. Какие величины называются скалярными? Векторными? Приведите примеры.
4. Что значит измерить величину?
5. Что называется численным значением величины?
6. Какие действия с величинами можно выполнять?
7. Сформулируйте свойства действий над величинами.
8. Длина, ёмкость, масса, время, скорость, стоимость, цена, площадь – это....

Критерии оценки:

Оценка «**отлично**» ставится, если студент владеет теоретическим материалом: единицами измерения величин, их соотношениями, верно выполняет практические задания.

Оценка «**хорошо**» ставится, если студент обнаруживает полное знание и понимание материала, умеет правильно и логично его изложить, приводит примеры, однако допускает незначительные ошибки при переходе из одной единицы измерения величин в другую.

Оценка «**удовлетворительно**» ставится, если студент излагает материал недостаточно полно, не может или затрудняется обосновать свои суждения и привести необходимые примеры; допускает ошибки при выполнении практических заданий.

Оценка «*неудовлетворительно*» ставится, если студент обнаруживает незнание большей части теоретического материала, при формулировке определений искажает их смысл, практические задания выполняет не верно.

Учебная и специальная литература

1. Стойлова Л.П. Теоретические основы начального курса математики: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / Л.П. Стойлова. – М.: Издательский центр «Академия» 2014. – 272с.
2. <http://www.math.ru/> На сайте вы найдёте книги, видео-лекции, занимательные математические факты и многое другое.

Практическое занятие №8

Тема: Решение задач по теме: «Длина. Площадь»

Цель: отработать единицы измерения длины и площади, формулы площадей фигур.

Применяемое оборудование: действующие учебники по математике для школы; ПК, интерактивная доска, проектор, банк электронных презентаций.

Задание для подготовки к практическому занятию:

- повторить материал лекции: «Длина отрезка и ее измерение. Стандартные единицы длины, сведения об их происхождении Площадь фигуры и ее измерение. Единицы площади»

План занятия

I. Отработка теоретического материала по данной теме.

Ответьте на вопросы.

1. Что понимают под длиной отрезка.
2. Как происходит измерение длины.
3. Назовите стандартные единицы длины, сведения об их происхождении.
4. Дайте определение площади фигуры
5. Назовите основные формулы измерения площади.
5. Единицы площади. Приведите примеры использования их в повседневной жизни.

II. Отработка практического материала (работа в микрогруппах). Студенты выполняют разноуровневые задания.

Задачи 1 уровня

- ❖ Найдите площадь прямоугольника, если его длина 2 дм, а ширина 4 см.
- ❖ Найдите площадь параллелограмма, если одна из его сторон равна 6 см, а высота, проведенная к этой стороне, равна 9 см.
- ❖ Катеты прямоугольного треугольника 12 и 8см. Найдите площадь треугольника.
- ❖ Найдите площадь прямоугольника, если его длина 110 см, а ширина 10 м.

- ❖ Найдите площадь прямоугольной трапеции, если основания равны 8 см и 10 см, а боковая сторона, перпендикулярная нижнему основанию равно 5 см.
- ❖ Найдите площадь прямоугольника, если его длина 15 дм, а ширина 20 м.
- ❖ Основания трапеции 6см и 8 см, высота 2 см. Найдите площадь трапеции.
- ❖ Основания трапеции 9 см и 1 см, высота 4 см. Найдите площадь трапеции.
- ❖ Основание треугольника 16, а высота, проведенная к основанию 5. Найдите площадь треугольника.
- ❖ Основание параллелограмма равно 20, а высота, проведенная к основанию равна 7. Найдите площадь параллелограмма.

Задачи 2 уровня.

- ✚ Стороны параллелограмма равны 6 см и 10 см и угол между ними 150 градусов. Найдите площадь параллелограмма.
- ✚ Найдите площадь треугольника со сторонами 5см, 5см и 8 см.
- ✚ Стороны параллелограмма равны 10 см и 18 см и угол между ними 150 градусов. Найдите площадь параллелограмма.
- ✚ Периметр квадрата 40 см. Найдите его площадь.
- ✚ Площадь квадрата 81 кв. см. Найдите его периметр.
- ✚ Найдите высоту прямоугольного треугольника, проведённую к гипотенузе, если его катеты 8 см и 15 см.
- ✚ Основание равнобедренного треугольника 16 см, боковая сторона 10 см. Найдите площадь треугольника.
- ✚ Ширина окна прямоугольной формы 4 дм, а длина в 2 раза больше. Вычислите площадь окна.

Указания по составлению отчета: отчет предоставляется в письменном виде в тетрадях для практических работ, в конце занятия каждая группа выступает с комментированием выполненных заданий.

Контрольные вопросы:

Дайте характеристику понятиям:

- Длина отрезка и ее измерение.
- Стандартные единицы длины, сведения об их происхождении.
- Площадь фигуры и ее измерение. Единицы площади»

Домашнее задание. Решите задачи:

- 1) Необходимо на газоне размером 150 м² уложить плитку размером 35*35 см. сколько плитки потребуется?
- 2) Нужно склеить обоями типа «рогожка», комнату, длина которой 6 м., ширина 4 м., высота 3 м., площадь окон и дверей составляет 1/5 всей площади стен. Сколько нужно рулонов обоев для склейки комнаты, если длина рулона 12 м., а ширина 50 см.?

Критерии оценки:

Оценка **«отлично»** ставится, если студент хорошо знает теоретический материал, приводит примеры по изучаемой теме, при этом может обосновать свои суждения и выводы.

Оценка **«хорошо»** выставляется за работу, в которой студент обнаруживает полное знание и понимание материала, умеет правильно и логично его изложить, приводит примеры, однако допускает единичные фактические ошибки при анализе материала.

Оценка **«удовлетворительно»** ставится, если студент излагает материал недостаточно полно, допускает фактические неточности в изложении, затрудняется обосновать свои суждения и привести необходимые примеры; нарушает последовательность в изложении материала.

Оценка **«неудовлетворительно»** ставится, если студент обнаруживает незнание большей части материала, не владеет формулами вычисления площадей фигур.

Учебная и специальная литература

1. Стойлова Л.П. Теоретические основы начального курса математики: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / Л.П. Стойлова. – М.: Издательский центр «Академия» 2014. – 272с.

2. <http://www.ru.wikipedia.org> Свободная универсальная энциклопедия, написанная на русском языке.

Практическое занятие №11.

Тема: Масса тела и её измерение. Стандартные единицы массы, сведения об их происхождении. Время, его свойства и измерение. Стандартные единицы времени, сведения об их происхождении.

Цель: отработать теоретический материал по указанной теме.

Применяемое оборудование: вопросы для анализа, тетради со схемами.

Задание для подготовки к практическому занятию:

Повторить лекционный материал по теме: «Масса. Время».

План занятия

I. Отработка теоретического материала по теме «Масса тела и её измерение. Время, его свойства и измерение. Стандартные единицы времени, сведения об их происхождении»

*Стандартные единицы массы, сведения об их происхождении
(сообщение, презентация).*

1 т = 1000 кг

1 кг = 1000 г

1 г = 1000 мг	1 ц = 100 кг
1 кг = 0,001 т	1 г = 0,001 кг
1 мг = 0,001 г	1 кг = 0,01 ц
1 кг = 1000000 мг	1 мг = 0,000001 кг

Какое на Ваш взгляд определение времени является наиболее точным?

Время – это определённая бытия, характеризующая его с точки зрения длительности и последовательности смены состояния.

Время – это одна из самых больших загадок на свете. Вот лишь некоторые из представлений о времени, выработанное различными культурами в течение тысячелетий человеческой истории:

Время – это мера изменчивости систем;

Время – это своеобразные часы, служащие для синхронизации событий;

Время – это субъективные ощущения длительности процессов;

Время – это мера строго повторяемых процессов, которые протекают в статичных системах;

Время – это объективная реальность являющаяся формой бытия материи;

Время – это удобный способ описания движения тел и происходящих в мире процессов.

Опираясь на толковый словарь русского языка С.И. Ожегова, понятие «**время**» можно охарактеризовать так.

1. В философии: одна из основных объективных форм (наряду с пространством) существования бесконечно развивающейся материи - последовательная смена ее явлений и состояний. *Вне времени и пространства нет движения материи.*
2. Продолжительность, длительность чего-нибудь, измеряемая секундами, минутами, часами. *Среднее суточное время.*
3. Промежуток той или иной длительности, в который совершается что-нибудь, последовательная смена часов, дней, лет. *Отрезок времени.*
4. Определенный момент, в который происходит что-нибудь. *Назначить время заседания.*
5. Период, эпоха. *Во все времена (всегда).*
6. Период дня, года. *Вечернее время.*
7. Подходящий, удобный срок, благоприятный момент. *Не время сидеть сложа руки. Всему свое время.*
8. Период или момент, не занятый чем-нибудь, свободный от чего-нибудь. То же, что досуг. *Свободное время.*

Единицы измерения времени:

1 год = 12 месяцев = 52 недели

1 месяц = 4 недели

1 неделя = 7 суток

1 сутки = 24 часа = 1440 минут = 86400 секунд
1 час = 1/24 суток = 60 минут = 3600 секунд
1 минута = 1/1440 суток = 1/60 часа = 60 секунд
1 секунда = 1000 миллисекунд

Календарь и его виды (*сообщение, презентация*).

- Лунный календарь;
- Солнечно – лунный календарь;
- Юлианский календарь («старый стиль»);
- Григорианский календарь («новый стиль») и др.

II. Отработка практического материала.

1. Выполните указанные действия над величинами:

- а) $21\text{ м } 7\text{ дм} + 19\text{ м } 5\text{ дм}$; б) $15\text{ кг} - 4\text{ кг } 200\text{ г}$; в) $15\text{ м } 45\text{ см} \cdot 3$;
г) $15\text{ т } 680\text{ кг } 140\text{ г} : 7$; д) $22\text{ т} : 15\text{ кг}$.

2. Сравните величины:

- а) $2\text{ км } 320\text{ м}$ и 2 км ; б) 400 см^2 и $4,1\text{ дм}^2$; в) 8 м^3 и $8\text{ м}^3 20\text{ дм}^3$; г) 2 кг и $2\text{ кг } 120\text{ г}$.

3. Решите задачи и объясните, какие операции над величинами были при этом выполнены.

- а) Площадь прямоугольника в 3 раза больше площади квадрата. Длина прямоугольника 96 см. Чему равна ширина прямоугольника, если сторона квадрата 48 см?

б) Для постройки здания необходимо вырыть котлован длиной 36 м, ширина 12 м и глубиной 2 м 5 дм. Сколько рейсов должны сделать трехтонные машины для вывозки земли при условии, что 1 м ее имеет массу 1,6 т?

4. Укажите величины, рассматриваемые в задаче, установите вид зависимости между ними. Решите различными арифметическими способами.
«За 4 м ткани заплатили 1800 руб. Сколько стоит 7 м этой ткани?».

1. Назовите единицы измерения величин.

2. Какие соотношения существуют между единицами измерения?

Домашнее задание: Подготовить информацию «ИНТЕРЕСНЫЕ ФАКТЫ О ВРЕМЕНИ И ЕГО ИЗМЕРЕНИИ»

Указания по составлению отчета: студенты сдают тетради с выполненными заданиями.

Контрольные вопросы:

1. Назовите алгоритм изучения каждой из величин: длины отрезка, массы, ёмкости (объёма), времени, площади.
2. Какова практическая направленность темы «Величины»?

Критерии оценки:

Оценка «*отлично*» ставится, если студент владеет навыками работы с величинами. В изложении материала чувствуется самостоятельность мышления студента, логика изложения материала.

Оценка «*хорошо*» выставляется за работу, в которой студент обнаруживает полное знание и понимание материала, умеет правильно и логично его изложить, приводит примеры, однако допускает единичные фактические ошибки при выполнении заданий.

Оценка «*удовлетворительно*» ставится, если студент излагает материал недостаточно полно, допускает фактические неточности в изложении, затрудняется обосновать свои суждения и привести необходимые примеры; нарушает последовательность в изложении материала.

Оценка «*неудовлетворительно*» ставится, если студент обнаруживает незнание большей части материала, допускает грубые ошибки при выполнении заданий.

Учебная и специальная литература

1. Стойлова Л.П. Теоретические основы начального курса математики: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / Л.П. Стойлова. – М.: Издательский центр «Академия» 2014. – 272с.

2. <http://www.ru.wikipedia.org> Свободная универсальная энциклопедия, написанная на русском языке.

3. <http://free-math.ru/> Любите математику! Интересуйтесь математикой! Уважайте математику! Мы собираем для Вас только самое полезное и интересное. Учитесь с нами!

Раздел 4 Приближённые вычисления

Тема 4.1 Погрешности

Практическое занятие №12

Тема: Решение задач на вычисление приближённых значений величин и погрешностей приближений

Цель: способствовать выработке умений решать задачи на вычисление приближённых значений величин и погрешностей приближений.

Применяемое оборудование: Богомолов Н.В. Практические занятия по математике, ПК, интерактивная доска, проектор, банк электронных презентаций.

Задание для подготовки к практическому занятию:

Повторить лекционный материал по теме: «Приближенное значение величины. Абсолютная и относительная погрешности».

План занятия

1. Повторение изученного материала

Абсолютная и относительная погрешность числа.

В качестве характеристик точности приближенных величин любого происхождения вводятся понятия *абсолютной и относительной погрешности* этих величин.

Обозначим через a приближение к точному числу A .

Опр. Величина $\Delta a = A - a$ называется погрешностью приближенного числа a .

Опр. Абсолютной погрешностью Δ приближенного числа a называется величина $\Delta = |A - a|$.

Практически точное число A обычно неизвестно, но мы всегда можем указать границы, в которых изменяется абсолютная погрешность.

Опр. Предельной абсолютной погрешностью Δ_a приближенного числа a называется наименьшая из верхних границ для величины Δ , которую можно найти при данном способе получения числа a .

На практике в качестве Δ_a выбирают одну из верхних границ для Δ , достаточно близкую к наименьшей.

Поскольку $\Delta = |A - a|$, то $a - \Delta_a = A = a + \Delta_a$. Иногда пишут: $A = a \pm \Delta_a$.

Абсолютная погрешность - это разница между результатом измерения и истинным (действительным) значением измеряемой величины.

Абсолютная погрешность и предельная абсолютная погрешность не достаточны для характеристики точности измерения или вычисления. Качественно более существенна величина относительной погрешности.

Опр. Относительной погрешностью δ приближенного числа a назовем

$$\delta = \frac{\Delta}{|a|}, a \neq 0.$$

величину:

Опр. Предельной относительной погрешностью δ_a приближенного числа a

$$\delta_a = \frac{\Delta_a}{|a|}, a \neq 0.$$

назовем величину

$$\text{Так как } \Delta_a \geq \Delta, \text{ и } \delta_a \geq \delta.$$

Таким образом, относительная погрешность определяет фактически величину абсолютной погрешности, приходящейся на единицу измеряемого или вычисляемого приближенного числа a .

2. Закрепление изученного материала

Пример 1. Округляя точные числа А до трех значащих цифр, определить абсолютную D и относительную δ погрешности полученных приближенных чисел.

Дано: $A = -13,327$

Найти: Δ – абсолютная погрешность, δ – относительная погрешность

Решение:

$$a = -13.3 \quad \Delta = |-13.327 - (-13.3)| = 0.027, \quad \delta = \frac{0.027}{|-13.3|} * 100\% = 0.203\%$$

Ответ: $\Delta = 0,027$; $\delta = 0.203\%$

Пример 2. При измерении отрезка / использовали линейку, цена деления шкалы которой равна 0,5 см. Получили приближенное значение длины отрезка $a = 204$ см., при измерении могли ошибиться не более, чем на 0,5 см, т.е. абсолютная погрешность измерения не превышает 0,5 см.

Пример 3. Определим предельную абсолютную погрешность числа $a = 3,14$, взятого в качестве приближенного значения числа π .

Известно, что $3,14 < \pi < 3,15$. Отсюда следует, что

$$|a - \pi| < 0,01.$$

За предельную абсолютную погрешность можно принять число $D_a = 0,01$.

Если же учесть, что $3,14 < \pi < 3,142$, то получим лучшую оценку: $D_a = 0,002$, тогда $\pi \approx 3,14 \pm 0,002$.

Относительная погрешность (ошибка). Знания только абсолютной погрешности недостаточно для характеристики качества измерения.

Пример 4. Пусть, например, при взвешивании двух тел получены следующие результаты:

$$P_1 = 240,3 \pm 0,1 \text{ г.}$$

$$P_2 = 3,8 \pm 0,1 \text{ г.}$$

Определите самостоятельно чему будет равна относительная погрешность взвешивания.

Домашнее задание: подобрать 4 задачи на вычисление приближённых значений величин и погрешностей приближений

Контрольные вопросы:

1. Сформулируйте определения абсолютной и относительной погрешности
2. Приведите примеры на использование приближенных значений величин.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» ставится, если студент глубоко усвоил теоретические понятия, формулы, которые успешно применяет при решении задач.

Оценка «*хорошо*» выставляется за работу, в которой студент владеет теоретическим материалом, но затрудняется в аналитическом изложении материала.

Оценка «*удовлетворительно*» выставляется за работу, которая в общем плане соответствует требованиям к данному виду работ. отсутствуют самостоятельность суждений, четкие выводы, убедительные примеры.

Оценка «*неудовлетворительно*» выставляется за работу, которая не соответствует требованиям к данному виду работ, нет правильно выполненных заданий.

Учебная и специальная литература

1. Пехлецкий И. Д. Математика, СПО. - М.: Академия, 2008.
2. Богомолов Н.В. Практические занятия по математике. Издательство Юрайт, 2014
2. <http://www.ru.wikipedia.org> Свободная универсальная энциклопедия, написанная на русском языке.
3. <http://www.math.ru/> На сайте вы найдёте книги, видео-лекции, занимательные математические факты и многое другое.

Тема 4.2 Проценты

Практическое занятие №11

Тема: «Процент. Основные задачи на проценты. Правила нахождения процентного соотношения».

Цель: способствовать выработке умений решать задачи на вычисление процентов, рассмотреть виды и алгоритмы решений задач на проценты показать практическую значимость решаемых задач.

Применяемое оборудование: Богомолов Н.В. Практические занятия по математике, ПК, интерактивная доска, проектор, банк электронных презентаций.

Задание для подготовки к практическому занятию:

Повторить лекционный материал по теме: «Процент. Основные задачи на проценты. Правила нахождения процентного соотношения».

План занятия

1.Повторение изученного материала

Задача 1.

Катя ест пирожок с малиновым вареньем. После каждого откусывания масса пирожка уменьшается на 20%. После второго откусывания она составила 160г. Какой она была вначале? Сможет ли Катя при таких условиях доесть пирожок?

Решение:

- 1) $100\% - 20\% = 80\%$ - процентное содержание пирожка после первого откусывания;
 - 2) Второе откусывание происходит от остатка. $=16\%$ – откусили во второй раз
 - 3) $80\% - 16\% = 64\%$ – процентное содержание пирожка после второго откусывания;
 - 4) Т.к 64% равны 160 г, имеем (г) – первоначальная масса пирожка
- Ответ: 250 г, нет

Задача 2.

В магазине батон хлеба стоит 10 руб., а на лотке цена такого же батона – 9 руб.

Определите:

- 1) На сколько процентов дешевле продается батон с лотка, чем в магазине?
- 2) На сколько процентов батон хлеба в магазине дороже, чем на лотке?

Решение:

- 1) По условию цена “дешевого” батона сравнивается с ценой “дорогого”. В таких задачах всегда за 100% принимают то, с чем сравнивают 100% – батон в магазине: $= 90\%$ $100\% - 90\% = 10\%$ – продается дешевле с лотка
- 2) На этот раз “дорогой” батон сравнивается с “дешевым”. Значит 100% – батон на лотке: $= 111,1\%$ $111,1\% - 100\% = 11,1\%$ – продается дороже в магазине

Ответ: на лотке батон на 10% дешевле, чем в магазине; в магазине батон на $11,1\%$ дороже, чем на лотке.

Задача 3

На складе было 100 кг ягод. Анализ показал, что в ягодах 99% воды. Через некоторое время часть воды испарилась, и её процентное содержание в ягодах упало до 98% . Сколько теперь весят ягоды?

Решение:

Решая задачи, в которых речь идёт о свежих и сухих фруктах и т. п., как правило, следует найти массу сухого вещества, которая остается неизменной.

- 1) Найдём массу сухого вещества в ягодах. $100\% - 99\% = 1\%$ - процентное содержание сухого вещества в ягодах; $100: 100 = 1(\text{кг})$ – масса сухого вещества.
- 2) $100\% - 98\% = 2\%$ – процентное содержание сухого вещества в ягодах после испарения части воды;
- 3) Найдём новую массу ягод. Т.к. 2% равны 1 кг, имеем $= 50(\text{кг})$ Ответ: 50 кг

Задача 4.

Свежий гриб содержит 90% воды, а сушеный 15% . Сколько сушеных грибов получится из 17 кг свежих? Сколько надо взять свежих грибов, чтобы получить $3,4$ кг сушеных?

Решение:

1) $100\% - 90\% = 10\%$ – процентное содержание сухого вещества в свежих грибах; $= 1,7(\text{кг})$ – масса сухого вещества $100\% - 15\% = 85\%$ – процентное содержание сухого вещества в сушеных грибах; Т.к. 85% равны 1,7 кг, имеем $= 2(\text{кг})$ – сушеных грибов

2) Найдем массу сухого вещества в 3,4 кг сушеных. Т.к 2,89 кг равны 10%, имеем 28,9 (кг)- свежих грибов надо взять

Ответ: 2 кг, 28,9 кг

Задача 5.

В 400 г воды растворили 80 г соли. Какова концентрация полученного раствора?

Решение:

1) Учтем, что масса полученного раствора $400 + 80 = 480(\text{г})$

2) Сколько процентов 80 г составляют от 480 г? $80:480 \cdot 100\% = 16,7\%$

Ответ: 16,7% концентрация полученного раствора.

2.Закрепление изученного материала. Задачи для самостоятельного решения

Задача 1. При сушке ромашки теряется 85% первоначального веса. Учащиеся собрали 105 кг цветов ромашки. Достаточно ли этого количества, чтобы выполнить взятое обязательство – сдать в аптеку 15 кг сухой ромашки?

Задача 2. Вкладчик взял из сбербанка 25% своих денег, потом оставшихся и ещё 64 тыс. р. После этого у него осталось на сберкнижке 15 % всех его денег. Как велик вклад?

Задача 3. Мебельный гарнитур стоил 25 000 рублей. Какова будет его цена, если в связи с рождественскими праздниками, в магазине объявлена скидка на 10% на всю мебель?

Примечание: важно обратить на возможность более рационального решения с учетом повторенного на устном счете факта, что найти 10% можно, разделив заданную величину на 10.

Задача 4. Некоторый товар сначала подорожал на 10%, а затем во время распродажи подешевел на 10%. Изменилась ли его цена?

Задача 5. Антикварный магазин, купив два предмета за 225 тыс. руб., продал их, получив 40 % прибыли. За какую цену был куплен магазином каждый предмет, если при продаже первого предмета было получено 25% прибыли, а второго — 50%?

Ответ: 90 тыс. руб.; 135 тыс. руб.

Задача 6. Стоимость 70 экземпляров первого тома книги и 60 экземпляров второго тома составляла 230 тыс. руб. В действительности за все эти книги уплатили 191 тыс. руб., так как была произведена скидка: на первый том - 15%, а на второй том - 20 %.

Проверочная работа

Задачи на проценты удобно решать единым методом – составлением пропорции. Пример. Комиссионный магазин помогает населению продавать

вещи и берёт за услугу 7% ... от стоимости проданной вещи. Сколько денег удержит магазин, если вещь была продана за 5460 руб.

I Вариант

1. Дневная норма вытачивания токарем деталей составляет 24 детали. Токарь выполнил за день работу, составляющую 125% нормы. Сколько деталей выточил токарь за день?
2. Токарь выточил за день 30 деталей, что составило 125% . Какова дневная норма выработки токаря?
3. Дневная норма выработки токаря 24 детали, а выточил он 30 деталей. На сколько % выполнил токарь дневную норму?

II Вариант

1. В школе 800 учащихся, из них 120 спортсменов. Сколько процентов составляет число спортсменов от числа учащихся.
2. Составить и решить обратную задачу- на нахождение процентов от числа.
3. Составить и решить обратную задачу- на нахождение числа по его процентам.

III Вариант

1. Бригада должна по плану построить жилой дом за 400 дней. Однако, работая по новой технологии, эта бригада построила дом за 320 дней. На сколько процентов сократилось время строительства дома благодаря новой технологии? (Сравните ответ с ответом следующей задачи).
2. Рабочий зарабатывал 320 руб. в час. После перехода на новую технологию он заработал 400руб. в час. На сколько процентов вырос заработок рабочего?
3. Сравнить с ответом предыдущей задачи. Почему ответы разные?

Указания по составлению отчета: студенты сдают выполненные письменно в тетради упражнения.

Критерии оценки:

Оценка *«отлично»* ставится, если студент имеет глубокие знания по данной теме, свободно выполняет решение задач на процентное соотношение.

Оценка *«хорошо»* ставится, если студент обнаруживает хорошее владение методикой решения задач на проценты.

Оценка *«удовлетворительно»* ставится, если студент имеет поверхностные знания по теме, допускает значительное количество ошибок при выполнении практических заданий.

Оценка *«неудовлетворительно»* ставится, если студент обнаруживает незнание большей части теоретического материала, которое влечёт большое количество ошибок при выполнении практических заданий.

Учебная и специальная литература

1. Пехлецкий И. Д. Математика, СПО. - М.: Академия, 2014.

2. Спирина М.С., Спирин П.А. Теория вероятностей и математическая статистика, СПО. - М.: Академия, 2014.
3. <http://www.Allmath.ru> - это математический портал, на котором вы найдете любой материал по математическим дисциплинам.
4. <http://www.math.ru/> На сайте вы найдёте книги, видео-лекции, занимательные математические факты, различные по уровню и тематике задачи.

Раздел 5 Элементы теории вероятностей и математической статистики

Тема 5.1 Элементы комбинаторики

Практическое занятие №14

Тема: Перестановки, размещения, сочетания. Формулы числа перестановок, размещений, сочетаний

Цель: учиться решать задачи на применение формул числа перестановок, размещений, сочетаний

Применяемое оборудование: Пехлецкий И. Д. Математика, Спирина М.С., Спирин П.А. Теория вероятностей и математическая статистика, презентация

Задание для подготовки к практическому занятию:

повторить лекционный материал по теме: «Перестановки, размещения, сочетания. Формулы числа перестановок, размещений, сочетаний».

План занятия

1. Повторение изученного материала.

Перестановки без повторений.

Перестановки - это комбинации, состоящие из одних и тех же элементов и отличающиеся только порядком расположения этих элементов. Возьмем n различных элементов $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$; будем переставлять эти элементы всевозможными способами, оставляя без изменения число элементов и меняя только порядок их расположения. Обозначим общее число полученных таким образом перестановок $P(n)$. P - первая буква французского слова *permutation* - перестановка.

Составив таблицу перестановок для n элементов и применив $(n - 1)$ раз правило произведения, получим число всех возможных перестановок:

$$P(n) = n \cdot (n - 1) \cdot (n - 2) \cdot \dots \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = n!$$

Такие перестановки называются перестановками без повторений (один и тот же элемент не может повториться в комбинации, все элементы различны).

Задача: шесть человек могут в разном порядке сесть за круглый стол, сколько существует способов разместить эти шесть человек за столом?

Решение: т.к. все люди различны и их комбинации различаются только порядком следования, то мы имеем перестановки без повторений. Определим их число:

$$P(6) = 6! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 = 720.$$

Размещения без повторений.

Размещениями называют комбинации, составленные из n данных элементов по k элементов ($k \leq n$, $k > 0$), которые отличаются либо составом элементов, либо порядком расположения элементов. Обозначаются размещения A_n^k . A - первая буква французского слова *arrangement*, что в переводе означает "размещение", "приведение в порядок". Число всех возможных размещений находится по формуле:

$$A_n^k = \frac{n!}{(n-k)!}.$$

Задача: расписание одного дня состоит из двух пар. Определить число вариантов расписания при выборе из пяти дисциплин, если не может быть одинаковых пар.

Решение: имеем размещения без повторений из пяти элементов по

два, из число: $A_5^2 = \frac{5!}{(5-2)!} = \frac{5!}{3!} = 20$

Сочетания без повторений.

Сочетаниями называют комбинации, составленные из n различных элементов по k ($k \leq n$) элементов, которые отличаются хотя бы одним элементом. Сочетания обозначаются: C_n^k C - первая буква французского слова *combinasion*- сочетание.

Составим из n элементов всевозможные сочетания по k элементов в каждом. Их будет C_n^k . Внутри каждого сочетания, состоящего из k элементов, образуем всевозможные комбинации, учитывающие порядок следования в них элементов. Таких комбинаций будет P_k , т.к. мы в нашем сочетании образовываем перестановки. Всего различных комбинаций из n элементов по k в каждой, отличающихся друг от друга либо составом (элементами), либо порядком их следования, будет $C_n^k \cdot P_k$. Но такие комбинации называются размещениями. Таким образом, $A_n^k = C_n^k \cdot P_k$, тогда:

$$C_n^k = \frac{A_n^k}{P_k}.$$

Задача: в шахматном турнире участвует 7 человек; сколько партий будет сыграно, если между любыми двумя участниками должна быть сыграна партия?

Решение: имеем сочетания без повторений из 7 элементов по 2; их

число: $C_7^2 = \frac{A_7^2}{P_2} = \frac{7!}{2!(7-2)!} = \frac{6 \cdot 7}{2} = 21$

2.Закрепление изученного материала.

Задача 1

В 11-м классе 30 человек. 18 человек изучают английский язык, 16 – немецкий, 9 – оба языка. Сколько человек изучают а) только английский язык, б) только немецкий язык, в) не изучают ни одного языка?

Решение. а) поскольку 18 человек изучают английский, из них 9 изучают и английский и немецкий, то $18 - 9 = 9$ человек изучают только английский язык; б) поскольку 16 человек изучают немецкий, из них 9 изучают и немецкий и английский, то $16 - 9 = 7$ человек изучают только немецкий язык; в) поскольку в классе 30 человек, из них 9 изучают только английский, 7 – только немецкий, 9 – оба языка, то $30 - (9 + 7 + 9) = 5$ человек не изучают ни одного языка.

Задача 2

Сколькими способами можно переставить буквы в слове «фикус»?

Решение. В данном случае необходимо найти число перестановок из 5 букв, а поскольку в слове «фикус» все буквы разные, то число перестановок определяем по формуле: $P_5 = 5! = 1 * 2 * 3 * 4 * 5 = 120$.

Задача 3

Сколькими способами можно переставить буквы в слове «ответ»?

Решение. Необходимо найти число перестановок из 5 букв, но в отличие от задачи 2, здесь имеются повторяющиеся буквы – буква «а» повторяется дважды. Поэтому число способов определим по формуле перестановок с повторениями: $P_5(1, 2, 1, 1) = 5! / 2! = 60$.

1. Города А, В, С, D, Е попарно соединены дорогами. Сколько разных маршрутов путешествия из города А в город Е с посещением еще каких-то двух городов можно составить? Предполагается, что в маршруте каждый город присутствует не более одного раза, и маршруты, отличающиеся порядком следования городов, различны.

Задача 4

Сколькими способами можно распределить среди 20 студентов группы четыре билета в театр, если

- билеты на один спектакль, и каждый студент может получить не более одного билета;
- билеты на один спектакль, и каждый студент может получить сколько угодно билетов;
- все билеты на разные спектакли, и каждый студент может получить не более одного билета;
- все билеты на разные спектакли, и каждый студент может получить сколько угодно билетов?

Задача 5

Есть 4 билета на концерт, 5 билетов в театр и 7 билетов в цирк. Сколькими способами их можно распределить среди 25 студентов группы, если каждый студент может получить не более одного билета на каждое мероприятие? Билеты на одно мероприятие считаются равнозначными.

Задача 6

Девочка нанизала n разных бусин на английскую булавку. Сколько различных украшений может получиться таким образом? Два украшения различны, если они отличаются порядком следования бусин на булавке.

Задача 7

У англичан принято давать детям несколько имен. Сколькими способами можно назвать ребенка, если ему дадут не более трех имен из 300 возможных, и при этом

- имена могут повторяться;
- все имена различны?

Указания по составлению отчета: студенты сдают на проверку тетрадь с выполненными заданиями.

Контрольные вопросы:

1. Сформулируйте определения перестановок, размещений, сочетаний.
2. Назовите формулы числа перестановок, размещений, сочетаний? Приведите примеры

Критерии оценки:

Оценка «***отлично***» ставится, если студент имеет глубокие знания по данной теме, умеет решать задачи на применение формул комбинаторики.

Оценка «***хорошо***» ставится, если студент обнаруживает хорошее знание формул комбинаторики, но допускает единичные ошибки при решении задач.

Оценка «***удовлетворительно***» ставится, если студент имеет поверхностные знания по теме, допускает значительное количество ошибок при выполнении заданий.

Оценка «***неудовлетворительно***» ставится, если студент обнаруживает незнание большей части теоретического материала, которое влечёт большое количество ошибок при решении задач.

Учебная и специальная литература:

1. Пехлецкий И. Д. Математика, СПО. - М.: Академия, 2014.
2. Спирина М.С., Спирин П.А. Теория вероятностей и математическая статистика, СПО. - М.: Академия, 2014.
3. <http://www.Allmath.ru> - это математический портал, на котором вы найдете любой материал по математическим дисциплинам.
4. <http://www.math.ru/> На сайте вы найдёте книги, видео-лекции, занимательные математические факты, различные по уровню и тематике задачи.

Тема 5.2 Элементы теории вероятностей

Практическое занятие №13

Тема: Решение задач по теме: «Элементы теории вероятностей»

Цель: учиться анализировать фрагмент урока по теме (подготовительного) дочислового периода, развивать аналитические навыки, учиться разрабатывать урок по конкретной теме (подготовительного) дочислового периода

Применяемое оборудование: учебники «Математика» программы «Школа России».

Задание для подготовки к практическому занятию: повторить изученный материал

План занятия

I. Отработка теоретического материала по данной теме.

II. II. Отработка практического материала.

Любая задача по теории вероятностей в школьном курсе математики по

$$P = \frac{m}{n},$$

большому счету сводится к стандартной формуле

где P - искомая вероятность, n - общее число возможных событий, m - число интересующих нас событий.

Главное - правильно определить ее компоненты. А вот здесь уже чаще всего нужны дополнительные знания и умения применять различные методы решения вероятностных задач.

Первый блок задач - задачи, которые решаются по формуле определения вероятности буквально в одно действие.

1. *В среднем из 2000 садовых насосов, поступивших в продажу, 14 подтекают. Найдите вероятность того, что один случайно выбранный для контроля насос не подтекает.*

Решение. Число вариантов выбора насосов: $n = 2000$. Число вариантов выбора исправных насосов: $m = 2000 - 14 = 1986$.

$$P = \frac{1986}{2000} = 0,993.$$

Искомая вероятность:

Ответ: 0,993.

2. *Фабрика выпускает сумки. В среднем на 120 качественных сумок приходится девять сумок со скрытыми дефектами. Найдите вероятность того, что купленная сумка окажется качественной. Результат округлите до сотых.*

Решение. Число вариантов выбора сумок: $n = 120 + 9 = 129$.

Число вариантов выбора качественной сумки: $m = 120$.

$$P = \frac{120}{129} \approx 0,93.$$

Искомая вероятность:

Ответ: 0,93.

3. В коробке лежат 5 красных, 7 зеленых и 2 синих кубика. Случайным образом из коробки берут кубик. Какова вероятность того, что из коробки взяли зеленый кубик?

Решение. Число вариантов выбора кубиков: $n = 5 + 7 + 2 = 14$.

Число вариантов выбора зеленого кубика: $m = 7$.

Искомая вероятность: $P = \frac{7}{14} = 0,5$. Ответ: 0,5.

4. В кармане у Сережи находится 7 монет достоинством 5 рублей, 10 монет достоинством 1 рубль и 8 монет достоинством 2 рубля. Мальчик случайным образом вытаскивает одну монету из кармана. Какова вероятность того, что будет вытащена не однорублёвая монета?

Решение. Число вариантов выбора монет: $n = 7 + 10 + 8 = 25$. Число вариантов выбора монет достоинством 5 рублей или 2 рубля: $m = 7 + 8 = 15$.

Искомая вероятность: $P = \frac{15}{25} = 0,6$. Ответ: 0,5.

5. В чемпионате по гимнастике участвуют 50 спортсменок: 17 из России, 22 из США, остальные — из Китая. Порядок, в котором выступают гимнастки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсменка, выступающая первой, окажется из Китая.

Решение. Число вариантов выбора спортсменки, выступающей первой, из разных стран: $n = 50$. Число вариантов выбора спортсменки, выступающей

первой, из Китая: $m = 50 - (17 + 22) = 11$. Искомая вероятность: $P = \frac{11}{50} = 0,22$.
Ответ: 0,22.

Задачи для самостоятельного решения

Задача 1

В сборнике билетов по математике всего 25 билетов, в 10 из них встречается вопрос по производной. Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете учащемуся не достанется вопрос по производной.

Решение. В данном случае число благоприятных исходов равно $(25-10)=15$, общее число событий – 25. Вероятность события $A = \{\text{учащемуся не достанется вопрос по производной}\}$ находим как отношение: $P(A)=15/25=0,6$.

Задача 2

В ящике имеется 15 деталей, среди которых 8 окрашенных. Сборщик наудачу извлекает три детали. Найти вероятность того, что извлеченные детали окажутся окрашенными.

Решение. Событие $A = \{\text{извлечены три окрашенных детали}\}$.

Общее число всех возможных элементарных исходов испытания равно числу способов, которыми можно извлечь 3 детали из 15: $n = C_{15}^3 = 15! / 3!(15-3)! = 15! / (3! \cdot 12!) = 13 \cdot 7 \cdot 5 = 455$. Число благоприятных исходов равно числу

способов, которыми можно извлечь 3 детали из 8 окрашенных: $m = C_8^3 = 8! / 3!(8-3)! = 8! / (3! \cdot 5!) = 7 \cdot 8 = 56$.

Вероятность события А находим как отношение: $P(A) = m/n = 56/455 \approx 0,12$

Задача 3

Среди 17 студентов группы, из которых 8 – девушки, разыгрывается 7 билетов в театр. Какова вероятность того, что среди обладателей билетов окажутся 4 девушки и 3 юношей?

Решение. Событие $A = \{\text{среди обладателей билетов ровно 4 девушки}\}$.

Общее число возможных элементарных исходов розыгрыша равно числу способов, которыми можно выбрать 7 человек из всех студентов группы, т. е. из 17: $n = C_{17}^7 = 17! / 7!(17-7)! = 17! / (7! \cdot 10!) = 19448$.

Число благоприятных исходов (среди 7 обладателей билетов 4 девушки и 3 юношей) найдем, учитывая, что 4-х девушек их 8 можно выбрать C_8^4 способами, а 3-х юношей из 9 можно выбрать C_9^3 способами. Следовательно, $m = C_8^4 \cdot C_9^3 = 8!9! / 4!(8-4)!3!(9-3)! = 5880$.

Вероятность события А находим как отношение: $P(A) = m/n = 5880/19448 \approx 0,3$

Указания по составлению отчета: студенты сдают на проверку тетради.

Контрольные вопросы:

Закончите фразу

- 1) Чтобы уметь решать задачи по теории вероятностей необходимо
- 2) Примерами решения задач по теории вероятностей могут

Критерии оценки.

Оценка «***отлично***» ставится, если студент имеет глубокие знания по данной теме, умеет решать задачи на применение формул теории вероятностей.

Оценка «***хорошо***» ставится, если студент обнаруживает хорошее знание формул теории вероятностей, но допускает единичные ошибки при решении задач.

Оценка «***удовлетворительно***» ставится, если студент имеет поверхностные знания по теме, допускает значительное количество ошибок при выполнении заданий.

Оценка «***неудовлетворительно***» ставится, если студент обнаруживает незнание большей части теоретического материала, которое влечёт большое количество ошибок при решении задач.

Учебная и специальная литература:

1. Теория вероятностей на ЕГЭ <https://youtu.be/PQ8pmQVtiX0>

2. <https://sites.google.com/site/gotovimsakege2015pomatematike/medioteka/teoria-veroatnosti-na-ege>
3. Сайт «Досье школьного учителя» <http://www.mathvaz.ru/>
4. Пехлецкий И. Д. Математика, СПО. - М.: Академия, 2014.
5. Спирина М.С., Спирин П.А. Теория вероятностей и математическая статистика, СПО. - М.: Академия, 2014.

Тема 5.3 Методы математической статистики

Практическое занятие №15

Тема: Выборочный метод. Проверка статистических гипотез.

Цель: учиться решать задачи на применение элементов математической статистики.

Применяемое оборудование: Спирина М.С., Спирин П.А. Теория вероятностей и математическая статистика, СПО. - М.: Академия, 2014, ПК, интерактивная доска, проектор, банк электронных презентаций.

Задание для подготовки к практическому занятию:

- повторить материал лекции «Понятие о задачах математической статистики. Представление данных с помощью таблиц, диаграмм, графиков».

План занятия

1.Отработка теоретического материала по данной теме.

Изучение математической статистики начинается с определения таких понятий как «выборка», «частота», «относительная частота», «эмпирическая функция», «полигон», «кумулята», «гистограмма» и т.д. Далее идет изучение понятий оценок (смещенная и несмещенная): выборочная средняя, дисперсия, исправленная дисперсия и т.д. К наиболее распространенным задачам математической статистики, которые изучаются в вузе и часто встречаются на практике, относятся:

- задачи определения оценок параметров выборки;
- задачи на проверку статистических гипотез;
- задачи определения вида закона распределения по статистическим данным.

Задачи определения оценок параметров выборки

Рассмотрим простейшую задачу данного типа.

Задача Измерение роста детей младшей группы детского сада представлено выборкой: 92, 96, 95, 96, 94, 97, 98, 94, 95, 96. Найдём некоторые характеристики этой выборки.

Решение Размер выборки (число измерений; N): 10. Наименьшее значение выборки: 92. Наибольшее значение выборки: 98. Размах выборки: $98 - 92 = 6$. Запишем ранжированный ряд (варианты в порядке возрастания): 92, 94, 94,

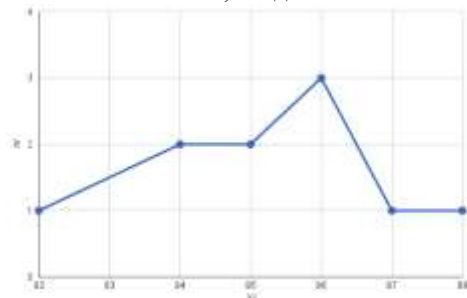
95, 95, 96, 96, 96, 97, 98. Сгруппируем ряд и запишем в таблицу (каждой варианту поставим в соответствие число ее появлений):

x_i	92	94	95	96	97	98	N
n_i	1	2	2	3	1	1	10

Вычислим относительные частоты и накопленные частоты, результат запишем в таблицу:

x_i	92	94	95	96	97	98	Итого
n_i	1	2	2	3	1	1	10
$W_i = \frac{n_i}{n}$	0,1	0,2	0,2	0,3	0,1	0,1	
Накопленные частоты	1	3	5	8	1	10	

Построим полигон частот выборки (отметим на графике варианты по оси ОХ, частоты по оси ОУ, соединим точки линиями).



Задачи на проверку статистических гипотез

Статистическая гипотеза– это предположение (суждение) о генеральной совокупности – ее распределении или параметрах, подвергаемое проверке по выборке, в результате которой она принимается или отвергается. Формулировка гипотезы должна исходить из возможности использования известных законов распределения.

Сущность проверки статистических гипотез заключается в том, чтобы установить, согласуются или нет данные наблюдений и выдвинутая гипотеза. Можно ли расхождение между гипотезой и результатами выборочных наблюдений отнести за счет случайной погрешности, обусловленной механизмом случайного отбора? Выдвигаемая гипотеза называется нулевой и обозначается H_0 , а противоречащая ей называется альтернативной гипотезой и обозначается H_1 .

Методика доказательства статистических гипотез разрабатывается в теории проверки статистических гипотез, основные принципы которой сформулированы известными математиками Е. Нейманом и Э. Пирсоном. В основе методики (схемы) доказательства лежит расчет некоторых статистических величин, которые называются критериями проверки

статистических гипотез. Таким образом, при проверке статистических гипотез мы используем готовые схемы проверки гипотез или приводим задачу к виду, позволяющему воспользоваться готовой схемой.

Критерии проверки статистических гипотез – это показатели, вычисляемые на основании фактических наблюдений, позволяющие сделать вывод о принятии или опровержении проверяемой гипотезы. Значение критерия является случайной величиной, та как вычисляется на основе результатов выборочного наблюдения. Это например, t - критерий

Стьюдента, F – критерий Фишера, χ^2 – квадрат Пирсона (χ^2) и другие.

Решение о принятии или отклонении нулевой гипотезы формулируется на основе выборки и зависит от значения статистического критерия. Множество возможных значений статистического критерия можно разделить на два

непересекающихся подмножества Q и \bar{Q} , $Q \cap \bar{Q} = \emptyset$. Проверяемая нулевая гипотеза H_0 должна быть отвергнута, если фактическое значение критерия $K_{\text{фак}}$ (рассчитанное по данным выборки) принадлежит подмножеству Q . Подмножество Q называется критической областью.

Подмножество \bar{Q} называется областью принятия гипотезы. Критическая область может быть двухсторонней или односторонней (левосторонней или правосторонней) рис. 6.1 – рис.6.3. Точки K_{α} , разделяющие две области, называются критическими точками.

Проверка статистической гипотезы не является исчерпывающим доказательством ее верности или неверности. Ее принятие означает лишь ее непротиворечивость имеющимся фактическим (выборочным) данным. Степень уверенности в принятии гипотезы может быть определена через вероятности совершения ошибок. Ошибки, возникающие при проверке статистических гипотез, могут быть двух видов: ошибки первого рода и ошибки второго рода.

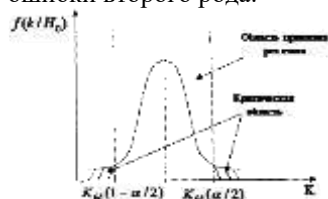


Рис. 6.1. Двухсторонняя критическая область

2. Обработка практического материала.

Придумать задачи из повседневной жизни на использование элементов математической статистики

Указания по составлению отчета: студенты сдают выполненные письменно в тетради упражнения.

Критерии оценки:

Оценка **«отлично»** ставится, если студент имеет глубокие знания по данной теме, выполняет задания различного характера

Оценка **«хорошо»** ставится, если студент обнаруживает хорошее знание теории, но допускает единичные ошибки при выполнении заданий.

Оценка **«удовлетворительно»** ставится, если студент имеет поверхностные знания по теме, допускает значительное количество ошибок при выполнении практических заданий.

Оценка **«неудовлетворительно»** ставится, если студент обнаруживает незнание большей части теоретического материала, которое влечёт большое количество ошибок при выполнении практических заданий.

Учебная и специальная литература

1. Спирина М.С., Спирин П.А. Теория вероятностей и математическая статистика, СПО. - М.: Академия, 2014
2. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие. – 12-е изд., перераб. – М.: ИД Юрайт, 2014. – 479 с.
3. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. – М.: Высшая школа, 2014. – 404 с.
4. <http://www.math.ru/> На сайте вы найдёте книги, видео-лекции, занимательные математические факты, различные по уровню и тематике задачи.