Приложение 5

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»
Институт педагогики
Кафедра теории и методики дошкольного и начального образования

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института



Т. И. Гущина
«17» июня 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.О.27 Теоретические основы математики

Направление подготовки/специальность: 44.03.01 - Педагогическое образование

Профиль/направленность/специализация: Начальное образование

Уровень высшего образования: бакалавриат

Квалификация: Бакалавр

год набора: 2026

Тамбов, 2026

Автор программы:
Кандидат педагогических наук, Позднякова Наталья Владимировна

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.01 - Педагогическое образование (уровень бакалавриата) (приказ Министерства образования и науки РФ от «22» февраля 2018 г. № 121).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры теории и методики дошкольного и начального образования «16» июня 2026 г. Протокол № 11

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Института педагогики, Протокол от «17» июня 2026 г. № 10.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины…… 4

2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата……. 4

3. Объем и содержание дисциплины…… 5

4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства…… 28

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)…….. 82

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины…… 84

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы……. 85

1. Цели и задачи дисциплины

1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

ОПК-8 Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний

1.2 Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся обучающиеся в рамках освоения дисциплины:

- методический
- педагогический

1.3 Дисциплина ориентирована на подготовку обучающихся к профессиональной деятельности в сфере: 01 Образование и наука (в сферах: дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования, профессионального обучения, профессионального образования, дополнительного образования)

1.4 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы:

Обобщенные трудовые функции / трудовые функции / трудовые или профессиональные действия (при наличии профстандарта)	Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия	Индикаторы достижения компетенций
	ОПК-8 Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	Планирует, осуществляет и корректирует педагогическую деятельность с опорой на использование методов математической обработки данных, полученных в ходе педагогического исследования, применении методов математической статистики для проверки достоверности и значимости изменений, произошедших в педагогическом процессе

1.5 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

ОПК-8 Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения							
		Очная (семестр)				Заочная (семестр)			
		1	3	4	5	1	3	4	5
1	Введение в специальность	+				+			
2	Возрастная анатомия, физиология и основы медицинских знаний		+				+		
3	Ознакомительная практика		+	+	+		+	+	+

2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата:

Дисциплина «Теоретические основы математики» относится к обязательной части учебного плана ОП по направлению подготовки 44.03.01 - Педагогическое образование.

Дисциплина «Теоретические основы математики» изучается в 5, 6 семестрах.

3.Объем и содержание дисциплины

3.1.Объем дисциплины: 5 з.е.

Очная: 5 з.е.

Заочная: 5 з.е.

Вид учебной работы	Очная (всего часов)	Заочная (всего часов)
Общая трудоёмкость дисциплины	**180**	**180**
Контактная работа	60	12
Лекции (Лекции)	20	4
Практические (Практ. раб.)	40	8
Самостоятельная работа (СР)	84	132
Экзамен	36	36
Зачет	-	-

3.2.Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.						Формы текущего контроля
		Лекции		Практ. раб.		СР		
		О	З	О	З	О	З	
5 семестр								
1	Множества и операции над ними	2	1	4	1	8	14	Тестирование
2	Соответствия и отношения. Разбиение множества на классы. Классификация.	2	-	4	1	8	12	Тестирование; Контрольная работа
3	Элементы математической логики. Высказывания и предикаты.	2	1	4	1	10	14	Тестирование
4	Законы логики и правила преобразования логических выражений	2	-	4	1	8	14	Тестирование
5	Математические понятия и умозаключения	2	-	4	-	8	12	Контрольная работа; Другие формы контроля
6 семестр								
6	Аксиоматический подход к построению множества натуральных и целых неотрицательных чисел	2	1	4	1	6	8	Тестирование

7	Теоретико-множественный подход к построению множества натуральных и целых неотрицательных чисел	2	-	4	1	6	6	Тестирование
8	Натуральное число как мера величины	1	1	2	1	4	8	Тестирование
9	Запись целых неотрицательных чисел и алгоритмы арифметических действий над ними в десятичной системе счисления.	2	-	4	1	6	8	Тестирование; Контрольная работа
10	Делимость на множестве натуральных и целых неотрицательных чисел	1	-	1	-	4	8	Тестирование
11	Расширение множества натуральных и целых неотрицательных чисел	-	-	1	-	4	8	Тестирование
12	Выражения.Уравнения. Неравенства.	1	-	2	-	6	10	Тестирование
13	Основные понятия геометрии. Геометрические фигуры, их свойства и построение на плоскости.	1	-	2	-	6	10	Тестирование; Контрольная работа

Тема 1. Множества и операции над ними (ОПК-8)

Лекция.

Понятие множества и элемента множества, пустое множество, подмножество. Конечные и бесконечные множества. Способы задания множеств. Отношения между множествами. Диаграммы Эйлера-Венна. Равные множества. Операции над множествами: объединение, пересечение, разность двух множеств, дополнение до универсального множества, симметрическая разность. Свойства, связывающие операции объединения и пересечения. Число элементов в объединении и разности конечных множеств. Свойства разности и дополнения. Понятие упорядоченной пары, кортежа. Понятие декартова произведения множеств. Свойства декартова произведения. Число элементов в объединении и декартовом произведении конечных множеств.

Практическое занятие.

1. Упражнения на задание множества его элементами и характеристическим свойством; на принадлежность элемента заданному множеству; изображение множеств и отношений между множествами с помощью кругов Эйлера.

2. Упражнения на задание и выявление конечных и бесконечных множеств; на отношения между множествами; на принадлежность элемента множеству и исключение лишних элементов; на определение элементов пересечения и объединения множеств; на свойства объединения и пересечения множеств; на разность и дополнение множеств и их свойства, на число элементов в объединении и разности конечных множеств.

3. Упражнения на нахождение элементов декартова произведения множеств; задачи на использование свойств декартова произведения; задачи на число элементов в декартовом произведении множеств; задачи о разбиении множества на классы.

4. Упражнения на классификацию.

Задания для самостоятельной работы.

1. Приведите примеры множеств, составленных из объектов следующих видов:

а) неодушевленных предметов; б) животных; в) растений; г) геометрических фигур; д) населенных пунктов; е) водоемов; ж) политических деятелей.

2. Дано множество A = {72, 56, 513, 117, 324}. Составить подмножества множества A, состоящие из чисел, которые: а) делятся на 4; б) являются двузначными числами; в) делятся на 5; г) не делятся на 10.

3. Заданы множества A = {a, b, c, d, e}, B = {f, g}; C = {h, c, d}; D = {h}. Найдите:

а) $A \cap B$; $A \cap C$; $B \cap D$; б) $A \cup B$, $C \cup D$; в) B \ D; A\C; г) $\overline{D}_C$; д) C×B.

4. Установить, в каком отношении находятся множества A, B, C и изобразить их при помощи кругов Эйлера, если A - множество четных натуральных чисел; B - множество натуральных чисел, кратных 7; C - множество натуральных чисел, кратных 4.

5. Постройте три круга, представляющие попарно пересекающиеся подмножества A,B,C, и отметьте штриховкой области, изображающие множества: а) ; б) ; в) Для каждого случая сделайте отдельный рисунок.

6. Даны множества: A -двузначных чисел; B - четных натуральных чисел; C - натуральных чисел, кратных 4.

а) Укажите характеристическое свойство элементов каждого из множеств X и У, если X = , У= ; б) Изобразите с помощью кругов Эйлера множества A,B,C и покажите области, представляющие множества X и У (для каждого случая выполните отдельный рисунок); в) Верно ли, что ?

7. Изобразите в прямоугольной системе координат множество A×B, если: а) A= [-1,5], B={2,5}; б) A=[-1,5], B=(2,5); в) A=R, B=[2,5].

Тема 2. Соответствия и отношения. Разбиение множества на классы. Классификация. (ОПК-8)

Лекция.

Понятие соответствия между элементами множеств. Способы задания соответствий. Граф и график соответствия. Отображение и его виды (инъекция, сюръекция, биекция). Понятие мощности множества. Соответствия обратное и противоположное данному. Взаимно-однозначные и функциональные соответствия. Числовые функции. Способы задания функций. Некоторые свойства функций: монотонность, ограниченность, четность и др. Прямая и обратная пропорциональности, их свойства, график. Использование свойств прямой и обратной пропорциональности для решения текстовых задач начального курса математики.

Бинарные отношения на множестве и их свойства. Способы задания отношений. Граф и график отношения. Обратные и противоположные отношения, их графы и графики. Свойства отношений: рефлексивность, симметричность, транзитивность, связность. Связь отношения эквивалентности с разбиением множества на классы. Отношение порядка.

Классификация. Разбиение множества на классы.

Практическое занятие.

Соответствия между множествами, отображения, функции

Задание на разные способы задания соответствия. Даны два конечных множества. Требуется задать соответствие тремя способами: перечислением пар, характеристическим свойством, матрицей, а также изобразить его в виде двудольного графа и графика (точек на координатной плоскости, если множества числовые).

Анализ свойств соответствия. По заданному соответствию определить, является ли оно функциональным, взаимно-однозначным. Если да - указать, какое отображение оно задаёт, и проверить его на инъективность, сюръективность, биективность. Привести контрпримеры, если свойства не выполняются.

Обратное и противоположное соответствия. Для заданного соответствия построить обратное и противоположное ему, изобразить их графы и матрицы, сравнить свойства.

Мощность множеств. Сравнить мощности конечных множеств и некоторых бесконечных (например, N и Z, N и Q) с помощью построения биекций или инъекций.

Способы задания числовых функций. Для одной и той же функции (например, линейной) продемонстрировать разные способы задания: формулой, таблицей, графиком, словесным описанием. Обсудить преимущества и недостатки каждого способа.

Исследование свойств функций. По графику или формуле исследовать функцию на монотонность, ограниченность, чётность/нечётность. Для кусочно-заданных функций отдельно анализировать участки и точки стыка.

Прямая и обратная пропорциональности. По текстовой задаче составить модель в виде прямой или обратной пропорциональности, найти коэффициент, построить график, интерпретировать его. Решить задачу двумя способами: алгебраически и с опорой на свойства пропорциональности.

Текстовые задачи начального курса математики. Подобрать 2–3 задачи из учебников начальной школы, где ключевую роль играют прямая или обратная пропорциональность. Предложить студентам формализовать условие, выделить величины и их зависимости, решить и обсудить, как эти задачи можно использовать для пропедевтики понятий функции и пропорции.

Бинарные отношения на множестве

Разные способы задания отношения. На конечном множестве M задать бинарное отношение R перечислением пар, матрицей и графом. Проверить, что все три представления согласованы.

Определение свойств отношения. Для заданного отношения проверить свойства: рефлексивность, антирефлексивность, симметричность, антисимметричность, транзитивность, связность. Если свойство не выполняется, привести контрпример.

Отношение эквивалентности и разбиение на классы. Дано отношение на множестве. Проверить, является ли оно отношением эквивалентности. Если да, построить классы эквивалентности и показать, что они образуют разбиение множества. Привести пример из реальной жизни (например, «иметь одинаковый остаток при делении на 3»).

Отношение порядка. Привести примеры отношения порядка на конкретных множествах (числа, слова в лексикографическом порядке, подмножества по включению).

Классификация и разбиения

Разбиение множества на классы. По заданному разбиению множества построить соответствующее отношение эквивалентности. И наоборот: по отношению эквивалентности построить разбиение. Проиллюстрировать оба перехода на примере.

Классификация по нескольким признакам. Рассмотреть множество объектов (например, геометрические фигуры, числа) и классифицировать его по одному и по двум признакам. Обсудить, в каких случаях получается разбиение, а в каких — нет (пересечения классов, пропуски).

Ошибки в классификации. Предъявить несколько примеров «классификаций» с типичными ошибками (пересекающиеся классы, неполное покрытие, неоднородные признаки) и попросить студентов найти и исправить ошибки, обосновав, почему это не разбиение.

Формы работы и методические приёмы

Парная работа. Один студент задаёт соответствие или отношение (например, матрицей или списком пар), другой анализирует его свойства, строит граф и обратное отношение, затем они меняются ролями.

Мини-исследование. Группа студентов выбирает реальный пример отношения (например, «быть родственником», «жить в одном доме», «быть делителем») и исследует его свойства, строит модели, делает выводы.

Разбор ошибок. Предложить студентам несколько «готовых решений» с намеренными ошибками в анализе свойств отношений или в построении графов; задача — найти и объяснить ошибки.

Кросс-тематические задачи. Связать понятия дискретной математики с начальным курсом: например, показать, как идея пропорциональности и функции проявляется в задачах на стоимость, скорость, работу, и как это можно объяснять детям через таблицы и графики.

Задания для самостоятельной работы.

Задания для самостоятельной работы

Соответствия и функции

Задание 1. Даны множества A={1,2,3,4}, B={a,b,c}. Задайте соответствие между элементами множеств разными способами: словесно, перечислением пар и характеристическим свойством. Изобразите соответствие в виде двудольного графа и в виде точек на «координатной плоскости» (по осям — элементы множеств A и B, точки — пары из R). Проанализируйте свойства соответствия: Является ли оно функциональным? Если да, то это функция f:A→B. Если нет — приведите контрпример. Является ли соответствие взаимно-однозначным? Если нет — объясните, каких свойств не хватает. Если это функция, проверьте её на инъективность, сюръективность, биективность. Приведите контрпримеры, если свойства не выполняются.

Задание 2. Рассмотрим линейную функцию f(x)=2x+1. Продемонстрируйте разные способы её задания: формулой; таблицей значений (выберите 5–7 точек, включая отрицательные и положительные x); графиком (опишите словами, как он выглядит, и укажите ключевые особенности: наклон, пересечение с осями); словесным описанием (например, «каждому числу x ставится в соответствие число, которое на 1 больше, чем удвоенное x»). Для каждого способа укажите 1–2 преимущества и 1–2 недостатка.

Задание 3. Исследуйте функцию f(x) на монотонность, ограниченность, чётность/нечётность

$f(x)=x3 -3x$ (на всей области определения).

Задание 4. Текстовая задача на прямую пропорциональность: «За 3 кг яблок заплатили 450 рублей. Сколько стоят 7 кг таких же яблок?».

Составьте модель в виде прямой пропорциональности $y=kx$, найдите коэффициент k.

Постройте график зависимости стоимости от массы (опишите его словами).

Решите задачу двумя способами: алгебраически (через пропорцию или формулу) и с опорой на свойства пропорциональности (например, через нахождение стоимости 1 кг и масштабирование).

Задание 5. Подберите две задачи из учебников начальной школы, где ключевую роль играет прямая или обратная пропорциональность. Для каждой задачи: формализуйте условие (выделите величины и их зависимости); решите её; предложите 1–2 методических приёма, как на этой задаче можно пропедевтически подвести детей к понятиям функции и пропорции (например, с помощью таблицы значений и простого графика).

Бинарные отношения на множестве

Задание 6. На множестве M={1,2,3,4} задайте отношение R: перечислением пар (не менее 6 пар);

таблицей (строки и столбцы — элементы M в порядке возрастания); графом (опишите связи словами или нарисуйте схему словами: «из 1 идёт стрелка в 2 и 3» и т. п.). Убедитесь, что все три представления согласованы между собой. Проверьте свойства отношения: рефлексивность, антирефлексивность, симметричность, антисимметричность, транзитивность, связность. Если свойство не выполняется, приведите контрпример (пару или тройку пар, которые нарушают свойство).

Задание 7. Дано отношение «иметь одинаковый остаток при делении на 3» на множестве M={1,2,3,4,5,6,7}. Проверьте, является ли это отношение отношением эквивалентности (рефлексивность, симметричность, транзитивность).

Постройте классы эквивалентности. Покажите, что классы образуют разбиение множества M (они не пересекаются и в объединении дают всё M). Придумайте свой пример отношения эквивалентности из реальной жизни и опишите его классы.

Задание 8. Приведите по одному примеру отношения порядка на следующих множествах: натуральные числа N с обычным порядком ≤; множество слов (лексикографический порядок); множество подмножеств P({a,b,c}) по включению ⊆. Для каждого примера укажите, является ли порядок линейным (связным) или частичным. Обоснуйте кратко.

Классификация и разбиения

Задание 9. Классифицируйте множество геометрических фигур: треугольник, квадрат, прямоугольник, ромб, параллелограмм, трапеция. Сначала классифицируйте по одному признаку (например, «имеет 4 стороны» / «не имеет 4 сторон»). Затем классифицируйте по двум признакам (например, «количество сторон» и «наличие прямых углов»). Обсудите, в каких случаях получается разбиение (классы не пересекаются и покрывают всё множество), а в каких - нет. При необходимости скорректируйте признаки так, чтобы получить корректное разбиение.

Задание 10. Ниже приведены примеры «классификаций» с типичными ошибками. Найдите и исправьте ошибки, обосновав, почему это не разбиение:

Множество чисел {1,2,3,4,5,6,7,8,9,10} делят на классы: «чётные», «нечётные», «простые».

Множество животных делят на «домашние», «дикие», «летающие».

Множество треугольников делят на «остроугольные», «прямоугольные», «равнобедренные».

Для каждой «классификации» укажите, какие проблемы есть (пересечения классов, пропуски элементов, неоднородные признаки), и предложите исправленный вариант.

Тема 3. Элементы математической логики. Высказывания и предикаты. (ОПК-8)

Лекция.

Логика высказываний. Понятие высказывания. Простые и сложные высказывания. Основные логические связки «не», «неверно, что», «и», «или», «если…, то…», «тогда и только тогда». Логические операции над высказываниями: логическое отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквиваленция. Таблицы истинности логических операций. Основные свойства логических операций. Формулы логики высказываний. Высказывательные формы (предикаты) и операции над ними. Множество истинности высказывательной формы. Высказывания с кванторами. Квантор общности и существования. Установление значений истинности высказываний с кванторами. Высказывания с кванторами в начальном курсе математики. Правила построения отрицаний высказываний, содержащих кванторы.

Практическое занятие.

Задания на распознавание логических категорий: дифференциация предложений на высказывания, предикаты и языковые конструкции, не являющиеся ими.

Задания на определение истинностного значения: установление истинности или ложности простых и сложных высказываний.

Задания на логическое конструирование: построение сложных высказываний из простых с помощью заданных логических связок (конъюнкция, дизъюнкция, отрицание, импликация).

Задания на нахождение множества истинности: определение подмножества элементов из заданной области определения, обращающих предикат в истинное высказывание.

Задания на квантификацию предикатов: преобразование предикатов в высказывания путем введения кванторов общности и существования.

Задания на построение логического отрицания: формулирование отрицаний к высказываниям, содержащим кванторы, с изменением их истинностного значения.

Методические типы заданий

Проведение логического анализа учебного материала: выявление скрытых предикатов, высказываний и кванторов в формулировках правил, задач и уравнений из учебников математики для 1–4 классов.

Дидактическая трансформация (адаптация): переформулирование строгих математических утверждений с кванторами на доступный для младших школьников язык.

Проектирование дидактических материалов: разработка упражнений, карточек и игровых заданий для учащихся начальных классов на проверку истинности суждений.

Задания для самостоятельной работы.

Задания для самостоятельной работы

1. Среди следующих предложений, рассматриваемых в начальном курсе математики, укажите высказывания определите их значение истинности:

а) (12-7)·(6+3) = 45; б) (15+12):3 > 10; в) в любом прямоугольнике противоположные стороны равны; г) (12-x)·4=24; д) среди четырехугольников есть такие, у которых все стороны равны; е) 2 – натуральное число; ж) разность чисел x и 3 равна 7; з) y + 3 < 5 ; и) прямые параллельны; к) произведение чисел 2 и 7 равно 15; л) хотя бы одно из чисел 1, 2, 3 является решением уравнения x2 – 1 = 0; м) Будьте здоровы!

2. Какие предложения из упр.1 являются высказывательными формами? Подставьте в них значение переменной так, чтобы получилось: а) истинное высказывание; б) ложное высказывание.

3. Найдите множество истинности высказывательной формы 2x-10<0, заданной на множестве X, если: а)X=R; б) X=N; в) X={0,1,2,3,4,5,6.7}.

4. Изобразите на координатной прямой множество истинности каждого из предложений при условии, что все они заданы на множестве R: а) x>2; б) x≤3; в) 2<x<6; г) 2≤x<6; д) 2<x≤6; е) 2≤x≤6.

Как можно записать, используя математические символы, множество истинности каждого из данных предложений?

5. Изобразите на координатной плоскости множества истинности следующих предложений при условии, что x,y: а) x=y; б)y=2x; в) x=2; г) y=2; д) y = 2x + 3; е) y = 2x - 3.

6. В следующих составных предложениях выделите составляющие их элементарные предложения и логические связки: а) в равнобедренном треугольнике биссектриса является и медианой и высотой; б) x≥7; в) если запись числа оканчивается цифрой 0, то число делится на 5; г) треугольник является равносторонним тогда и только тогда, когда все его углы равны; д) неверно, что число 17 делится на 3; е) если ab=0, то a=0 или b=0.

7. Определите значение истинности каждого высказывания: а) число 6 делится на 2 и на 3; б) число 123 делится на 3 и на 9; в) при делении 42 на 5 в остатке получится 2 или 5; г) 3≤7; д) 3≥7.

8. Каждое из следующих предложений замените конъюнкцией или дизъюнкцией, имеющей тот же смысл: а) число 7 принадлежит хотя бы одному из множеств A и B; б) квадратное уравнение имеет не более двух корней; в) каждое слагаемое суммы x+y+z делится на 3; г) по крайней мере одно из натуральных чисел n, n-1, n+1 четно.

9. A -множество четных натуральных чисел, B - множество натуральных чисел, меньших 20. Установите, какие из следующих высказываний истинны: а) 5A или 5B; б) 5A и 5B; в) 8A или 8B; г) 8A и 8B; д) 44A или 44B; е) 44A и 44B; ж) 51A или 51B; з) 51A и 51B.

10. Решите уравнение (x-3)(x+2)(x-7)=0, xR. Использовалось ли вами понятие дизъюнкции высказывательных форм?

11. Сформулируйте отрицания следующих предложений: а) Число 123 делится на 9. б) При делении числа 32 на 5 в остатке получится 7. в) 3 + 2 < 4 г) Треугольник ABC — прямоугольный.

12. Постройте отрицание следующих высказываний и выясните, что истинно - данное высказывание или его отрицание: а) произведение чисел 4070 и 8 меньше суммы чисел 18396 и 14174; б) частное чисел 25842 и 6 меньше разности чисел 14150 и 9833; в) среди чисел есть такие, которые делятся на 5 и на 7.

13. Установите, находятся ли данные пары предложений в отношении следования:

а) треугольник ABC - равносторонний, треугольник ABC - равнобедренный;

б) четырехугольник ABCD -квадрат, четырехугольник ABCD - ромб;

в) x кратно 3 и x кратно 6;

г) a>2 и a>5.

Тема 4. Законы логики и правила преобразования логических выражений (ОПК-8)

Лекция.

Формулы логики высказываний. Алгоритм построения таблицы истинности для сложных формул логики высказываний. Законы логики: основные равносильности, равносильности, выражающие одни логические операции через другие, равносильности, выражающие основные законы алгебры логики. Примеры решения основных типов логических задач с использованием алгебры высказываний.

Логические задачи начального курса математики. Методы решения логических задач начального курса математики:метод логических рассуждений, табличный метод, метод логических формул и таблиц истинности.

Практическое занятие.

Задания на базовые операции и работу с константами. Устранение двойного отрицания: снятие избыточного отрицания и приведение их к утвердительной форме. Упрощение выражений с логическими константами: применение правил операций с «Истиной» и «Ложью». Применение законов идемпотентности: свертывание повторяющихся переменных в конъюнкциях и дизъюнкциях. Применение законов исключенного третьего и противоречия.

Задания на элементарные преобразования и таблицы истинности. Прямое применение законов де Моргана: раскрытие отрицания конъюнкции или дизъюнкции с переносом знака отрицания на переменные и сменой логического союза. Замена производных логических связок: выражение операций импликации и эквивалентности через базовый набор операций (конъюнкцию, дизъюнкцию, отрицание).Табличная проверка равносильности: построение сравнительных таблиц истинности для двух небольших формул (от 2 переменных) с целью доказательства их логической эквивалентности.

Задания на законы распределения и свертки. Применение дистрибутивного закона (раскрытие скобок и вынесение за скобки): преобразование выражений с разными знаками операций, аналогично раскрытию скобок или вынесению общего множителя в арифметике. Применение законов поглощения: упрощение логических конструкций. Применение законов склеивания.

Комплексные тождественные преобразования. Пошаговое аналитическое упрощение формул: последовательное применение комплекса законов логики для минимизации длинных логических выражений с обязательной письменной фиксацией названия закона на каждом шаге.

Задания на формализацию и логический анализ. Построение отрицания сложных вербальных высказываний: перевод сложного текста на язык формул, построение его отрицания по законам де Моргана и обратный корректный перевод на естественный язык (без использования внешнего отрицания «неверно, что...»). Анализ логической правильности рассуждений: проверка логического следования в текстовых математических задачах или доказательствах (включая анализ типичных ошибок в рассуждениях младших школьников).

Решение логических задач. Различные методические подходы к решению логических задач начального курса математики, в том числе методом построения таблиц истинности.

Задания для самостоятельной работы.

1. Заполните таблицу, содержащую основные сведения об операциях над высказываниями (отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, логическое следование, равносильность)

Название высказывания	Обозначение	Читается	Таблица истинности	Пример
Конъюнкция высказываний	$A \wedge B$	A и B	A | B | $A \wedge B$ И | И | И И | Л | Л Л | И | Л Л | Л | Л	Число 6 делится на 2 и на 3
...				

2. Расставьте скобки, укажите порядок выполнения операций

a) $(A \Rightarrow B) \Rightarrow \overline{C} \wedge (\overline{B} \vee C)$; b) $\overline{A} \Rightarrow B \wedge C \Leftrightarrow \overline{B} \vee A$; c) $A \Leftrightarrow (B \Rightarrow \overline{C}) \wedge (C \Rightarrow \overline{A} \vee B)$;

d) $(A \vee B) \wedge \overline{C} \Rightarrow A \vee B \vee \overline{C}$.

3. Пусть A - истинное высказывание, B - ложное высказывание. Определить значение истинности следующих сложных высказываний:

a) $(A \vee B) \rightarrow A$; b) $(A \wedge B) \rightarrow A$; c) $A \leftrightarrow (A \wedge B) \rightarrow A$; d) $A \rightarrow (B \leftrightarrow A)$;

e) $\overline{A} \rightarrow \overline{(A \wedge B)}$; f) $\overline{(A \leftrightarrow A \vee B)}$; g) $(A \wedge \overline{A}) \rightarrow B$; h) $(A \leftrightarrow (B \vee \overline{B})) \rightarrow \overline{A}$;

i) $A \vee B \rightarrow \overline{B} \wedge (A \rightarrow B)$; j) $A \wedge (\overline{B} \rightarrow A \vee B)$; k) $A \leftrightarrow (B \rightarrow \overline{B} \vee (A \leftrightarrow \overline{B})$;

l) $(A \vee B) \rightarrow (B \wedge \overline{A})$; m) $(\overline{A} \rightarrow B) \rightarrow (\overline{A} \wedge \overline{(A \vee B)}$;

n) $A \leftrightarrow (\overline{B} \rightarrow A) \vee (A \rightarrow \overline{B}))$; o) $(A \vee \overline{B}) \wedge (\overline{A} \vee B) \leftrightarrow \overline{B}$.

4. Составить таблицу истинности для следующих формул:

a) $(A \Rightarrow B) \wedge \overline{A} \Rightarrow \overline{B}$; b) $\overline{A} \wedge B \Rightarrow A \vee B$; c) $A \Rightarrow B \Leftrightarrow \overline{A} \vee B$; d) $A \Rightarrow (A \Rightarrow B)$;

e) $(A \vee B) \wedge ((A \Rightarrow B) \Rightarrow C)$; f) $(A \vee B \Rightarrow \overline{C}) \Rightarrow A$; g) $A \vee B \Rightarrow (A \Rightarrow B \wedge C)$;

h) $A \Rightarrow \overline{(B \wedge C)}$; i) $(A \wedge B) \Rightarrow (C \wedge \overline{C} \Rightarrow A \vee C)$; j) $\overline{A} \vee B \Rightarrow D \wedge \overline{C}$; к) $\overline{A} \vee B \Rightarrow D \wedge \overline{C}$.

5. Упростить формулы, используя законы логики

a) $(\overline{\overline{A} \vee \overline{B}}) \wedge A$; b) $(\overline{\overline{A} \vee \overline{B}}) \vee (\overline{\overline{A} \vee B})$; c) $(A \Rightarrow B) \vee (A \wedge A)$.

Тема 5. Математические понятия и умозаключения (ОПК-8)

Лекция.

Математические понятия и их характеристики. Объем и содержание понятия. Отношения между понятиями. Операции с понятиями: обобщение, ограничение, определение, деление. Требования к определению понятий. Определяемые и неопределяемые понятия. Способы определения понятий. Структура определения через род и видовое отличие. Умозаключения и их виды. Индуктивные и дедуктивные умозаключения, умозаключения по аналогии. Схемы дедуктивных умозаключений. Полная индукция. Способы математического доказательства. Дедуктивный вывод - основной способ математического доказательства. Использование в процессе доказательства основных законов логики: закон тождества, непротиворечия, достаточного основания. Прямые и косвенные доказательства. Доказательство методом от противного.

Практическое занятие.

Задания на анализ логической структуры понятия (Объем и содержание): Выделение базовых характеристик математического понятия для понимания его сути. Студенту дается математический термин (например, «квадрат», «четное число», «луч»). Требуется четко разграничить его логические компоненты: указать объем понятия (множество всех объектов, подпадающих под это понятие), перечислить содержание понятия (совокупность всех его существенных свойств), разделить свойства на необходимые и достаточные.

Работа с определениями и их классификация. Изучение способов конструирования математических дефиниций. Анализ готовых определений из геометрии и арифметики. Студенту необходимо определить способ задания понятия (через ближайший род и видовое отличие, генетическое определение или аксиоматическое). В явных определениях четко выделить определяемое понятие, родовое понятие и видовое отличие. Выявить логические ошибки в некорректных формулировках (например, «тавтология», «круг в определении», «слишком широкое/узкое определение»).

Задания на классификацию и деление понятий. Построение иерархических связей между математическими объектами. Построение классификационных схем для заданного множества объектов (например, «треугольники», «числа», «четырехугольники»). Требуется: выбрать основание классификации (признак деления), проверить выполнение правил деления понятий (соразмерность, непрерывность, взаимное исключение членов деления), графически изобразить отношения между объемами понятий с помощью кругов Эйлера.

Методический аудит понятий в начальной школе. Анализ того, как абстрактное понятие адаптируется для детей 1–4 классов. Лабораторная работа с учебниками математики (Моро, Петерсон и др.). Студент должен найти 3–4 понятия и определить, как они вводятся для младших школьников: явно (дается упрощенное правило/определение), неявно (остенсивно — через показ, контекстуально, или через описание действий/свойств).

Задания на анализ структуры умозаключения. Разбор процесса получения нового математического знания. Дано текстовое математическое рассуждение. Студенту необходимо разложить его на элементы: выделить посылки (исходные суждения), заключение (вывод) и определить вид умозаключения.

Задания на дедуктивные умозаключения и правила вывода. Проверка строгой логической преемственности в доказательствах и решениях задач. Анализ рассуждений на предмет логической правильности. Студент должен записать схему дедуктивного вывода в символической форме и определить, по какому правилу логики оно построено.

Индуктивные умозаключения и обобщения. Исследование путей эмпирического открытия математических закономерностей. Моделирование ситуаций, где вывод делается на основе частных наблюдений. Студенту требуется: Разграничить полную индукцию (исследование всех возможных случаев, дающее достоверный вывод) и неполную индукцию (вероятностный вывод).

Сформулировать математическую гипотезу на основе неполной индукции и предложить способ её строгой проверки (или привести опровергающий контрпример).

Умозаключения по аналогии. Перенос свойств с одного математического объекта на другой.

Проведение параллелей между математическими объектами (например, перенос свойств операций над числами на операции над величинами; аналогия между планиметрией и стереометрией). Студент определяет границы применимости аналогии и оценивает достоверность полученного вывода.

Методические задания на развитие логического мышления младших школьников. Организация работы над рассуждениями на уроках математики в начальных классах. Разработка фрагмента урока или системы заданий, направленных на: Обучение детей простейшим дедуктивным рассуждениям (например, работа со свойствами чисел: «Все числа, оканчивающиеся на 0, делятся на 10. Число 120 оканчивается на 0. Какой вывод можно сделать?»). Формирование умения обобщать через неполную индукцию (например, подведение детей к открытию переместительного свойства сложения на основе анализа нескольких примеров). Исправление типичных логических ошибок в рассуждениях учащихся.

Задания для самостоятельной работы.

Задания для самостоятельной работы

1. Прочитайте определение понятия: «Прямоугольник — это четырехугольник, у которого все углы прямые». Выполните логический анализ по следующему плану:

Укажите объем данного понятия (опишите словами, из каких объектов состоит это множество).

Перечислите свойства, составляющие содержание данного понятия.

Из предложенного списка свойств выберите: а) необходимые, б) достаточные, в) необходимые и достаточные для того, чтобы четырехугольник был прямоугольником:

2. Проанализируйте приведенные ниже формулировки «определений». Найдите логическую ошибку в каждом случае, назовите её (например, тавтология, круг в определении, слишком широкое определение, слишком узкое определение) и обоснуйте свой ответ:

1 *«Луч — это прямая линия, которая имеет начало, но не имеет конца».*
2 *«Равные треугольники — это такие треугольники, которые равны между собой».*
3 *«Окружность — это плоская замкнутая кривая линия».*
4 *«Квадрат — это прямоугольник, у которого две соседние стороны равны 5 сантиметрам».*

3. Даны шесть математических понятий: A — «Геометрическая фигура», B — «Многоугольник», **C — «Четырехугольник», D — «Параллелограмм», E — «Ромб», F — «Квадрат».**
Определите, по какому основанию (признаку) можно провести классификацию данных объектов.
Изобразите графически отношения между объемами этих понятий с помощью кругов Эйлера.
Ответьте на вопрос: верно ли, что понятие F является подмножеством понятия E? Обоснуйте ответ с точки зрения логики.

4. Изучите рассуждение младшего школьника на уроке математики.
Учитель говорит: «Все числа, которые делятся на 10, обязательно оканчиваются цифрой 0».

Ученик отвечает: «Число 125 не делится на 10. Значит, число 125 не оканчивается цифрой 0».
Выделите в данном умозаключении посылки и заключение.
Запишите схему рассуждения ученика в символической форме.
Определите, является ли данное умозаключение дедуктивно правильным. Если допущена логическая ошибка, укажите, в чем она заключается.

5. Определите вид индуктивного умозаключения (полная или неполная индукция) в следующих учебных ситуациях. Оцените достоверность полученного вывода:
Ситуация А: Ученик проверил равенства 2 * 3 = 3 * 2, 5* 4 = 4 * 5, 7 * 8 = 8 * 7 и сделал вывод: «От перестановки множителей произведение не меняется для любых чисел».
Ситуация Б: Первоклассник проверил все однозначные числа 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8,9 и сделал вывод: «Каждое однозначное натуральное число меньше 10».
Ситуация В: Студент заметил, что числа 12, 24, 36, 48 делятся на 2 и на 3 одновременно, и все они делятся на 6. Он сделал вывод: «Если любое двузначное число делится на 2 и на 3, то оно делится на 6».

Тема 6. Аксиоматический подход к построению множества натуральных и целых неотрицательных чисел (ОПК-8)

Лекция.

Понятие натурального и целого неотрицательного числа. Этапы развития натурального и целого неотрицательного числа. Основные теоретические подходы к построению системы натуральных и целых неотрицательных чисел. Основные роли числа в начальном курсе математики.

Аксиоматический метод в математике.Правила построения аксиоматической теории. Требования к системе аксиом. Аксиоматическая теория натурального числа. Аксиомы Пеано. Сложение и умножение натуральных чисел в аксиоматической теории и их свойства. Таблица сложения и умножения однозначных чисел. Определения алгебраических операций вычитания и деления натуральных чисел и их свойства. Расширение множества натуральных чисел до множества целых неотрицательных чисел. Определение целого неотрицательного числа в аксиоматической теории. Уточнение определений алгебраических операций на множестве целых неотрицательных чисел в аксиоматической теории. Невозможность деления на нуль. Деление с остатком. Упорядоченность множества натуральных и целых неотрицательных чисел. Метод математической индукции.

Практическое занятие.

Задания на отработку аксиом Пеано и структуры натурального ряда. Изучение фундаментальных свойств множества натуральных чисел на основе аксиоматики Пеано и понятия отношения следования: Верификация аксиом: анализ гипотетических множеств и систем на предмет выполнения или нарушения конкретных аксиом Пеано (например, исследование множества, в котором нарушена аксиома о единственности предшествующего элемента, или аксиома о том, что единица не следует ни за каким числом). Применение аксиомы индукции: доказательство общих математических утверждений и равенств на множестве N методом математической индукции как прямым следствием четвертой аксиомы Пеано. Обоснование расширения множества натуральных чисел до множества целых неотрицательных чисел через введение элемента «ноль» и проверка корректности выполнения аксиом Пеано для новой системы.

Определение и свойства алгебраических операций. Аксиоматическое введение сложения и умножения и строгое доказательство их законов: нахождение значений выражений (например, доказательство равенства 2 + 2 = 4) строго по шагам на основе индуктивных определений сложения и умножения. Доказательство законов сложения и умножения: аналитическое доказательство коммутативного (переместительного), ассоциативного (сочетательного) и дистрибутивного (распределительного) законов с использованием метода математической индукции и базовых аксиом. Исследование особых элементов: доказательство уникальных свойств нуля и единицы в рамках аксиоматического подхода.

Теоретические основы решения задач начального курса математики. Связь абстрактной аксиоматики с методикой и практикой обучения младших школьников. Обоснование алгоритмов устного счета: логико-математический анализ приемов вычислений в начальной школе (например, прибавление числа по частям: 5 + 3 = 5 + 1 + 1 + 1) как прямая реализация операции перехода к следующему элементу. Теоретический анализ текстовых задач: обоснование выбора арифметического действия (сложения или умножения) при решении текстовых задач начальной школы с позиции аксиоматического определения этих операций.

Задания для самостоятельной работы.

Задания для самостоятельного решения

1. Используя определение сложения, найдите значения выражений: а) 2+3; б) 3+3; в) 4+3.

2. Докажите свойство ассоциативности сложения, используя аксиому А4.

3. Какие преобразования выражений можно выполнять, используя свойство ассоциативности сложения? Выполните преобразования выражений, применив ассоциативное свойство сложения: а) (12+3)+17; б) 24+(6+19).

4. Известно, что a+b=17. Чему равно: а) a+(b+3); б) (a+6)+b; в) (13+b)+a. Выполните задание, объясняя каждый шаг преобразований.

5. Используя определение умножения найдите значения выражений: а) 3·3; б)3·4; в) 4·3.

6. Докажите свойство дистрибутивности умножения относительно сложения. Какие преобразования выражений возможны на его основе?

7. Какие свойства умножения могут быть использованы при нахождении значений выражений:
а) 5·(10+4); б) 125·15·6?

8. Известно, что 37·3=111. Используя это равенство, вычислите: а) 37·18; б) 185·12.

9. Определите значение выражения, не выполняя письменных вычислений. Ответ обоснуйте: а) 8962·8+8962·2; б) 63402·3+63402·97; в) 849+849·9.

10. Какие свойства умножения будут использовать учащиеся начальных классов, выполняя следующие задания:

1) Можно ли, не вычисляя, сказать, значения каких выражений будут одинаковы:

а) $2 \cdot 5 + 2 \cdot 3$; б) $5 \cdot (3 + 2)$; в) $(5 + 3) \cdot 2$.

2) Верны ли равенства:

а) $19 \cdot 5 \cdot 2 = 19 \cdot (5 \cdot 2)$; в) $3 \cdot 5 + 8 \cdot 5 = (3 + 8) \cdot 5$;

б) $(4 \cdot 10) \cdot 13 = 4 \cdot 10 \cdot 31$; г) $7 \cdot (6 + 8) = 7 \cdot 6 + 8 \cdot 7$.

3) Можно ли, не выполняя вычислений, сравнить значения выражений:

а) 60 · 42 + 3 · 42…63 · 40 + 63 · 2; б) 59 · 90 + 59 · 5…50 · 95 + 9 · 95.

11. Сформулируйте определение отношения a>b и докажите, что оно транзитивно и антисимметрично.

12. Опишите возможные способы вычисления значения выражения вида:

а) (a+b):c; б) a:b:c; в) (a·b):c.

Предложенные способы проиллюстрируйте на конкретных примерах.

13. Найдите значения выражений рациональным способом. Действия обоснуйте.

а) (3·4·5):15; б) (15·18):(5·6); в) (12·21):14.

14*. Используя метод математической индукции (аксиому А4), докажите, что для любого натурального числа n истинны утверждения:

$(8^n + 6) \vdots 7$; б) $(n^3 + 5n) \vdots 6$; в) $(6^{2n-1} + 1) \vdots 7$

Тема 7. Теоретико-множественный подход к построению множества натуральных и целых неотрицательных чисел (ОПК-8)

Лекция.

Теоретико-множественный подход к построению множества натуральных и целых неотрицательных чисел. Связь порядковых и количественных натуральных чисел. Отрезок натурального ряда и его свойства. Счет. Теоретико-множественный смысл количественного натурального числа и нуля. Теоретико-множественный смысл отношений "равно" и "меньше".Теоретико-множественный смысл суммы, разности, произведения и частного натуральных чисел. Теоретико-множественный смысл отношений "больше в", "меньше в". Теоретико-множественный смысл правил вычитания числа из суммы, суммы из числа, разности из числа. Теоретико-множественный смысл правил деления суммы и произведения на число.

Практическое занятие.

Задания для самостоятельного решения

Задание 1. Обоснование природы числа с теоретико-множественных позиций

Даны множества А = { яблоко, груша, слива} и В = { треугольник, квадрат, круг}. Докажите, что эти множества имеют одинаковое число элементов (равномощны), не прибегая к абстрактному счету (1, 2, 3...). Какое логико-математическое понятие здесь используется?

Опишите процедуру пересчета предметов множества как процесс построения взаимно-однозначного соответствия между этим множеством и начальным отрезком натурального ряда (на примере).

Обоснуйте с позиции теории множеств, почему при счете порядок называния элементов может быть любым, но итоговое число (мощность) всегда остается неизменным.

Задание 2. Моделирование операций над множествами

Запишите теоретико-множественное определение операций объединения, пересечения, разности или декартова произведения для следующих арифметических действий:

1. Сложение (a + b). Какое обязательное условие должно выполняться для множеств А и В, чтобы их мощности можно было складывать?
2. Вычитание (a - b). Какое теоретико-множественное условие накладывается на множества А и В?
3. Умножение a * b двумя способами: через объединение равномощных множеств и через декартово произведение.
4. Деление (a : b) в двух методических смыслах: «деление на равные части» и «деление по содержанию» (через понятие разбиения множества на классы).

Задание 3. Теоретико-множественное доказательство правил вычитания

Используя круги Эйлера и свойства операций над множествами (законы дистрибутивности, ассоциативности, правила де Моргана), строго докажите следующие правила, изучаемые в начальной школе:

1. Вычитание числа из суммы: (a + b) - c = (a - c) + b,
2. Вычитание суммы из числа: a - (b + c) = (a - b) - c.

3. Вычитание разности из числа: a - (b - c) = (a - b) + c.

Задание 4. Логико-математический анализ школьных задач

Проанализируйте сюжеты задач из начального курса математики. Сформулируйте их условие на языке теории множеств (выделите множества, их свойства, пересечения, подмножества) и строго обоснуйте, почему для решения выбирается именно указанное арифметическое действие:

1. Задача на разностное сравнение (1 класс): «На тарелке лежало 6 красных помидоров и 4 желтых. На сколько больше красных помидоров, чем желтых?»
2. Задача на кратное сравнение (2 класс): «В пруду плавало 12 уток и 3 гуся. Во сколько раз уток больше, чем гусей?»
3. Задача на увеличение на несколько единиц, заданная в косвенной форме (2 класс): «На первой полке стоит 15 книг, что на 3 книги меньше, чем на второй. Сколько книг на второй полке?»
4. Задача на деление по содержанию (2 класс): «18 карандашей разложили в коробки, по 6 карандашей в каждую. Сколько получилось коробок?»

Задания для самостоятельной работы.

Задания для самостоятельного решения

Задание 1. Обоснование природы числа с теоретико-множественных позиций

1. Даны множества A = { яблоко, груша, слива} и B = { треугольник, квадрат, круг}. Докажите, что эти множества имеют одинаковое число элементов (равномощны), не прибегая к абстрактному счету (1, 2, 3...). Какое логико-математическое понятие здесь используется?
2. Опишите процедуру пересчета предметов множества как процесс построения взаимно-однозначного соответствия между этим множеством и начальным отрезком натурального ряда (на примере).
3. Обоснуйте с позиции теории множеств, почему при счете порядок называния элементов может быть любым, но итоговое число (мощность) всегда остается неизменным.

Задание 2. Моделирование операций над множествами

Запишите теоретико-множественное определение операций объединения, пересечения, разности или декартова произведения для следующих арифметических действий:

1. Сложение (a + b). Какое обязательное условие должно выполняться для множеств A и B, чтобы их мощности можно было складывать?
2. Вычитание (a - b). Какое теоретико-множественное условие накладывается на множества A и B?
3. Умножение a * b двумя способами: через объединение равномощных множеств и через декартово произведение.
4. Деление (a : b) в двух методических смыслах: «деление на равные части» и «деление по содержанию» (через понятие разбиения множества на классы).

Задание 3. Теоретико-множественное доказательство правил вычитания

Используя круги Эйлера и свойства операций над множествами (законы дистрибутивности, ассоциативности, правила де Моргана), строго докажите следующие правила, изучаемые в начальной школе:

1. Вычитание числа из суммы: (a + b) - c = (a - c) + b,
2. Вычитание суммы из числа: a - (b + c) = (a - b) - c.
3. Вычитание разности из числа: a - (b - c) = (a - b) + c.

Задание 4. Логико-математический анализ школьных задач

Проанализируйте сюжеты задач из начального курса математики. Сформулируйте их условие на языке теории множеств (выделите множества, их свойства, пересечения, подмножества) и строго обоснуйте, почему для решения выбирается именно указанное арифметическое действие:

1. Задача на разностное сравнение (1 класс): «На тарелке лежало 6 красных помидоров и 4 желтых. На сколько больше красных помидоров, чем желтых?»
2. Задача на кратное сравнение (2 класс): «В пруду плавало 12 уток и 3 гуся. Во сколько раз уток больше, чем гусей?»

3. Задача на увеличение на несколько единиц, заданная в косвенной форме (2 класс): «На первой полке стоит 15 книг, что на 3 книги меньше, чем на второй. Сколько книг на второй полке?»

4. Задача на деление по содержанию (2 класс): «18 карандашей разложили в коробки, по 6 карандашей в каждую. Сколько получилось коробок?»

Тема 8. Натуральное число как мера величины (ОПК-8)

Лекция.

Понятие величины как теоретической основы для введения понятия натурального числа. Виды величин. Положительные скалярные величины, изучаемые в начальном курсе математики. Аксиомы положительных скалярных величин. Смысл натурального числа, полученного в результате измерения величины (длины отрезка). Смысл суммы, разности натуральных чисел, полученных в результате измерения величин. Использование данного подхода к обоснованию выбора действий сложения и вычитания при решении текстовых задач начального курса математики. Смысл произведения и частного натуральных чисел, полученных в результате измерения величин. Выбор арифметического действия при решении текстовых задач начального курса математики.

Практическое занятие.

Задания на отработку понятия положительной скалярной величины и логики измерения. Изучение природы величины, ее свойств и математических основ процесса измерения (аксиоматический анализ свойств величины)

Задания на арифметический смысл операций над числами - результатами измерений. Теоретическое обоснование сложения, вычитания, умножения и деления через действия со скалярными величинами.

Задания на обоснование выбора арифметического действия в текстовых задачах с величинами. Логико-математический анализ фабулы задач начальной школы, связанных с именованными числами и процессами (движение, работа, стоимость): Задачи на геометрические величины: обоснование выбора действий при нахождении периметра, длины ломаной или площади фигур на основе свойств величин. Задачи на зависимость между величинами: теоретическое обоснование формул и выбора действий в задачах на движение, работу и стоимость через операции над скалярными величинами и их мерами. Перевод на язык величин: трансформационный анализ сюжетных ситуаций (прямых и косвенных) на увеличение, уменьшение, разностное и кратное сравнение длин, масс, промежутков времени или емкостей.

Задания для самостоятельной работы.

Задания для самостоятельной работы

1. Назовите объект, его величину, численное значение и единицу величины в каждом из следующих предложений: а) в коробке 8 кг яблок; б) глубина оврага 2 м; в) площадь садового участка 6 соток; г) в сервизе 6 тарелок; д) рост девочки 1 м 20 см.

2. Сравните величины:

$$\text{а) } 56 \text{ мин и } \frac{7}{10} \text{ ч; } \quad \text{б) } \frac{3}{50}\text{м и } \frac{4}{5} \text{ дм; } \quad \text{в) } 1{,}5 \text{ см и } \frac{3}{20} \text{ дм; } \quad \text{г) } \frac{5}{4}\text{кг и } 1250\text{г.}$$

3. Какой смысл имеет натуральное число 9, если оно получено в результате измерения: а) длины отрезка; б) площади фигуры; в) массы тела; г) промежутка времени?

4. Измерив два отрезка некоторой единицей длины, получили, что один из них длиннее другого в 2 раза. После этого единицу длины уменьшили в 10 раз. Измениться ли результат сравнения длин отрезков?

5. Численное значение длины отрезка, измеренной при помощи единицы e1 равно 12, а измеренной при помощи единицы e2 равно 9. В каком отношении находятся между собой единицы e1 и e2?

6. Объясните, почему следующие задачи решаются при помощи сложения:

а) Когда из ящика взяли 4 кг яблок, то в нем осталось 6 кг. Сколько килограммов яблок было в ящике первоначально?

б) На пошив кофты израсходовали 2 м ткани, а на платье на 3 м больше. Сколько метров ткани израсходовали на платье?

7. Объясните, почему следующие задачи решаются при помощи вычитания:

а) От ленты длиной 5 м отрезали 2 м. Сколько метров ленты осталось?

б) С первого участка собрали 10 мешков картофеля, а со второго на 3 мешка меньше. Сколько мешков картофеля собрали со второго участка?

8. Обоснуйте выбор действий при решении следующих задач:

а) Мама купила 5 кг огурцов, 2 кг свеклы и помидоры. Сколько килограммов помидоров купила мама, если масса всех овощей 12 кг?

б) На одной полке 30 книг, на другой на 7 книг меньше. Сколько книг на двух полках?

в) От проволоки длиной 15 дм отрезали сначала 2 дм, а потом еще 4 дм. Сколько дециметров проволоки осталось?

9. Выполните действия, используя различные способы:

а) 3 см 5 мм + 2 см 3 мм;

б) 35 мм + 23 мм;

10. Решите различными способами задачи, приведенные ниже. К каждой из них дайте наиболее целесообразную иллюстрацию:

а) Сначала в вагон погрузили 23т груза, потом еще 9. Через некоторое время 8т пришлось выгрузить. Сколько тонн груза осталось в вагоне?

б) Железнодорожный мост имеет три пролета. Длина первого пролета 61м. Третий пролет на 27м длиннее первого, а второй на 17 м короче первого. Найдите длину моста.

Тема 9. Запись целых неотрицательных чисел и алгоритмы арифметических действий над ними в десятичной системе счисления. (ОПК-8)

Лекция.

Системы счисления (позиционные и непозиционные). История возникновения и развития систем счисления. Способ записи и наименования чисел в десятичной системе счисления, сравнение чисел. Алгоритмы арифметических действий над целыми неотрицательными числами в десятичной системе счисления. Техника устного и письменного выполнения арифметических действий над целыми неотрицательными числами. Теоретические основы письменных приемов вычислений.

Позиционные системы счисления, отличные от десятичной: запись чисел в системах счислениях с основанием р и сравнение. Арифметические действия, переход от записи чисел в одной системе счисления к записи в другой.

Практическое занятие.

Задания на изучение логико-математической структуры десятичной записи чисел и принципа поразрядного расщепления: задания на представление целых неотрицательных чисел в виде суммы разрядных слагаемых (полинома по степеням основания 10) и обратное свертывание выражений; определение общего количества единиц любого разряда в заданном числе (например, сколько всего десятков, сотен или тысяч содержится в числе, в отличие от цифры в соответствующем разряде).

Задания на математическое обоснование алгоритмов устных вычислений. Логическое подтверждение приемов внетабличного устного счета, изучаемых в 1–4 классах, с позиции законов арифметических операций:

Задания на теоретическое обоснование письменных алгоритмов («в столбик»).

Строгое математическое доказательство корректности выполнения стандартных алгоритмов вычислений на множестве целых неотрицательных чисел:

Задания на письменное сложение и вычитание: обоснование алгоритмов сложения и вычитания «в столбик» через полиномиальное представление чисел. Теоретическое объяснение процессов «перехода через разряд» (образование новой единицы высшего разряда) и «занимания единицы» из высшего разряда.

Задания на письменное умножение: обоснование алгоритма умножения на однозначное и многозначное число «в столбик» как последовательное применение дистрибутивного закона и алгоритма сложения. Объяснение причин сдвига промежуточных результатов (неполных произведений) влево.

Задания на письменное деление: логический анализ алгоритма деления «уголком» через нахождение неполного делимого, определение количества цифр в частном и теоретико-множественный смысл деления с остатком.

Методический анализ алгоритмов вычислений в начальной школе.

Анализ пропедевтики разрядного строения: лабораторная работа с учебниками математики (Моро, Петерсон) по выявлению системы заданий, подготавливающих детей к пониманию позиционного принципа (работа со счетными палочками, пучками, таблицами разрядов и классов).

Логический анализ типичных ошибок: выявление причин устойчивых вычислительных ошибок учащихся начальных классов (например, когда ребенок забывает прибавить единицу перехода при сложении или «теряет» нули в середине частного при делении) и их квалификация с точки зрения теории десятичной системы счисления.

Задания для самостоятельной работы.

Задания для самостоятельной работы

1. На примере сложения чисел 237 и 526 покажите, какие теоретические факты лежат в основе алгоритма сложения многозначных чисел.

2. На примере нахождения разности чисел 757 и 208 проиллюстрируйте теоретические основы алгоритма вычитания чисел столбиком.

3. Как изменится разность, если:

а) уменьшаемое уменьшить на 277, а вычитаемое увеличить на 135;

б) к уменьшаемому и вычитаемому прибавить 198;

в) к уменьшаемому прибавить, а из вычитаемого вычесть 198?

4. Решить следующие задачи арифметическим методом, решение запишите в виде числового выражения; выбор действий обоснуйте, используя соответствующую математическую теорию:

а) Первый овощной магазин получил с базы на 500 кг овощей больше, чем второй магазин. Первый магазин продал за день 1 т 300 кг овощей, второй 1 т 100 кг. На сколько меньше овощей осталось к концу дня во втором магазине?

б) В двух мешках лежат яблоки; в первом мешке на 70 яблок больше, чем во втором. В каком мешке яблок будет меньше и на сколько, если переложить из первого мешка во второй 45 яблок?

5. На примере умножения числа 357 на 3 проиллюстрируйте теоретические основы алгоритма умножения многозначного числа на однозначное.

6. Объясните, почему нижеприведенные задачи решаются при помощи умножения чисел и решите их.

а) Земля при обращении вокруг Солнца за сутки проходит примерно 2 505 624 км. Какой путь проходит Земля за 365 дней?

б) В школу привезли 56 пачек книг, по 24 книги в каждой пачке. Сколько всего книг привезли в школу?

7. Не выполняя деления, определите число цифр частного чисел:

а) 486 и 7; б) 7243 и 238; в) 5792 и 27; г) 43126 и 543.

8. На примере деления числа 867 на 3 проиллюстрируйте теоретические основы алгоритма деления трехзначного числа однозначное.

9. Объясните, почему следующие задачи решаются при помощи деления чисел, и решите их.

а) В 125 коробок разложили поровну 3000 карандашей. Сколько карандашей в каждой коробке?

б) Расфасовали 12 кг 600 г конфет в коробки по 300 г в каждой. Сколько коробок конфет получилось?

Тема 10. Делимость на множестве натуральных и целых неотрицательных чисел (ОПК-8)

Лекция.

Определение отношения делимости на множестве целых неотрицательных чисел. Свойства отношения делимости. Делимость суммы, разности и произведения целых неотрицательных чисел. Признаки делимости на 2, 3, 4, 5, 9. Простые и составные числа. Решето Эратосфена. Бесконечность множества простых чисел. Наименьшее общее кратное и наибольший общий делитель чисел, их основные свойства. Признак делимости на составное число. Основная теорема арифметики. Алгоритмы нахождения наибольшего общего делителя и наименьшего общего кратного. Алгоритм Евклида.

Практическое занятие.

Тематический перечень заданий по теме «Делимость на множестве целых неотрицательных чисел»

Задания на теоретические основы отношения делимости и его свойства. Изучение сущности отношения делимости на множестве целых неотрицательных чисел и доказательство его базовых законов: задания на проверку выполнимости отношения делимости, исследование особых случаев с участием нуля и единицы (делимость нуля на числа, невозможность деления на ноль, делимость любого числа на 1); строгое аналитическое доказательство свойств делимости суммы, разности и произведения чисел; классификация утверждений теории делимости, выделение в них условия и заключения, конструирование обратных, противоположных и обратных противоположным утверждений, оценка их истинности.

Задания на признаки делимости в десятичной системе счисления. Математическое обоснование правил, позволяющих определять делимость чисел без выполнения непосредственного деления: вывод признаков делимости, основанных на последних цифрах: строгое доказательство признаков делимости на 2, 5, 10, 4, с использованием полиномиальной формы записи многозначного числа (суммы разрядных слагаемых) и свойств делимости суммы; вывод признаков делимости, основанных на сумме цифр: аналитическое обоснование признаков делимости на 3 и 9 через представление разрядных единиц в виде 9+1, 99+1, 999+1 и применение дистрибутивного закона; применение признаков к конструированию чисел: задания на нахождение неизвестных цифр в записи числа при условии, что оно должно делиться на составное число.

Задания на нахождение наибольшего общего делителя и наименьшего общего кратного. Нахождение множества всех делителей и множества кратных для заданных чисел, выделение пересечения этих множеств. Отработка теоремы о связи НОД и НОК двух чисел. Алгоритм Евклида: нахождение НОД двух больших чисел методом последовательного деления с остатком, обоснование шагов алгоритма с точки зрения теории делимости. Взаимно простые числа: исследование свойств пар чисел, у которых НОД(a, b) = 1, и их роли в сокращении дробей и признаках делимости на составные числа.

Методические задания на определение элементов теории делимости в начальной школе.

Логический анализ табличного деления: обоснование взаимосвязи табличного умножения и деления в начальной школе через определение делимости (ученик находит 12 : 3, подбирая число, которое при умножении на 3 дает 12).

Пропедевтика деления с остатком и признаков делимости: анализ учебников (Моро, Петерсон) на предмет того, какими наглядными способами (рисунки, группировка предметов) детям объясняется смысл остатка. Выявление скрытых признаков делимости (например, задания вида: «Можно ли распределить 15 конфет поровну между 3 детьми? А между 2 детьми?»).

Анализ логических ошибок учащихся: разбор и квалификация типичных ошибок младших школьников, связанных с делением (например, когда при делении с остатком ребенок записывает остаток, который больше делителя или равен ему, и непонимание того, почему это нарушает логику деления).

Задания для самостоятельной работы.

Задания для самостоятельной работы

1. Пользуясь определением делителя докажите, что число 8 является делителем числа 40, а число 7 не является делителем числа 65.

2. Постройте граф отношения «быть делителем данного числа» заданного на множестве X = {2, 6, 12, 18, 24}. Как отражены на этом графе свойства данного отношения?

3. Известно, что 24 – делитель числа 96, а число 96 – делитель числа 672. Докажите, что число 24 делитель числа 672, не выполняя деления.

4. Докажите, что число 28 равно сумме всех своих делителей, кроме самого себя.

5. Докажите, что: а) сумма двух четных чисел есть число четное; б) сумма двух нечетных чисел есть число четное; в) сумма четного и нечетного чисел есть число нечетное.

6. Докажите, что сумма пяти последовательных натуральных чисел кратна 5.

7. Докажите, что сумма кубов трех последовательных натуральных чисел, кратна 3.

8. Докажите, что произведение любых трех последовательных натуральных чисел делится на 3.

9. Докажите, что сумма квадратов трех последовательных натуральных чисел не делится на 3.

10. Из следующих высказываний выберите те, которые являются истинными:

а) A: «Если сумма двух натуральных чисел есть число четное, то их разность есть четное число».

б) B: «Если сумма двух натуральных чисел есть число нечетное, то их разность есть нечетное число».

в) C: «Если произведение двух натуральных чисел есть число четное, то их сумма есть четное число».

г) D: «Если произведение двух натуральных чисел есть число нечетное, то их сумма есть четное число».

д) E: «Если разность двух натуральных чисел есть число четное, то их произведение есть четное число».

11. Вместо звездочек поставьте цифры так, чтобы полученное число делилось:

а) на 7: 36*312, 36831*, ***326;

б) на 11: 234***, ***674, **75**

Тема 11. Расширение множества натуральных и целых неотрицательных чисел (ОПК-8)

Лекция.

Расширение множества натуральных чисел до множества целых чисел. Построение множества целых чисел как пар натуральных. Требования к новому множеству целых чисел, сравнение целых чисел, арифметические операции и их свойства. Свойства множества целых чисел и их геометрическая интерпретация.

Рациональные числа. Понятие дроби. Дробь как результат измерения длины отрезка. Обыкновенные дроби: правильные, неправильные, смешанные, равносильные. Основное свойство дроби. Рациональное число. Свойства отношения «равенства» дробей. Арифметические действия над рациональными числами. Законы сложения и умножения. Свойства множества рациональных чисел. Десятичные дроби. Понятие и свойства десятичных дробей. Алгоритмы арифметических действий над ними. Рациональные числа как бесконечные десятичные периодические дроби. Преобразования бесконечных периодических десятичных дробей в обыкновенные.

Действительные числа. Понятие иррационального числа. Бесконечные десятичные непериодические дроби. Измерение длины отрезка несоизмеримого с единичным отрезком. Арифметические действия над действительными числами. Законы сложения и умножения. Множество действительных чисел: аксиомы сложения, умножения, порядка, непрерывности (полноты). Свойства множества действительных чисел. Геометрическая интерпретация действительных чисел.

Практическое занятие.

Тематический перечень заданий по теме «Расширение множества целых неотрицательных чисел»

Задания на анализ алгебраических причин расширения системы целых неотрицательных чисел. Студентам предлагается исследовать уравнение вида x + a = b на множестве целых неотрицательных чисел. Обосновать необходимость введения множества целых чисел для обеспечения универсальной разрешимости линейных уравнений. Опираясь на закон дистрибутивности и свойство противоположных чисел a + (-a) = 0, строго доказать правило умножения отрицательных чисел («минус на минус дает плюс».

Пропедевтика отрицательных чисел в начальной школе. Задания направленные на анализ визуальных и предметных моделей, подготавливающих младших школьников к восприятию отрицательных величин: Изучить задания в вариативных учебниках (например, Петерсон, Истомина), использующие шкалу термометра, высоту над уровнем моря или координатный луч, продолженный влево от нуля. Студент должен составить фрагмент беседы с третьеклассниками на тему «Как зафиксировать долг или мороз с помощью математических знаков?».

Задания на анализ природы дробного числа. На конкретных примерах текстовых задач расписать разницу между: теоретико-множественным подходом (дробь как результат разбиения дискретного множества предметов на равные доли) и измерительным подходом (дробь как результат измерения непрерывной скалярной величины, когда выбранный эталон не укладывается в объекте целое число раз).

Задания на исследование структуры и свойств множества дробей.

На основе законов деления целых чисел строго обосновать основное свойство дроби.

Задания на нахождение логических ошибок при изучении долей. Изучить методический кейс: «Ученик 4 класса утверждает, что 1/5 больше, чем 1/2, потому что число 5 больше, чем 2». Студенту требуется квалифицировать эту ошибку с точки зрения теории чисел и предложить наглядный способ ее преодоления (с использованием бумажных лент или кругов).

Задания на обоснование невозможности ограничиться только рациональными числами при решении геометрических задач. Обосновать, почему длину диагонали квадрата со стороной 1 см невозможно точно выразить ни целым числом, ни обыкновенной дробью.

Задания на анализ структуры действительного числа через бесконечные дроби.

Дана выборка чисел. Студенту необходимо распределить их по классам: рациональные (представимые в виде периодических десятичных дробей) и иррациональные (непериодические). Обосновать алгоритм перевода периодической дроби в обыкновенную.

Задания направленные на поиск пропедевтики непрерывного числового пространства в начальном курсе: Проанализировать задания учебников начальной школы, связанные с геометрической прямой. Описать, как через работу с линейкой, черчение отрезков и мысленное «продление прямой в бесконечность» у детей формируется интуитивное представление о непрерывности действительных чисел, которое в старших классах трансформируется в числовую ось.

Задания для самостоятельной работы.

Задания для самостоятельной работы

1. В начальном курсе математики дробь вводится двумя путями. Проанализируйте две текстовые ситуации и определите, в какой из них реализуется теоретико-множественный подход (деление дискретного множества на доли), а в какой - подход с позиции измерения величин:

Ситуация А: «Для уроков труда учитель взял ленту длиной 1 метр и разрезал её на 4 равные части. Какова длина одной части?»

Ситуация Б: «В коробке лежало 12 карандашей. Миша взял 1/4 всех карандашей. Сколько карандашей взял Миша?»

Обоснуйте свой ответ, указав, какой объект (непрерывный или дискретный) подвергался делению в каждом случае.

2. Даны две рациональные дроби: 1/4 и 1/3. Докажите свойство плотности аналитически, т.е. найдите и укажите три различные рациональные дроби, которые строго больше 1/4, но строго меньше 1/3.Сформулируйте общий алгоритм нахождения рационального числа, находящегося ровно посередине между любыми двумя заданными дробями a/b и c/d.

3. При переходе к дробям у младших школьников возникает когнитивный барьер: они пытаются перенести законы натуральных чисел на рациональные.

Методический кейс: Ученик 4 класса, сравнивая доли, записал в тетради: 1/10 > 1/2. Свой ответ он объяснил так: «Число 10 больше, чем 2, значит, и одна десятая часть больше, чем одна вторая». Опишите, в чем заключается логическая ошибка ученика с точки зрения теории чисел, и разработайте краткий план предметных действий (с использованием бумаги, ножниц или наглядных моделей), который поможет ребенку визуализировать правильное отношение между этими дробями.

4. Представьте, что на уроке геометрии в начальной школе дети начертили на клетчатой бумаге квадрат со стороной 1 см и измерили линейкой его диагональ.

1) Используя теорему Пифагора, запишите точное математическое значение длины этой диагонали.

2) Методом от противного строго докажите, что полученное число невозможно представить в виде обыкновенной несократимой дроби.

3) Сделайте вывод: почему для точного измерения геометрических объектов множества рациональных чисел оказывается недостаточно и требуется переход к действительным числам.

Тема 12. Выражения.Уравнения. Неравенства. (ОПК-8)

Лекция.

Числовые и буквенные выражения и их значения. Язык математических выражений: алфавит, синтаксис и семантика. Тождественно равные выражения. Область определения выражения. Чтение и запись выражений: терминология начальной школы (сумма, разность, произведение, частное) и правила соблюдения порядка действий. Понятие о равенстве. Виды равенств и их свойства. Тождества. Понятие уравнения в широком смысле и в контексте начальной школы. Корень уравнения и решение уравнения.Равносильность уравнений. Способы решения уравнений. Понятие о неравенстве. Строгие и нестрогие неравенства. Числовые неравенства и их свойства. Неравенства с переменной. Понятие "решение неравенства" и "множество решений". особенности изучения неравенств в начальных классах. Пропедевтика алгебраического метода решения текстовых задач.

Практическое занятие.

Задания на структурно-семантический анализ выражений: Студентам предлагаются числовые и буквенные выражения различной степени сложности. Необходимо расписать логическую структуру выражения по шагам (выделить составляющие его константы, переменные, знаки операций и скобки); определить «имя» выражения по последнему выполняемому действию (сумма, разность, произведение, частное); указать область определения (допустимых значений переменных) выражения на множестве целых неотрицательных чисел.

Задания на тождественные преобразования выражений на множестве целых неотрицательных чисел: Студенту необходимо пошагово упростить буквенное выражение (например, 14x + 27 + 6x) или обосновать прием удобного устного счета (например, 48 + 37 + 2) с обязательной письменной фиксацией использованных аксиом и законов (коммутативный, ассоциативный, дистрибутивный).

Пропедевтика буквенных выражений в 1–4 классах: Изучить по учебникам (Моро, Петерсон) систему заданий с «окошками» (вида _ + 5 = 9). Обосновать, почему геометрическая фигура «окошко» с точки зрения алгебры является прототипом переменной, и разработать фрагмент урока по введению латинских букв (x, y, a, b) вместо «окошек» во 2 классе.

Задания на предикатный анализ уравнений: Исследование уравнений с точки зрения математической логики. Дан ряд уравнений (например, x + 4 = 9; x * 0 = 0; x + 5 = x). Студент должен: доказать, что уравнение является одноместным предикатом; найти множество истинности данного предиката на области определения; классифицировать уравнения по количеству корней (имеющие один корень, тождества/непрерывные, не имеющие корней).

Задания на обоснование способов решения уравнений в начальной школе:
Логико-математический анализ приемов поиска корней, используемых детьми. Теоретически обосновать два школьных метода решения уравнения (например, x *3 = 12):

- Метод подбора (эмпирический): обосновать как перебор элементов области определения и проверку предиката на истинность.

- Метод нахождения неизвестного компонента действий (аналитический): обосновать через существование обратных арифметических операций.

Поиск и определение типичных ошибок при решении уравнений: Анализ нарушений алгоритмической логики младшими школьниками. Разработать план исправления устойчивой ошибки: «Ученик 2 класса решает уравнение 12 - x = 4 и пишет: x = 12 + 4, x = 16». Студенту нужно объяснить, какое логическое правило нарушил ребенок (взаимосвязь части и целого), и предложить предметную модель (отрезки или фишки) для визуализации ошибки.

Задания на исследование неравенств с переменной: Изучение строгих и нестрогих неравенств как высказывательных форм: Даны неравенства, требуется определить множество истинности данных предикатов на множестве целых неотрицательных чисел и на множестве натуральных чисел. Изобразить графически полученные множества решений на координатном (числовом) луче.

Методические задания: Обучение неравенствам и знакам сравнения. Анализ формирования понятий «больше», «меньше», «равно» в начальной школе. Проанализировать, как в 1 классе вводится понятие числового равенства и неравенства на основе сравнения мощностей двух предметных множеств (например, сопоставление кругов и квадратов парами). Составить систему из 3–4 усложняющихся заданий для 3 класса на тему «Нахождение нескольких решений неравенства с переменной методом подбора».

Задания для самостоятельной работы.

Задания для самостоятельной работы

1. Какие из записей являются числовыми выражениями, а какие нет?

а) 27; б) 35+14; в) (35+7):(6+2); г) 48:364+8; д) 27+5 =8·4; е) 37-32 +3а; ж) 4+7>2; з) 7х=5-х.

2. Существуют ли числовые значения следующих выражений на множестве целых неотрицательных чисел

а) (384+(13-15))(14-11);

б) (48:12+32:8) ·3;

в) ((19+2):14) ·28;

г) 47+ (38:19 – 6·5).

3.Составьте выражения для решения следующих задач:

а) Площадь прямоугольника равна 28 м2, а одна из его сторон а м. Чему равен периметр прямоугольника?

б) Одна машинистка печатает в час а страниц, а другая b страниц. За какое время, работая совместно, они перепечатают рукопись, содержащую 834 страницы?

4. Чайный стакан стоит а рублей, чайная ложка b рублей. У хозяйки есть k рублей. Решениями каких задач могут быть следующие выражения: а) k-(3a+5b); б)(5a):(2b).

5. Среди следующих записей выделите числовые равенства

а) 3х + 4 = 57 : 3; б) 34 – 48 : 12 = (7 + 8) · 9; в) 39 · 3 + 74; г) 7у + 8; д) 74 + 5 = 40.

6.Запишите нижеприведенные высказывания в виде равенства:

а) 7 больше 4 на 3; б) 7 меньше 9 на 2; в) 6 больше 1 на 5; г) 8 больше 4 на 6.

7. Прибавьте к обеим частям истинного числового неравенства -7 < 12 число -3; 6; d; -d. Является ли истинным полученное неравенство? Умножьте обе части истинного числового неравенства – 4 ≤ 10 на число 3; -5. Является ли истинным полученное неравенство?

8. Известно, что a ≤ b – истинное неравенство. Подставьте вместо звездочки в запись какое-нибудь число, чтобы получилось истинное неравенство:

а) a + * ≤ b + *; б) a · * ≤ b · *; в) a · * c b · *.

9. Представьте следующие высказывания в виде конъюнкции или дизъюнкции высказываний и найдите их значения истинности:

А) 16 ≤ - 11; б) 32 < 24 < 48; в) 17≤17; г) - 38 ≤ - 16 ≤ - 25.

10. При каких значениях переменных не имеют смысла следующие выражения

а) $\frac{5x}{x^2 - 36}$; б) $\frac{c + 3}{c(c - 1)}$; в) $\sqrt{2a + 14}$;

г) $\frac{y(y + 1)}{3(y - 2)(y^2 + 9)}$; д) $\frac{\sqrt{3 - c}}{c - 3}$; е) $\frac{25 + x}{\sqrt{4x - 20}}$; ж) $2x - 5$.

Укажите множество значений переменных, при которых выражения имеют смысл.

11. Найдите множество решений уравнения , если: а) ; б) ; в) ; г) .

12. Известно, что множество действительных решений одного уравнения есть {-2, 1, 0}, а множество решений другого уравнения {1, 0, -2}. Равносильны ли эти уравнения на множестве R?

13. Решите уравнения, используя взаимосвязь между компонентами и результатами действий: а) (х + 70) × 4 = 328; б) (85х + 765) : 170 = 98; в) (х – 13581) : 709 = 306.

14. Решите задачи:

1)Тонкая веревка на 12 м длиннее толстой. Когда от каждой из них отрезали по 16 м., тонкой веревки осталось в 3 раза больше, чем толстой. Сколько метров тонкой веревки осталось?

2)В одной бочке на 5 л бензина больше, чем в другой. Когда в первую долили 10 л, а во вторую - 35 л, во второй стало в 2 раза больше бензина, чем в первой. Сколько бензина было в двух бочках?

15. Путем подбора найдите несколько решений каждого из следующих уравнений:

а) х - у = 5; б) у = 3х; в) 3х - 2у = 16.

Тема 13. Основные понятия геометрии. Геометрические фигуры, их свойства и построение на плоскости. (ОПК-8)

Лекция.

Исторические сведения о возникновении и развитии геометрии. Об аксиоматическом строении курса геометрии.Основные геометрические формы: геометрическое тело, поверхность, линия, точка. Геометрические фигуры и их свойства. Отрезок. Луч. Угол. Параллельные и перпендикулярные прямые. Окружность и круг. Треугольники и их геометрические свойства. Четырехугольники и их геометрические свойства. Геометрические построения на плоскости. Общие аксиомы конструктивной геометрии. Аксиомы циркуля и линейки. Задачи на построение. Многогранники и их виды. Изображение пространственных фигур на плоскости.

Практическое занятие.

Задания, направленные на развитие понятийного аппарата. Студенты учатся выделять существенные свойства фигур, строить строгие классификации (через круги Эйлера) и переводить абстрактные геометрические понятия на наглядный язык начальной школы.

Задания, направленные на понимание математической природы длины и площади как аддитивных величин. Задания учат обосновывать происхождение формул S=ab, P=4a и логику приближенных измерений (работа с палеткой).

Задания, направленные на формирование графических и алгоритмических умений. Студенты осваивают строгие алгоритмы работы с инструментами (циркуль, угольник) и учатся диагностировать и исправлять операционные ошибки младших школьников при черчении.

Задания для самостоятельной работы.

Задания для самостоятельной работы

Даны пять множеств геометрических фигур:

A - множество четырехугольников;

B - множество параллелограммов;

C - множество прямоугольников;

D - множество ромбов;

E - множество квадратов.

Изобразите графически отношения между объемами этих понятий с помощью кругов Эйлера. Опираясь на схему, ответьте на вопросы: является ли истинным высказывание «Любой ромб — это квадрат»? Является ли истинным высказывание «Любой квадрат — это прямоугольник»? Сформулируйте обоснование с точки зрения логики.

2. Классификация треугольников по двум основаниям. Постройте классификационную таблицу треугольников, выбрав одновременно два основания: по величине углов (остроугольные, прямоугольные, тупоугольные) и по длине сторон (разносторонние, равнобедренные, равносторонние). Определите, пересечение каких классов является пустым множеством (какие треугольники не могут существовать в геометрии на плоскости). Приведите математическое обоснование невозможности существования такой фигуры.

3. Методический кейс: Анализ неявных определений.

В учебнике 1 класса понятие «отрезок» вводится без строгого определения, через предметные действия: «Натяни нить — получилась прямая линия. Поставь на ней две точки и отрежь нить по краям. Получился отрезок». Определите, какой способ задания понятия (явный или неявный) использует автор учебника. Объясните с точки зрения геометрии, какие существенные свойства отрезка (ограниченность, наличие длины) пропедевтически усваивает ребенок в ходе этого эксперимента

4. Дана сложная плоская фигура F, состоящая из прямоугольника со сторонами 4 см и 6 см и примыкающего к нему прямоугольного треугольника с катетами 3 см и 4 см (смежная сторона равна 4 см). Вычислите общую площадь фигуры F.

5. В 3 классе дети выводят формулу площади прямоугольника S = ab, подсчитывая, сколько квадратных сантиметров укладывается в один ряд и сколько таких рядов всего в фигуре. Объясните измерительный и теоретико-множественный смысл операции умножения в данной формуле. Обоснуйте, почему при вычислении площади стороны прямоугольника обязательно должны быть выражены в одинаковых единицах измерения.

6. Ученик 4 класса измеряет площадь кляксы с помощью палетки. Он посчитал, что внутри кляксы находится 12 полных квадратов, а границу пересекают 16 неполных квадратов. Поразмышляв, он получил ответ: 20 кв. см. Обоснуйте правомерность такого ответа.

7. Алгоритм построения прямоугольника на нелинованной бумаге. Вам необходимо составить технологическую карту для урока геометрии в 4 классе. Запишите пошаговый алгоритм построения прямоугольника со сторонами 3 см и 5 см на абсолютно белом (нелинованном) листе бумаги, используя только чертежную линейку и угольник (прямой угол). Рядом с каждым шагом укажите геометрическое свойство прямоугольника, которое реализуется в данный момент черчения (например, перпендикулярность смежных сторон, равенство противоположных сторон).

8. Логический анализ графической ошибки первоклассника. Методический кейс: При выполнении задания «Начерти отрезок длиной 5 см» первоклассник приложил линейку к бумаге, поставил точку у края линейки (где пластиковый отступ до деления «0»), провел линию до цифры 5 и поставил вторую точку. Опишите причину этой ошибки с точки зрения теории измерений. Сформулируйте текст реплики учителя (2–3 предложения), которая поможет ребенку самостоятельно обнаружить и исправить ошибку с помощью эталона длины.

4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства

4.1. Распределение баллов:

5 семестр

- посещаемость – 10 баллов
- текущий контроль – 50 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 20 баллов каждый
- премиальные баллы – 20 баллов

Распределение баллов по заданиям:

№ темы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Max. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки

1.	Множества и операции над ними	Тестирование	10	Критерии оценивания: 10- 9 баллов – студент правильно отвечает на 90-100% вопросов в тесте 7-8 баллов – студент правильно отвечает на 70%-89% вопросов в тесте 5-6 баллов – студент правильно отвечает не менее 50% вопросов в тесте. 3-4 балла – студент правильно отвечает не менее 30% Менее 29% правильных ответов баллов не дает
2.	Соответствия и отношения. Разбиение множества на классы. Классификация.	Тестирование	10	Критерии оценивания: 10- 9 баллов – студент правильно отвечает на 90-100% вопросов в тесте 7-8 баллов – студент правильно отвечает на 70%-89% вопросов в тесте 5-6 баллов – студент правильно отвечает не менее 50% вопросов в тесте. 3-4 балла – студент правильно отвечает не менее 30% Менее 29% правильных ответов баллов не дает
		Контрольная работа(контрольный срез)	20	15-20 баллов – студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета. 9-14 баллов – студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов. 5-8 баллов – студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов. 3-4 балла – студент правильно выполнил менее половины работы, допустил несколько недочетов. 1-2 балла – студент правильно выполнил не более 25% работы, допустил несколько недочетов или более 3 грубых ошибок
3.	Элементы математической логики. Высказывания и предикаты.	Тестирование	10	Критерии оценивания: 10- 9 баллов – студент правильно отвечает на 90-100% вопросов в тесте 7-8 баллов – студент правильно отвечает на 70%-89% вопросов в тесте 5-6 баллов – студент правильно отвечает не менее 50% вопросов в тесте. 3-4 балла – студент правильно отвечает не менее 30% Менее 29% правильных ответов баллов не дает
4.	Законы логики и правила преобразования логических выражений	Тестирование	10	Критерии оценивания: 10- 9 баллов – студент правильно отвечает на 90-100% вопросов в тесте 7-8 баллов – студент правильно отвечает на 70%-89% вопросов в тесте 5-6 баллов – студент правильно отвечает не менее 50% вопросов в тесте. 3-4 балла – студент правильно отвечает не менее 30% Менее 29% правильных ответов баллов не дает

5.	Математические понятия и умозаключения	**Контрольная работа(контрольный срез)**	20	15-20 баллов – студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета. 9-14 баллов – студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов. 5-8 баллов – студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов. 3-4 балла – студент правильно выполнил менее половины работы, допустил несколько недочетов. 1-2 балла – студент правильно выполнил не более 25% работы, допустил несколько недочетов или более 3 грубых ошибок
		Другие формы контроля	10	9-10 баллов - Ошибки в дефинициях и схемах вывода определены верно. Формулы логики составлены без ошибок. Предложенный текст урока методически грамотен и логически точен 7-8 баллов - Студент верно нашел логические ошибки, но допустил неточность в записи логических формул или в названиях законов логики 5-6 баллов - Верно выполнен только математический или только методический блок работы. Допущены серьезные ошибки в анализе умозаключений 0-4 балла - Логические ошибки в тексте кейса не обнаружены. Студент путает дедукцию и индукцию, не умеет выделять структуру понятия
6.	Посещаемость		10	10 баллов – студент посетил все 100% занятий 7-9 баллов – студент посетил не менее 80% занятий 4-6 баллов – студент посетил не менее 50% занятий 1-3 балла – студент посетил не менее 25% занятий Если студент посетил менее 25% занятий, баллы не начисляются
7.	Премиальные баллы		20	публикация статьи по тематике в рамках дисциплины; участие с докладом в конференции по тематике изучаемой дисциплины
8.	Индивидуальные задания, с помощью которых можно набрать дополнительные баллы		30	Добор: студент может предоставить все задания текущего и контроля и контрольные срезы
9.	Итого за семестр		100	

6 семестр

- посещаемость – 10 баллов
- текущий контроль – 40 баллов

- контрольные срезы – 2 среза по 10 баллов каждый
- премиальные баллы – 20 баллов
- ответ на экзамене: не более 30 баллов

Распределение баллов по заданиям:

№ темы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Max. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки
1.	Аксиоматический подход к построению множества натуральных и целых неотрицательных чисел	Тестирование	5	Критерии оценивания: 5 баллов – студент правильно отвечает на 90-100% вопросов в тесте 4 балла – студент правильно отвечает на 70%-89% вопросов в тесте 3 баллов – студент правильно отвечает не менее 50% вопросов в тесте. 2 балла – студент правильно отвечает не менее 30% Менее 29% правильных ответов баллов не дает
2.	Теоретико-множественный подход к построению множества натуральных и целых неотрицательных чисел	Тестирование	5	Критерии оценивания: 5 баллов – студент правильно отвечает на 90-100% вопросов в тесте 4 балла – студент правильно отвечает на 70%-89% вопросов в тесте 3 баллов – студент правильно отвечает не менее 50% вопросов в тесте. 2 балла – студент правильно отвечает не менее 30% Менее 29% правильных ответов баллов не дает
3.	Натуральное число как мера величины	Тестирование	5	Критерии оценивания: 5 баллов – студент правильно отвечает на 90-100% вопросов в тесте 4 балла – студент правильно отвечает на 70%-89% вопросов в тесте 3 баллов – студент правильно отвечает не менее 50% вопросов в тесте. 2 балла – студент правильно отвечает не менее 30% Менее 29% правильных ответов баллов не дает
4.	Запись целых неотрицательных чисел и алгоритмы арифметических действий над ними в десятичной системе	Тестирование	5	Критерии оценивания: 5 баллов – студент правильно отвечает на 90-100% вопросов в тесте 4 балла – студент правильно отвечает на 70%-89% вопросов в тесте 3 баллов – студент правильно отвечает не менее 50% вопросов в тесте. 2 балла – студент правильно отвечает не менее 30% Менее 29% правильных ответов баллов не дает

	счисления.	**Контрольная работа(контрольный срез)**	10	9-10 баллов – студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета. 7-8 баллов – студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов. 5-6 баллов – студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов. 3-4 балла – студент правильно выполнил менее половины работы, допустил несколько недочетов. 1-2 балла – студент правильно выполнил не более 25% работы, допустил несколько недочетов или более 3 грубых ошибок
5.	Делимость на множестве натуральных и целых неотрицательных чисел	Тестирование	5	Критерии оценивания: 5 баллов – студент правильно отвечает на 90-100% вопросов в тесте 4 балла – студент правильно отвечает на 70%-89% вопросов в тесте 3 баллов – студент правильно отвечает не менее 50% вопросов в тесте. 2 балла – студент правильно отвечает не менее 30% Менее 29% правильных ответов баллов не дает
6.	Расширение множества натуральных и целых неотрицательных чисел	Тестирование	5	Критерии оценивания: 5 баллов – студент правильно отвечает на 90-100% вопросов в тесте 4 балла – студент правильно отвечает на 70%-89% вопросов в тесте 3 баллов – студент правильно отвечает не менее 50% вопросов в тесте. 2 балла – студент правильно отвечает не менее 30% Менее 29% правильных ответов баллов не дает
7.	Выражения.Уравнения. Неравенства.	Тестирование	5	Критерии оценивания: 5 баллов – студент правильно отвечает на 90-100% вопросов в тесте 4 балла – студент правильно отвечает на 70%-89% вопросов в тесте 3 баллов – студент правильно отвечает не менее 50% вопросов в тесте. 2 балла – студент правильно отвечает не менее 30% Менее 29% правильных ответов баллов не дает
8.	Основные понятия геометрии. Геометрические фигуры, их свойства и построение на плоскости.	Тестирование	5	Критерии оценивания: 5 баллов – студент правильно отвечает на 90-100% вопросов в тесте 4 балла – студент правильно отвечает на 70%-89% вопросов в тесте 3 баллов – студент правильно отвечает не менее 50% вопросов в тесте. 2 балла – студент правильно отвечает не менее 30% Менее 29% правильных ответов баллов не дает

		Контрольная работа(контрольный срез)	10	9-10 баллов – студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета. 7-8 баллов – студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов. 5-6 баллов – студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов. 3-4 балла – студент правильно выполнил менее половины работы, допустил несколько недочетов. 1-2 балла – студент правильно выполнил не более 25% работы, допустил несколько недочетов или более 3 грубых ошибок
9.	Посещаемость		10	10 баллов – студент посетил все 100% занятий 7-9 баллов – студент посетил не менее 80% занятий 4-6 баллов – студент посетил не менее 50% занятий 1-3 балла – студент посетил не менее 25% занятий Если студент посетил менее 25% занятий, баллы не начисляются
10.	Премиальные баллы		20	публикация статьи по тематике в рамках дисциплины; участие с докладом в конференции по тематике изучаемой дисциплины
11.	Ответ на экзамене		30	10-17 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «удовлетворительно» 18-24 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «хорошо», 25-30 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «отлично».
12.	Индивидуальные задания, с помощью которых можно набрать дополнительные баллы		30	Добор: студент может предоставить все задания текущего и контроля и контрольные срезы
13.	Итого за семестр		100	

Итоговая оценка по экзамену выставляется в 100-балльной шкале и в традиционной четырехбалльной шкале. Перевод 100-балльной рейтинговой оценки по дисциплине в традиционную четырехбалльную осуществляется следующим образом:

100-балльная система	Традиционная система
85 - 100 баллов	Отлично
70 - 84 баллов	Хорошо
50 - 69 баллов	Удовлетворительно
Менее 50	Неудовлетворительно

4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

Другие формы контроля

Тема 5. Математические понятия и умозаключения

Анализ методического кейса

Тема: Математические понятия и умозаключения в начальном курсе математики

Форма отчетности: Письменный аналитический отчет (объем — 2–3 страницы) с устной защитой (3 минуты) [В].

Инструкция для студента: Вам представлена стенограмма фрагмента урока математики во 2 классе. Внимательно изучите текст и выполните его логико-методический аудит по 4 обязательным критериям [А, В]. Ваша цель — оценить корректность работы учителя и учащихся с точки зрения законов логики и предложить пути исправления обнаруженных ошибок [А].

Текст кейса: Стенограмма фрагмента урока во 2 классе

Учитель: Ребята, сегодня мы познакомимся с новым понятием — «квадрат». Кто может сказать, что такое квадрат?

Коля: Квадрат — это такая ровная фигура, у которой все стороны равны!

Учитель: Молодец, Коля, садись. Запишем в тетради определение: «Квадрат — это четырехугольник, у которого все стороны равны между собой».

(Дети записывают)

Учитель: А теперь посмотрите на доску. Здесь записано правило: «Если число оканчивается на цифру 0, то оно обязательно делится на 5». Давайте проверим это правило на числах 20 и 40. На какую цифру они оканчиваются?

Дети: На 0!

Учитель: Значит, они делятся на 5. Верно. А теперь решите задачу. Дано число 35. Делится ли оно на 5?

Маша: Число 35 делится на 5. Значит, число 35 оканчивается на цифру 0!

Учитель: Отлично, Маша, правильный вывод.

Вопросы и задания для анализа кейса

Студент должен разбить свой отчет на 4 нормативных блока:

Блок 1. Анализ логической структуры и корректности понятия (3 балла)

Выпишите определение квадрата, которое учитель продиктовал классу. Выделите в нем определяемое понятие, родовое понятие и видовое отличие. Какая логическая ошибка допущена в этом определении? (Подсказка: нарисуйте круги Эйлера для объемов понятий «квадрат» и «четырехугольник с равными сторонами»). Как называется этот тип ошибки?

Блок 2. Анализ схем дедуктивных рассуждений (3 балла)

Изучите диалог учителя с классом про числа 20 и 40. Запишите это умозаключение в виде формулы (используя буквы А, В и логические связки). По какому правилу дедуктивного вывода оно построено? Изучите рассуждение Маши про число 35. Запишите его в виде формулы. Является ли это умозаключение дедуктивно правильным? Обоснуйте свой ответ.

Блок 3. Анализ индуктивных обобщений (2 балла)

Какое логическое умозаключение (полную или неполную индукцию) использовал учитель, когда подтверждал правило деления на 5 только на примере чисел 20 и 40? Обладает ли вывод учителя в данном конкретном случае достоверностью? Объясните почему.

Блок 4. Методическое проектирование и исправление ошибок (2 балла)

Напишите логически безупречное и доступное для 2 класса определение квадрата, которое должен был дать учитель. Напишите, как учитель должен был отреагировать на ответ Маши про число 35. Сформулируйте реплику учителя, которая поможет Маше увидеть свою логическую ошибку.

Контрольная работа

Тема 2. Соответствия и отношения. Разбиение множества на классы. Классификация.

Контрольная работа №1
Элементы теории множеств
Вариант 1

Задание 1. Задайте множества всеми возможными способами:
A - множество натуральных чисел, меньших 10;
B – множество целых чисел, больших -2, но меньших 5;
C – множество натуральных делителей числа 15;
M – множество простых натуральных чисел, меньших или равных 17;
P – множество действительных чисел x, удовлетворяющих неравенству $-10 < x \leq 3$.

Задание 2. Найдите $A \cup B$, $B \cap C$, $A \setminus B$, $B \setminus C$, $(A \cap B) \cup C$, $\overline{C_B}$. Образуйте все подмножества множества C и установите их число.
$A = \{ x \mid x \in \mathbf{Z},\ -2 \leq x \leq 3 \}$, $B = \{ x \mid x \in \mathbf{N}, -2 \leq x < 8 \}$, $C = \{ 5, 6, 7 \}$

Задание 3. Проиллюстрируйте с помощью кругов Эйлера, верны ли равенства для взаимно пересекающихся множеств A, B и C
$A \setminus (B \cap C) = (A \setminus B) \cup (A \setminus C)$; $(A \cap B) \cup (B \setminus C) = (A \setminus C) \cup (B \setminus C)$.

Задание 4. Изобразите в прямоугольной системе координат множество $A \times B$, если:
а) $A = [1, 5]$, $B = (2; 5)$;
б) $A = \{ x \mid x \in \mathbf{R}, -1 < x < 4 \}$, $B = \{ y \mid y \in \mathbf{N}, -3 \leq y < 3 \}$;
в) $A = \{ x \mid x \in \mathbf{R},\ x \geq -4 \}$, $B = \{ y \mid y \in \mathbf{R}, y < 4 \}$.

Задание 5. Решите задачи, используя правила нахождения числа элементов в объединении, разности и декартовом произведении конечных множеств
а) В группе туристов, состоящей из 100 человек, 10 человек не знали никаких иностранных языков, 75 знали немецкий, 83 знали французский. Сколько туристов знали оба иностранных языка?
б) Даны 40 чисел, из них 10 чисел кратны 3; 15 чисел кратны 2; 20 чисел не кратны ни 2, ни 3. Сколько среди данных 40 чисел, кратных 6?
в) Сколько двузначных чисел можно составить, используя цифры 1,2 и 0, если цифры в записи числа могут повторяться?

Задание 6. Произвести разбиение множества целых чисел на классы, используя свойства «быть кратным 4» и «быть кратным 5». Изобразите полученные множества с помощью кругов Эйлера. Назовите несколько элементов каждого класса.

Задание 7. Перечислите свойства отношения «кратно» на множестве A={1,2,3,4,6}. Изобразите граф этого отношения. Выясните, является ли это отношение отношением эквивалентности или отношением порядка.

Контрольная работа №1
Элементы теории множеств
Вариант 2

Задание 1. Задайте множества всеми возможными способами:
А - множество натуральных чисел, меньших 7;
В – множество целых чисел, больших -8, но меньших или раных 1;
С – множество натуральных делителей числа 21;
М – множество простых натуральных чисел, меньших или равных 15;
Р – множество действительных чисел x, удовлетворяющих неравенству $-2 < x \leq 13$.

Задание 2. Найдите $A \cup B$, $B \cap C$, $A \setminus B$, $B \setminus C$, $(A \cap B) \cup C$, $\overline{C_B}$. Образуйте все подмножества множества C и установите их число.
$A = \{x \mid x \in \mathbf{N},\ x < 9\}$, $B = \{-1, 0, 1, 2, 3\}$, $C = \{x \mid x \in \mathbf{Z},\ -1 \leq x < 3\}$.

Задание 3. Проиллюстрируйте с помощью кругов Эйлера, верны ли равенства для взаимно пересекающихся множеств A, B и C
$(A \setminus B) \cap C = (A \cap C) \setminus (B \cap C)$; $(A \cap B) \cup (B \setminus C) = (A \setminus C) \cup (B \setminus C)$.

Задание 4. Изобразите в прямоугольной системе координат множество $A \times B$, если:
а) $A = [2, 4]$, $B = (1; 5)$;
б) $A = \{x \mid x \in \mathbf{N},\ 1 \leq x \leq 3\}$, $B = \{1, 2, 3\}$;
в) $A = [1, 5)$, $B = \mathbf{R}$.

Задание 5. Решите задачи, используя правила нахождения числа элементов в объединении, разности и декартовом произведении конечных множеств
а) В школе 400 учащихся. Из них в музыкальных кружках занимается 130 человек, а в спортивных кружках – 190 человек. Известно, что одновременно и спортом, и музыкой занимаются 40 человек. Сколько человек занимаются только в одном кружке?
б) Даны 40 чисел, из них 10 чисел кратны 3; 15 чисел кратны 2; 20 чисел не кратны ни 2, ни 3. Сколько среди данных 40 чисел, кратных 6?
в) Сколько двузначных чисел можно составить, используя цифры 1, 2, 3 и 4 если цифры в записи могут повторяться?

Задание 6. Произвести разбиение множества треугольников на классы, используя свойства «иметь хотя бы две равные стороны» и «иметь прямой угол». Изобразите полученные множества с помощью кругов Эйлера. Назовите несколько элементов каждого класса.

Задание 7. Перечислите свойства отношения «кратно» на множестве А={1,2,3,4,6}. Изобразите граф этого отношения. Выясните, является ли это отношение отношением эквивалентности или отношением порядка.

Тема 5. Математические понятия и умозаключения

Контрольная работа №2

Логические основы начального курса математики

Задание 1 а) Представить высказывания в виде логических формул; б) Представить логические формулы в виде высказывания на русском языке.	
Вариант 1	а) «Если ты не заплатил за проезд, то неверно, что тебя оштрафуют или высадят из автобуса»; "Если число делится на 2 и на 3, то оно делится на 6"; б) $A \Rightarrow B \vee C$; $A \vee B \Leftrightarrow B \vee A$.
Вариант 2	а) «В конце предложения надо обязательно поставить точку, многоточие, восклицательный знак или вопросительный знак»; "Неверно, что число 17 делится на 3"; б) $A \vee \overline{B}$; $A \wedge B \Leftrightarrow B \wedge A$.
Вариант 3	а) «В пустыне нет воды и нет растений тогда и только тогда, когда много песка или очень жарко»; "Если ab=0, то a=0 или b=0"; б) $\overline{A} \wedge \overline{B}$; $A \Rightarrow \overline{B \wedge C}$.
Вариант 4	а) «Солнце светит тогда и только тогда, когда на небе нет туч»; " $x \geq 7$"; б) $A \vee B \Rightarrow \overline{C}$; $\overline{A \Leftrightarrow B}$.
Вариант 5	а) "В повествовательном предложении ставится точка, а может быть многоточие"; " треугольник является равносторонним тогда и только тогда, когда все его углы равны "; б) $A \vee \overline{B} \Rightarrow \overline{A}$; $A \wedge \overline{B} \wedge C$.
Вариант 6	а) "Если человек порядочный человек кого-то обидел, то он извинится, а также постарается загладить вину"; " неверно, что число 17 не делится на 3"; б) $A \Leftrightarrow \overline{B}$; $A \wedge \overline{A} \Leftrightarrow B$.
Вариант 7	а) "Если пойдешь гулять в дождливую погоду, то возьмешь с собой зонт или наденешь плащ"; "Средняя линия треугольника параллельна основанию и равна его половине "; б) $A \Rightarrow \overline{B}$; $A \wedge B \Leftrightarrow C$.
Вариант 8	а) "Неверно, что Земля плоская и вращается вокруг Солнца"; " Если число делится на 2 и на 3, то оно делится на 6"; б) $A \vee B \Rightarrow \overline{C}$; $\overline{A \Rightarrow B}$.
Вариант 9	а) "Можно будет кататься на роликах или велосипедах, когда наступит лето"; "Неверно, что при делении 42 на 5 в остатке получится 2 или 5 "; б) $A \vee \overline{B} \Rightarrow \overline{B}$; $\overline{A \Leftrightarrow B}$.
Вариант 10	а) "Студент не сдал сессию, следовательно, он будет отчислен"; "3≥7"; б) $A \wedge \overline{B}$; $A \Leftrightarrow B$.

Задание 2 Определить значение истинности следующих высказываний, указав порядок выполнения действий, если известно, что ***A*** - истинное высказывание, ***B*** - ложное высказывание	
Вариант 1	а) $(A \vee B) \Rightarrow A$; б) $(A \vee \overline{B}) \wedge (\overline{A} \vee B) \Leftrightarrow \overline{B}$.
Вариант 2	а) $(A \vee \overline{A}) \Rightarrow B$; б) $A \Leftrightarrow (\overline{B} \Rightarrow \overline{A}) \vee (A \Rightarrow \overline{B})$.
Вариант 3	а) $(A \wedge B) \Rightarrow \overline{A}$; б) $(A \wedge \overline{B}) \wedge \overline{A} \Leftrightarrow \overline{B}$.
Вариант 4	а) $(A \vee B) \Rightarrow \overline{A}$; б) $(A \vee B) \Rightarrow \overline{B} \wedge (A \Rightarrow B)$.
Вариант 5	а) $(\overline{A} \vee \overline{B}) \Rightarrow A$; б) $(A \Rightarrow \overline{B}) \wedge (\overline{A} \vee B)$.
Вариант 6	а) $A \vee (B \Leftrightarrow A)$; б) $(A \vee \overline{B}) \Leftrightarrow (A \Rightarrow B)$.
Вариант 7	а) $(\overline{A} \vee B) \Leftrightarrow A$; б) $(\overline{B} \wedge \overline{A}) \Rightarrow (A \Leftrightarrow B)$.
Вариант 8	а) $(A \Leftrightarrow B) \Rightarrow A$; б) $(A \vee \overline{B} \wedge \overline{A} \Leftrightarrow \overline{B}$.
Вариант 9	а) $(A \Rightarrow \overline{B}) \wedge A$; б) $(A \Rightarrow \overline{A \wedge B}) \Leftrightarrow \overline{B}$.
Вариант 10	а) $(\overline{A \vee B}) \Rightarrow \overline{A}$; б) $(A \Leftrightarrow \overline{B}) \wedge B \Leftrightarrow (\overline{B} \vee A)$.
Задание 3 С помощью таблицы истинности доказать равносильность	
Вариант 1	$((\overline{A \vee B}) \vee C) \Leftrightarrow (C \vee (\overline{A} \wedge \overline{B}))$.
Вариант 2	$(C \wedge ((A \Rightarrow B) \Rightarrow A)) \Leftrightarrow (A \wedge C))$.
Вариант 3	$(C \vee (\overline{A} \vee \overline{B})) \Leftrightarrow ((\overline{A \wedge B}) \vee C)$.
Вариант 4	$(A \Rightarrow (B \Rightarrow C)) \Leftrightarrow ((A \wedge B) \Rightarrow C)$.
Вариант 5	$(A \Rightarrow B) \wedge (B \Leftrightarrow C)) \Leftrightarrow (A \Leftrightarrow C)$.
Вариант 6	$(C \wedge (\overline{A} \vee \overline{B})) \Leftrightarrow ((\overline{A \wedge B}) \wedge C))$.
Вариант 7	$(((A \Rightarrow B) \Rightarrow A) \vee C) \Leftrightarrow (A \vee C)$.
Вариант 8	$((A \Rightarrow B) \wedge (A \Leftrightarrow C)) \Leftrightarrow (A \Rightarrow (B \wedge C))$.
Вариант 9	$(A \Rightarrow (B \Rightarrow C)) \Leftrightarrow ((A \wedge B) \Rightarrow C)$
Вариант 10	$((\overline{A \Rightarrow B}) \vee C) \Leftrightarrow ((A \wedge \overline{B}) \vee C)$.

Задание 4

На множестве **M** - геометрических фигур заданы высказывательные формы ***B(x)***: "x - многоугольник"; ***C(x)***: "x - параллелограмм"; ***D(x)***: "x - круг"; ***E(x)***: "x - правильный многоугольник".

1) Сформулируйте характеристические свойства элементов множеств истинности нижеприведенных высказывательных форм.

2) Изобразите при помощи кругов Эйлера множества истинности высказывательных форм B(x); C(x); D(x); E(x) и заштрихуйте множества истинности составных высказывательных форм.

Вариант 1	$B(x) \wedge C(x)$; $\overline{D(x)}$.
Вариант 2	$B(x) \vee D(x)$; $\overline{C(x)}$.
Вариант 3	$E(x) \wedge C(x)$; $\overline{B(x)}$.
Вариант 4	$B(x) \vee C(x)$; $\overline{E(x)}$.
Вариант 5	$E(x) \vee C(x)$; $B(x) \wedge \overline{D(x)}$.
Вариант 6	$C(x) \vee D(x)$; $E(x) \wedge C(x)$.
Вариант 7	$\overline{B(x) \vee C(x)}$; $\overline{D(x)} \vee B(x)$.
Вариант 8	$\overline{B(x) \wedge E(x)}$; $\overline{C(x)}$.
Вариант 9	$C(x) \vee E(x)$; $\overline{E(x)}$.
Вариант 10	$\overline{C(x) \vee B(x)}$; $\overline{B(x)}$.

Задание 5. Решить задачу, используя алгебру высказываний	
Вариант 1	В спортивную секцию решили записаться три одноклассника: Аистов, Воронин и Синицын. Отношения между одноклассниками складываются таким образом, что, если Воронин не пойдет, то Синицын и Аистов будут заниматься вместе. Синицын не запишется в секцию тогда и только тогда, когда не запишется Воронин. Тренер сообщил, что Аистов не подходит по медицинской справке. Кто из одноклассников записался в секцию?
Вариант 2	В картинной галерее украдено полотно. В момент кражи в галерее могли находиться три человека: охранник, смотритель и уборщица. В ходе допроса смотритель сказал: «Если в момент кражи в помещении был я, то не было уборщицы или был охранник». Затем следствие выяснило, что смотритель солгал. Кто украл полотно?
Вариант 3	Куратор группы спросил у трех студентов о задолженностях за сессию. Татьяна сказала, что у Димы нет задолженностей и у Бориса нет. Дима сказал, что Борис имеет задолженности, а Татьяна нет. Борис сказал, что у него нет задолженностей, а у Татьяны есть. Потом студенты признались, что один из них сказал неправду. Кто на самом деле имеет долги за сессию?
Вариант 4	Позвал отец трех сыновей и спросил, чью стрелу поймала царевна-лягушка. Младший молвил: «Стрелы старшего и среднего братьев попали в болото». Средний вторил: «Стрелы младшего или старшего оказались в болоте». Старший произнес: «Стрела среднего не очутилась в болоте или стрела младшего угодила туда». Кто женится на царевне-лягушке, если из братьев только один сказал правду?
Вариант 5	Трех учеников учитель заподозрил в том, что они списали домашнее задание. Сидоров сказал: «Анохин списал, а Викторов нет». Анохин сказал: «Викторов не списывал и Синицын не списывал». Викторов заметил: «Списал Анохин или Сидоров». Потом все три ученика признались, что сказали неправду. Кто списал на самом деле?
Вариант 6	Преподаватель должен выбрать из трех студентов участников для олимпиады. Известно, что если он выберет Иванова или Васильеву, то Синицын тоже будет участвовать. Иванова он возьмет в команду тогда и только тогда, когда он не возьмет Васильеву. В итоге выяснилось, что Васильева участвовала в олимпиаде. Участвовали ли другие претенденты? Кто?
Вариант 7	В поход собрались три друга Смирнов, Козлов, Доронин. Руководитель сказал, что если Смирнов пойдет или Доронин не пойдет, то пойдет Козлов. Козлов решил, что он пойдет в поход в том и только том случае, когда не пойдет Доронин. Смирнов отправится в поход в любом случае. Кто из трех друзей пойдет в поход?
Вариант 8	У синицы было трое птенцов: А, В, С. Кого синица угостила добычей, если известно, что если она угостит А и С, то и В получит свою порцию. Также известно, что А не угостит тогда и только тогда, когда не угостит С.
Вариант 9	В одном кабинете работают начальник, его заместитель и секретарь. Утром оказался сломанным компьютер. Выясните, кто сломал компьютер, если охранник выдал заведомо ложную информацию о том, что если в кабинете в момент поломки был заместитель и не было начальника, то в кабинете присутствовал секретарь.
Вариант 10	Преподаватель спросил трех студентов Ани, Вадима и Светы о задолженностях за сессию. Аня сказала, что у Вадима нет задолженностей и у Светы нет. Вадим сказал, что Света имеет задолженности, а Аня нет. Света сказала, что у неё нет задолженностей, а у Ани есть. Потом студенты признались, что один из них сказал неправду. Кто на самом деле имеет долги за сессию?

Тема 9. Запись целых неотрицательных чисел и алгоритмы арифметических действий над ними в десятичной системе счисления.

Контрольная работа

Контрольная работа № 1.
Теоретические подходы к построению множества целых неотрицательных чисел. Способ записи целых неотрицательных чисел в десятичной системе счисления и алгоритмы действий над ними.
Вариант 1

1. Докажите в рамках аксиоматического подхода (используя Аксиому А4) свойство коммутативности и ассоциативности сложения натуральных чисел и свойство дистрибутивности умножения натуральных чисел относительно сложения.
2. Используя метод математической индукции, докажите, что для любого натурального числа n истинно $(4^n+15n-1)\vdots 9$.
3. Одно число на 9 больше другого. При делении одного из них на другое с остатком в частном получается 2 и в остатке 1. Найдите эти числа.
4. Запишите коммутативный закон умножения целых неотрицательных чисел, объясните его теоретико-множественный смысл. Покажите справедливость этого закона на примере двух множеств.
5. Дайте теоретико-множественное истолкование правила вычитания числа из суммы.
6. На примере сложения чисел 236 и 359 покажите, какие теоретические факты лежат в основе алгоритма сложения многозначных чисел.
7. На примере деления числа 1674 на 3 проиллюстрируйте теоретические основы алгоритма деления многозначного числа на однозначное.
8. Решите задачи:

а) Сумма цифр двузначного числа равна 12. Если к заданному числу прибавить 36, то получим число, записанное теми же цифрами, но в обратном порядке. Найдите исходное число.

б) В трехзначном числе десятков на один больше, чем единиц, а сотен на одну больше, чем десятков. Если к этому числу прибавить число, записанное теми же цифрами, но в обратном порядке, то получится 444. Найдите это число.

9. Переведите числа 948 и 29 из десятичной системы счисления в восьмеричную и двоичную соответственно.
10. Запишите в восьмеричной системе счисления число 2401_5.
11*. Найдите основание системы счисления: $306_x+124_x = 220$.

Контрольная работа № 1.
Теоретические подходы к построению множества целых неотрицательных чисел. Способ записи целых неотрицательных чисел в десятичной системе счисления и алгоритмы действий над ними.
Вариант 2

1. Докажите в рамках аксиоматического подхода (используя Аксиому А4) свойство коммутативности и ассоциативности умножения натуральных чисел, а также свойство дистрибутивности умножения натуральных чисел относительно сложения.

2. Используя метод математической индукции, докажите, что для любого целого неотрицательного числа n, справедливо $(5^n - 4n + 15) \vdots 16$.

3. Одно число на 53 больше другого. При делении одного из них на другое с остатком в частном получается 7 и в остатке 5. Найдите эти числа.

4. Запишите ассоциативный закон сложения целых неотрицательных чисел, объясните его теоретико-множественный смысл. Покажите справедливость этого закона на примере трех множеств.

5. Дайте теоретико-множественное истолкование правила вычитания суммы из числа.

6. На примере нахождения разности чисел 542 и 216 покажите, какие теоретические факты лежат в основе алгоритма вычитания многозначных чисел.

7. На примере деления числа 1254 на 8 проиллюстрируйте теоретические основы алгоритма деления многозначного числа однозначное.

8. Решите задачи:

а) Сумма цифр двузначного числа равна 14. Если эти цифры поменять местами, то полученное число будет меньше исходного на 18. Найдите первоначальное число.

б) Разность между наибольшим трехзначным числом и задуманным в 2 раза больше разности между задуманным числом и наибольшим двузначным числом. Найдите задуманное число.

9. Переведите числа 1129 и 74 из десятичной системы счисления в восьмеричную и двоичную соответственно.

10. Запишите в восьмеричной системе счисления число 2101_3.

11. Найдите основание системы счисления: $752_x - 647_x = 67$.

Тема 13. Основные понятия геометрии. Геометрические фигуры, их свойства и построение на плоскости.

Контрольная работа №2
Алгебраические и геометрические основы начального курса математики
Вариант 1

1. Сформулируйте и докажите признак делимости на 3 и на 5.
2. Найти все пятизначные числа nm374 (n,m - цифры в записи числа), которые делятся на 45.
3. Найдите НОД и НОК данных чисел, представив их в каноническом виде: а) 3168 и 1720; б) 72, 99 и 117.
4. Найти числа a и b, если K(a, b)=75, a•b=375.

5. Решить уравнение и обосновать все преобразования, которые будут выполняться в процессе решения.

$$\frac{2}{2-x}-\frac{1}{2}=\frac{4}{(2-x)x} \quad , \quad x\in R$$

6. Решить уравнения, используя взаимосвязь между компонентами и результатами действий: а) (х + 2) : 14 = 3; б) 60 · (х : 5) = 1800.

7. Решите уравнение и объясните, какие теоремы о равносильности уравнений использовались при тождественных преобразованиях

$$\mathbf{x}-\frac{3\mathbf{x}-2}{5}=3-\frac{2\mathbf{x}-5}{3}$$

8. Докажите, что если диагональ параллелограмма является биссектрисой его углов, то он является ромбом. В соответствии с доказанным сформулируйте определение ромба. Сформулируйте основные свойства ромба и докажите их.

9. С помощью циркуля и линейки постройте треугольник по двум сторонам и углу между ними. Опишите алгоритм построения.

10. Изобразите прямую призму, основаниями которой являются правильные шестиугольники.

Контрольная работа №2

Алгебраические и геометрические основы начального курса математики

Вариант 2

1. Сформулируйте и докажите признак делимости на 5.

2. Найти все пятизначные числа вида mn517 (nm – цифры в записи числа), которые делятся на 18.

3. Найдите НОД и НОК данных чисел, представив их в каноническом виде: а) 2548 и 1024; б) 50, 75 и 325.

4. Найти числа а и b, если известно, что D(a, b) = 7 и a• b= 1470.

5. Решить неравенство 6(2x+7) < 15(x+2) и обосновать все преобразования, которые будут выполняться в процессе решения.

6. Решить уравнения, используя взаимосвязь между компонентами и результатами действий: а) (х : 9) · 24 = 216; б) 320 : (х - 9) = 8.

7. Решите уравнение и объясните, какие теоремы о равносильности уравнений использовались при тождественных преобразованиях

$$2\mathbf{x}+\frac{3\mathbf{x}-6}{2}=6\mathbf{x}-\frac{2\mathbf{x}+20}{4}$$

8. Докажите, что если у параллелограмма диагонали равны, то он является прямоугольником. В соответствии с доказанным сформулируйте определение прямоугольника. Сформулируйте основные свойства прямоугольника и докажите их.

9. С помощью циркуля и линейки постройте треугольник по стороне и двум прилежащим к ней углам. Опишите алгоритм построения.

10. Изобразите пирамиду, основанием которой является правильный шестиугольник.

Тестирование

Тема 1. Множества и операции над ними

Тестирование

Множества. Операции над множествами.

Какие из множеств являются конечными

{
~множество натуральных чисел
~%50%множество букв русского алфавита
~%50%множество натуральных делителей числа 5
~множество натуральных чисел, кратных числу 2
}

Какие из множеств являются бесконечными
{
~%50%множество иррациональных чисел
~множество целых делителей числа 27
~множество живых существ на Солнце
~%50%множество звезд во Вселенной
}

Множество простых делителей числа 1
{
~конечное
~бесконечное
=пустое
}

Всякое конечное множество можно задать
{
~словесно
~перечислением элементов
~с помощью характеристического свойства
=всеми перечисленными способами
}

Всякое бесконечное множество можно задать
{
~%50%словесно
~перечислением элементов
~%50%с помощью характеристического свойства
~всеми перечисленными способами
}

Расположите числовые множества в порядке расширения множества натуральных чисел
{
~N, Z, Q, I, R
=N, Z, Q, R
~N, Q, Z, R
}

Если множества A и B имеют общие элементы, то такие множества
{
~равны
=пересекаются

~являются подмножеством
}

Если каждый элемент множества B является элементом множества A, то
{
=B является подмножеством A
~B равно A
~B пересекается с A
}

Сколько подмножеств содержит множество A, состоящее из элементов 1,2,3,4.
{
~4
~8
=16
}

Выберите верное утверждение
{
~каждое множество является подмножеством самого себя
~пустое множество есть подмножество любого множества
=оба утверждения верны
}

Если множество A есть подмножество B, а множество B есть подмножество A, то
{
=A равно B
~A содержится в B
~B содержится в A
}

Множество, состоящее из элементов, которые одновременно принадлежат множествам A и B называется
{
~подмножеством
=пересечением множеств A и B
~объединением множеств A и B
}

Множество, состоящее из элементов, принадлежащих хотя бы одному из множеств A или B, называется
{
~подмножеством
~пересечением множеств A и B
=объединением множеств A и B
}

Множество, в которое входят все элементы, которые принадлежат A и не принадлежат B, называется
{

~объединением множеств A и B
~пересечением множеств A и B
=разностью множеств A и B
}

В чем отличие операции вычитания множеств A и B от операции дополнения множества B до A
{
=при вычитании множества могут находиться в любых отношениях, операция дополнения возможна только при условии, что B является подмножеством A
~при вычитании множества должны пересекаться, а операция дополнения возможна при любых отношениях между множествами
~отличий нет
}

Дополнением множество чисел, кратных 4, до множества четных чисел является множество
{
~содержащее четные числа, кратные 4
=содержащие четные числа, не кратные 4
~содержащие нечетные числа
}

Какая операция более сильная в сравнении с другими операциями
{
=операция пересечения множеств
~операции объединения множеств
~операция вычитания множеств
}

Множество упорядоченных пар, первая компонента которых принадлежит множеству A, а вторая компонента принадлежит множеству B, называется
{
~кортежем
=декартовым произведением
~упорядоченной парой
}

Декартово произведение конечных числовых множеств наглядно можно представить
{
~с помощью графа или таблицы
~на координатной плоскости
=оба варианта верны
}

Декартово произведение бесконечных числовых множеств наглядно можно представить
{
~с помощью графа или таблицы
=на координатной плоскости
~оба варианта верны
}

Тема 2. Соответствия и отношения. Разбиение множества на классы. Классификация.

Тестирование

Соответствия и отношения. Классификация и разбиения

Какое из следующих отношений на множестве целых чисел является отношением эквивалентности?
{
~«x меньше y»
~«x делит y»
=«x и y имеют одинаковую чётность»
~ «x + y — чётное число»
}

Что такое бинарное отношение на множестве A?
{
=любое подмножество декартова произведения A×A
~любое подмножество множества A.
~любая функция f:A→A.
~любое соответствие между A и другим множеством B.
}

Найди область определения соответствия S - (a,1),(b,1),(c,2)
{
~1, 2
=a, b, c
~a, 1
~ (a,1), (b,1), (c,2)
}

Какое свойство выполняется для бинарного отношения «делится на» на множестве натуральных чисел N
{
~симметричность
=антисимметричность
~асимметричность
~ни одно из перечисленных
}

Соответствие F между множествами X и Y называется функциональным (или функцией), если:
{
=каждому элементу x∈X соответствует ровно один элемент y∈Y
~каждому элементу y∈Y соответствует ровно один элемент x∈X
~каждый элемент x∈X связан хотя бы с одним элементом y∈Y
~соответствие задаётся формулой
}

Разделение множества натуральных чисел на четные и нечетные является
{
=дихотомической классификацией

~неполной классификацией
~не является разбиением
}

Какие из выделенных подмножеств образуют разбиение множества
{
~%50%множества остроугольных, прямоугольных и тупоугольных треугольников
~%50%множество равносторонних и разносторонних треугольников
~множество параллелограммов, прямоугольников, трапеций
}

Чему равно число элементов в объединении двух непересекающихся множеств
{
=сумме элементов этих множеств
~разности суммы элементов этих множеств и элементов, содержащихся в их пересечении
~разности элементов этих множеств
}

Чему равно число элементов в объединении двух пересекающихся множеств
{
~сумме элементов этих множеств
=разности суммы элементов этих множеств и элементов, содержащихся в их пересечении
~разности элементов этих множеств
}

Пусть множество А содержит 5 элементов, множество В – 7 элементов. Сколько элементов содержит декартово произведение этих множеств
{
~12
=35
~57
}

Какое из данных свойств не позволяет установить разбиение множества на классы
{
~все подмножества, образующие разбиение, не пусты
=существуют два непересекающиеся подмножества
~объединение всех подмножеств дает данное множество
}

На сколько классов разбивается множество натуральных чисел свойствами «быть двузначным» и «делиться на 2»
{
~на 2
~на3
=на 4
}

На сколько классов разбивается множество натуральных чисел свойствами «быть кратным 2» и «быть кратным 4»
{
~на 2
=на3
~на 4
}

Сколько различных комплектов можно создать из 5 видов блокнотов и 3 видов ручек
{
~8
~12
=15
}

Пусть на множестве людей задано бинарное отношение «быть братом». Является ли оно транзитивным?
{
~да, всегда
=нет, не всегда
~да, если рассматривать только мужчин
~да, если исключить случаи близнецов
}

Какое из перечисленных свойств обязательно должно выполняться для отношения эквивалентности?
{
~только рефлексивность и транзитивность
~антисимметричность и транзитивность
=рефлексивность, симметричность и транзитивность
~иррефлексивность и асимметричность
}

Что представляет собой разбиение множества M в математике?
{
~разбиение множества на любые пересекающиеся подмножества
~деление множества на равные части
=разбиение множества на непустые, попарно непересекающиеся подмножества, объединение которых составляет исходное множество
~выделение одного подмножества из множества
}

Связь между отношением эквивалентности и разбиением множества выражается в следующей теореме
{
=любое отношение эквивалентности задает разбиение множества на классы эквивалентности
~разбиение множества не связано с отношениями
~отношение эквивалентности задает разбиение только в том случае, если множество конечно
~разбиение множества задает отношение строгого порядка
}

Пусть на множестве всех треугольников задано отношение «имеет ту же площадь, что и». Каким свойством не обладает данное отношение?
{
~рефлексивность
~симметричность
~транзитивность
=антисимметричность
}

Что такое классификация элементов множества?
{
~упорядочение элементов по возрастанию или убыванию
=разбиение множества на классы на основе определенного признака, при котором каждый элемент попадает ровно в один класс
~процесс удаления одинаковых элементов из множества
~установление соответствия между элементами двух множеств
}

Тема 3. Элементы математической логики. Высказывания и предикаты.

Тестирование

Высказывания и предикаты

Математическое предложение характеризуется
{
~%50%содержанием
~%50%логической формой (структурой)
~понятиями
}

Какие предложения являются простыми математическими предложениями
{
~%50%число 28 делится на 7
~число x меньше или равно 8
~%50%2+5>8
~в числе 15 один десяток и 5 единиц
}

Выявить логическую структуру составного предложения, значит
{
~установить из каких элементарных предложений образовано данное составное предложение
~установить с помощью каких логических связок оно образовано
=оба варианта верны
}

Предложение, относительно которого имеет смысл вопрос: истинно оно или ложно, называют
{
=высказыванием
~высказывательной формой
~предикатом

}

Двухместным предикатом является
{
~x+5<8
=x кратно y
~прямая x параллельна прямым y и z
}

Множество, из которого выбираются значения переменных, входящих в предикат, называют
{
~множеством истинности предиката
=областью определения предиката
~решением предиката
}

Множество значений переменных, которые обращают предикат в истинное высказывание, называют
{
=множеством истинности предиката
~областью определения предиката
~решением предиката
}

Множество истинности предиката и область его определения находятся в отношении
{
~область определения предиката - есть подмножество множества истинности предиката
=множество истинности предиката - есть подмножество его области определения
~область определения предиката и его множество истинности равносильны
}

Образование составного высказывания с помощью логической связки называется
{
~теоремой
~алгебраической операцией
=формулой логики высказываний
~логической операцией
}

Конъюнкцией (логическим умножением) высказываний A и B называется высказывание, которое
{
=истинно, когда оба высказывания истинны
~истинно, когда истинно хотя бы одно из этих высказываний
~ложно, когда оба высказывания ложны
}

В теории множеств конъюнкции соответствует операция
{
~объединения множеств
=пересечения множеств

~дополнения множеств
}

Дизъюнкцией высказываний А и В называется высказывание, которое
{
~истинно, когда оба высказывания истинны
=истинно, когда истинно хотя бы одно из этих высказываний
~ложно, когда хотя бы одно высказывание ложно
}

В теории множеств дизъюнкции соответствует операция
{
=объединения множеств
~пересечения множеств
~дополнения множеств
}

Отрицанием высказывания «через две точки можно провести две прямые» является высказывание
{
~через две точки нельзя провести три и более прямых
=через две точки нельзя провести две прямые
~через две точки нельзя провести одну прямую
}

В теории множеств логическому отрицанию соответствует операция
{
~объединения множеств
~пересечения множеств
=дополнения множеств
}

Логическим следованием высказываний А и В называется высказывание, которое
{
~истинно тогда и только тогда, когда высказывание А истинно, а высказывание В ложно
=ложно тогда и только тогда, когда высказывание А истинно, а высказывание В ложно
~ложно тогда и только тогда, когда высказывание А ложно, а высказывание В истинно
}

Логическим тождеством высказываний А и В называется высказывание, которое
{
~истинно тогда и только тогда, когда высказывания А и В одновременно истинны
~истинно тогда и только тогда, когда высказывания А и В одновременно ложны
=истинно тогда и только тогда, когда высказывания А и В одновременно истинны или ложны
}

Множество истинности конъюнкции предикатов есть
{
=пересечение множеств истинности образующих ее предикатов
~объединение множеств истинности образующих ее предикатов

~разность множеств истинности образующих ее предикатов
}

Множество истинности дизъюнкции предикатов есть
{
~пересечение множеств истинности образующих ее предикатов
=объединение множеств истинности образующих ее предикатов
~разность множеств истинности образующих ее предикатов
}

Предикаты A(x) и B(x) не являются отрицаниями друг друга, если
{
=найдется хотя бы одно значение x из X, при котором предикаты A(x) и B(x) обращаются в высказывания с одинаковыми значениями истинности
~не найдется ни одного значение x из X, при котором предикаты A(x) и B(x) будут иметь одинаковые значения истинности
~оба высказывания неверны
}

Тема 4. Законы логики и правила преобразования логических выражений

Тестирование
Законы логики и правила преобразования логических выражений

Какие выражения относятся к кванторам общности
{
~%50%для всех x
~%50%для любого x
~для некоторых x
~найдется x
}
Выберите из предложений высказывания
{
~%50%найдется такое x, что x+y=5
~для любых x и y имеет место x+y=y+x
~%50%некоторые четырехугольники являются прямоугольниками
}

Истинность высказывания с квантором общности устанавливается с помощью
{
=доказательства
~контрпримера
~связи всех переменных кванторами
}

Ложность высказывания с квантором общности устанавливается с помощью
{
~доказательства
=контрпримера
~связи всех переменных кванторами

}

Чтобы убедиться в истинности высказывания с квантором существования необходимо
{
~осуществить перебор всех возможных вариантов
~доказать утверждение
=привести пример
}

Для построения отрицания высказывания с квантором общности надо
{
~заменить квантор общности квантором существования
~построить отрицание предиката
=оба варианта верны
}

Чтобы построить отрицание конъюнкции нужно
{
~заменить отрицаниями составляющие ее высказывания, союз оставить без изменения
=заменить отрицаниями составляющие ее высказывания, союз «и» заменить союзом «или»
~высказывания оставить без изменения, союз «и» заменить союзом «или»
}

Составное высказывание, которое может быть получено из элементарных высказываний путем применения логических операций, называется
{
~высказывательной формой
~предикатом
=формулой алгебры логики
~тавтологией
}

Укажите порядок выполнения действий в формулах логики высказываний
{
=отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквиваленция
~конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквиваленция, отрицание
~конъюнкция, дизъюнкция, отрицание, импликация, эквиваленция
}

Количество строк в таблице истинности в случае трех простых высказываний равно
{
~4
~8
=9
}

Количество столбцов в таблице истинности определяется как
{
=сумма количества переменных и количества логических операций

~произведение количества переменных на количество логических операций
~два в степени количества переменных
}

Формулы логики высказываний называют равносильными, если
{
~они принимают логическое значение истины на любом наборе значений, входящих в формулы элементарных высказываний
~они принимают логическое значение лжи на любом наборе значений, входящих в формулы элементарных высказываний
=они принимают одинаковые логические значения на любом наборе значений, входящих в формулы элементарных высказываний
}

Отношение равносильности обладает свойствами
{
=рефлексивности, симметричности и транзитивности
~рефлексивности, антисимметричности, транзитивности
~антисимметричности, транзитивности
}

Формула логики высказываний, принимающая значение истины при всех значениях входящих в нее переменных, называется
{
~противоречием
=тавтологией
~выполнимой
~опровержимой
}

Формула логики высказываний, принимающая значение лжи при всех значениях входящих в нее переменных, называется
{
=противоречием
~тавтологией
~выполнимой
~опровержимой
}

Формула логики высказываний, истинная хотя бы на одном наборе значений входящих в нее переменных и не являющаяся тождественно истинной, называется
{
~противоречием
~тавтологией
=выполнимой
}

Логический закон, позволяющий исключить повторение одного и того же высказывания называется
{

=законом идемпотентности
~законом поглощения
~законом противоречия
~законом двойного отрицания
}

Законы де Моргана устанавливают правило
{
=построения отрицания конъюнкции или дизъюнкции
~построения отрицания импликации
~построения двойного отрицания
}

Закон отрицания импликации высказываний А и В есть
{
=конъюнкция высказывания А и отрицания высказывания В
~дизъюнкция высказывания А и отрицания высказывания В
~конъюнкция отрицания высказывания А и высказывания В
~дизъюнкция отрицания высказывания А и высказывания В
}

Какие законы логики имеют место и в алгебре чисел
{
~коммутативность конъюнкции и дизъюнкции
~ассоциативность конъюнкции и дизъюнкции
~дистрибутивность конъюнкции относительно дизъюнкции и наоборот
=все перечисленные законы
}

Тема 6. Аксиоматический подход к построению множества натуральных и целых неотрицательных чисел

Тестирование
Аксиоматический подход к построению множества натуральных и целых неотрицательных чисел
Существенный вклад в развитие аксиоматического метода в математике внесли
{
~%20%Лобачевский Н.И.
~%20%Евклид
~Декарт Р.
~%20%Галуа Э.
~Кантор Г.
~%40%Пеано Д.
}

Аксиоматическая теория натурального числа является
{
~количественной
=порядковой
~множественной
}

Первоначальным понятием в аксиоматической теории натурального числа является
{
~отношение «меньше»
~отношение «непосредственно предшествует»
=отношение «непосредственно следует за»
~все перечисленные отношения
}

Выберите верные утверждения для натурального ряда чисел
{
~%50%единица не имеет предшествующего натурального числа
~каждое натуральное число имеет предшествующее
~натуральный ряд начинается с нуля
~%50%каждое натуральное число непосредственно следует не более чем за одним натуральным числом
}

Сложение натуральных чисел обладает свойствами
{
~коммутативности, ассоциативности, дистрибутивности
=коммутативности, ассоциативности, сократимости
~рефлексивности, симметричности, транзитивности
}

Умножение натуральных чисел обладает свойствами
{
~%50%для любого натурального числа a справедливо a·1 равно a
~%50%для любых натуральных a, b справедливо a·b'равно a·b+a
~для любых натуральных a, b справедливо a·b равно a·b'+a
}

Умножение натуральных чисел обладает свойствами
{
~коммутативности, ассоциативности, дистрибутивности
~коммутативности, ассоциативности, сократимости
=коммутативности, ассоциативности, сократимости, дистрибутивности
}

Какое отношение упорядочивает множество натуральных чисел
{
~отношение «непосредственно следовать за»
=отношение «меньше»
~отношение «непосредственно предшествует»
}

Выберите верное утверждение
{
~отношение «меньше» рефлексивно, симметрично, транзитивно

=отношение «меньше» антирефлексивно, антисимметрично, транзитивно
~отношение «меньше» антирефлексивно, симметрично, транзитивно
}

Принцип наименьшего числа состоит в следующем
{
~наименьшим числом множества натуральных чисел является единица
~любое непустое подмножество множества натуральных чисел содержит 1, она является наименьшим числом.
=любое непустое подмножество множества натуральных чисел содержит наименьшее число
}

Свойство, состоящее в том, что ни для одного натурального числа a не существует такого натурального числа n, что a<n<a + 1 называется
{
~свойством неравенства
=свойством дискретности
~свойством Архимеда
}

Свойство отношения «меньше» «Если a < b, то a + c < b + c» называется
{
~свойством триединства
=свойством монотонности сложения
~свойством дискретности натурального ряда чисел
}

Разность целых неотрицательных чисел a и b (a-b) существует когда
{
=b ≤ a
~a ≤ b
~b равно a + const
~всегда существует и единственна
}

Правило вычитания суммы из числа:
{
=a - (b + c) равно (a - b) - c
~a - (b + c) равно (a - b) + c
~a - (b + c) равно (a - c) + b
}

Выберите верные утверждения для множества натуральных чисел
{
~сложение и вычитание натуральных чисел всегда существует и единственно
~умножение и деление натуральных чисел всегда существует и единственно
=сложение и умножение натуральных чисел всегда существует и единственно
~вычитание и деление натуральных чисел всегда существует и единственно
}

Символическая запись (a+b):c равно a:c + b:c выражает
{
~свойство дистрибутивности умножения относительно сложения
=правило деления суммы на число
~правило раскрытия скобок
}

Правило деления произведения на число выражается формулой
{
~(a × b) : c равно (a : c) × (b : c)
=(a × b) : c равно (a : c) × b
~(a × b) : c равно (b : c) × (a : c)
}

Основным инструментом в доказательствах аксиоматической теории натурального числа является аксиома
{
=индукции
~предиката
~синтеза
~следования
}

Младшие школьники часто путают знаки при вычислениях, если им не объяснен глубокий смысл операций. Какое аксиоматическое свойство нуля гарантирует, что прибавление нуля к любому числу не изменяет его значения (a + 0 = a)
{
~коммутативность сложения
=индуктивное определение сложения на множестве целых неотрицательных чисел
~дистрибутивность умножения относительно сложения
~аксиома индукции
}

Какое математическое положение обосновывает правомерность использования метода математической индукции при доказательстве теорем в курсе арифметики?
{
~первая аксиома Пеано (о существовании единицы)
=четвертая аксиома Пеано (аксиома индукции)
~ассоциативный закон сложения
}

Тема 7. Теоретико-множественный подход к построению множества натуральных и целых неотрицательных чисел

Тестирование

Теоретико-множественный подход к построению множества натуральных и целых неотрицательных чисел

Количественный смысл целого неотрицательного числа дается на основе
{

=теории множеств
~аксиоматической теории
~теории чисел
}

Множество натуральных чисел, не превосходящих натурального числа а называется
{
~подмножеством
=отрезком натурального ряда чисел
~конечным
}

Какие из данных множеств являются отрезками натурального ряда
{
~(1,2,3,4,5…)
~%50%(1,2)
~%50%(1,2,3,4,5,6,7…1000)
~(0,1,2,3,4,5)
~(1,2,3,5,6)
}

Какие из множеств являются конечными
{
~%50%множество вершин правильного шестиугольника
~множество натуральных чисел
~множество звезд во Вселенной
~%50%множество материков на планете Земля
}

Какое соответствие устанавливается при счете элементов конечного множества?
{
~функциональное
=взаимно-однозначное
~количественное
}

При порядковом счете называют
{
=каждый элемент множества
~группы предметов счета
~числительные «один», «два», и т.д.
}

Теоретико-множественный смысл целого неотрицательного числа основывается на понятии
{
~счёта элементов множества
~взаимно-однозначного соответствия
=равномощности множеств
~непосредственно следовать за

}

В один класс эквивалентности с множеством вершин пятиугольника войдут
{
~%50%множество согласных в слове «мрачный»
~%50%множество пальцев одной руки
~множество граней куба
}

Выберите верные утверждения исходя из того, что натуральное число – есть общее свойство класса конечных равномощных множеств
{
~%50%каждому классу эквивалентности соответствует одно и только одно натуральное число
~каждому натуральному числу соответствует единственное равномощное множество из данного класса эквивалентности
~%50%каждому натуральному числу соответствует один и только один класс равномощных конечных множеств
}

Какие приемы применяют в начальных классах для выделения собственного подмножества некоторого множества при сравнении чисел?
{
~наложение
~приложение
~образование пар
=все перечисленные
}

Выберите верные утверждения с позиции теоретико-множественного подхода
{
~%50%число «нуль» рассматривается как число элементов пустого множества
~число a >b тогда и только тогда, когда при счете число a называют раньше числа b
~%50%чтобы узнать, на сколько одно число меньше или больше другого, надо из большего числа вычесть меньшее
}

Понятие суммы в количественной теории целых неотрицательных чисел связано с операциями:
{
=объединения конечных множеств
~пересечения множеств
~разбиения множества на классы
}

Отношение «меньше» на любом числовом множестве является отношением
{
~%50%антисимметричным
~%50%транзитивным
~нестрогого порядка
~эквивалентности

}

Дана сумма целых неотрицательных чисел a и b. Если слагаемое a увеличить в 2 раза, не изменяя b, то сумма увеличится на
{
~2
~b
~a+b
=a
}

Произведение в количественной теории целых неотрицательных чисел может быть определено на основе
{
~пересечения множеств
~%50%объединения системы равномощных множеств
~%50%декартова произведения множеств
~разности множеств
}

Деление чисел в теоретико-множественной теории связано с
{
~дополнением подмножества некоторого множества до самого множества
=разбиением конечного множества на равночисленные попарно непересекающиеся подмножества
~операцией умножения целых неотрицательных чисел
}

Какие способы деления рассматриваются в количественной теории целого неотрицательного числа
{
~%50%деление на равные части
~%50%деление по содержанию
~деление по смыслу
~деление на число
~деление по условию
}

Утверждения, верные на множестве целых неотрицательных чисел
{
~разность существует всегда
~%50%сумма чисел существует всегда
~%50%произведение чисел всегда единственно
}

По какому свойству целых неотрицательных чисел будут справедливы следующие рассуждения: «Поскольку 2+3=5, а 5=1+4, то 2+3=1+4»
{
=транзитивности
~ассоциативности
~коммутативности

~антисимметричности
}

Ведя счет, важно соблюдать следующие требования:
{
~начинать счет можно только с единицы
~ни один элемент множества А не должен быть пропущен
~ни один элемент множества А не должен быть сосчитан дважды
=все варианты верны
}

Тема 8. Натуральное число как мера величины

Тестирование

Натуральное число как мера величины

Свойство объекта, которое допускает сравнение и которому можно поставить в соответствие некоторую количественную характеристику, в математике называют
{
=величина
~отношение
~соответствие
}

Выберите из предложенных вариантов только величины
{
~длина отрезка, площадь фигуры, форма
=цена, количество, стоимость, масса
~время, расстояние, цвет
}

Однородными величинами являются
{
=длина и расстояние
~масса и длина
~площадь и форма
}

Величины, определяемые одним числовым значением называются
{
~векторными
~тензорными
=скалярными
}

Такие величины как длина, масса, время, стоимость являются
{
=положительными скалярными величинами
~векторными величинами
~латентными величинами
}

Величины, которые определяются через длину, массу и время, называются
{
=производными величинами
~однородными величинами
~скалярными величинами
}

К производным величинам относятся
{
~площадь
~скорость
~объем
=все перечисленные величины
}

Складывать можно
{
~любые скалярные величины
=только однородные положительные скалярные величины
~любые положительные скалярные величины
}

Сложение величин обладает свойствами
{
~коммутативности, ассоциативности, транзитивности
~коммутативности, транзитивности
=коммутативности, ассоциативности
}

Выберите верное утверждение
{
~любую положительную скалярную величину можно умножить на действительное число
~любую положительную скалярную величину можно умножить на отрицательное действительное число
=любую положительную скалярную величину можно умножить на положительное действительное число
}

Мера длины отрезка удовлетворяет требованиям
{
~при замене единицы длины мера данного отрезка уменьшается, если новая единица меньше старой
~%25%если два отрезка равны, то меры их равны
~%25%если отрезок x состоит из отрезков a и b, то его мера равна сумме мер отрезков a и b
~%25%при замене единицы длины мера данного отрезка увеличится, если новая единица меньше старой
~%25%мера единичного отрезка равна единице
}

Выберите верные утверждения
{
~%50%при переходе к другой единице длины численное значение длины заданного отрезка изменяется, сам отрезок остается неизменным
~при переходе к другой единице длины численное значение длины заданного отрезка не изменяется, изменяется лишь сам отрезок
~%50%если отрезок x состоит из a отрезков, равных e, а отрезок y - из b отрезков, равных e, то a равно b тогда и только тогда, когда отрезки x и y равны
}

Умножение натуральных чисел, полученных в результате измерения связано с
{
~разбиением отрезка на равные части
=переходом в процессе измерения к новой более мелкой единице длины
~переходом в процессе измерения к новой более крупной единице длины
}

Найдите площадь прямоугольника в квадратным дециметрах, если его длина 35 см, а ширина 0,3 м
{
~1,05
=10,5
~105
}

Выразите в километрах в час 8,6 километра в секунду
{
~516
~1032
=3096
}

Выразите в квадратных дециметрах 3,2 квадратных метра
{
~32
=320
~3200
}

Во сколько раз 3 часа 30 минут больше 15 минут
{
=в 14 раз
~в 17 раз
~в 22 раза
}

Во сколько раз дециметр меньше километра
{
=в 10000 раз
~в 1000 раз

~в 100000 раз
}

Во сколько раз километр больше миллиметра
{
=в 1000000 раз
~в 100000 раз
~в 10000 раз
}

Расположи в порядке убывания 1 км, 20 дм, 100 м, 10 см, 300 см
{
~10 см, 300 см, 20 дм, 100 м, 1 км
=10 см, 20 дм, 300 см, 100 м, 1 км
~10 см, 300 см, 20 дм, 100 м, 1 км
}

Тема 9. Запись целых неотрицательных чисел и алгоритмы арифметических действий над ними в десятичной системе счисления.

Тестирование
Запись целых неотрицательных чисел и алгоритмы действий над ними в десятичной системе счисления
Простейшей системой счисления является
{
~десятичная система счисления
=единичная система счисления
~римская система счисления
}

Алфавитная нумерация характерна для
{
~%50%Ионийской нумерации
~%50%Славянской нумерации
~Аттической нумерации
~Римской нумерации
}

В римской системе счисления действует правило
{
~если большая цифра стоит перед меньшей, то они складываются
=оба утверждения верны
~если меньшая цифра стоит перед большей, то меньшая вычитается из большей
}

К машинным системам счисления относятся
{
~%50%шестнадцатеричная система счисления
~троичная система счисления
~десятичная система счисления

~%50%двоичная система счисления
~все системы счисления являются машинными
}

К системам счисления анатомического происхождения относятся
{
~%50%пятеричная система счисления
~%50%двенадцатеричная система счисления
~двоичная система счисления
~троичная система счисления
}

Десятичная система счисления зародилась в
{
=Индии
~Древней Греции
~России
}

Отношение единиц соседних разрядов называют
{
~коэффициентом счета
~записью числа в данной системе счисления
=основанием системы счисления
}

Символы 0, 1, 2, 3, 4, 5 необходимы и достаточны для записи числа в
{
=шестеричной системе счисления
~пятеричной системе счисления
~десятичной системе счисления
}

Выберите теоретические аспекты, лежащие в основе алгоритма сложения многозначных чисел
{
~способ записи чисел в десятичной системе счисления
~свойства коммутативности и ассоциативности сложения
~дистрибутивность умножения относительно сложения
~таблица сложения однозначных чисел
=все перечисленные варианты верны
}

Выберите теоретические аспекты, лежащие в основе алгоритма вычитания многозначных чисел
{
~%50%способ записи числа в десятичной системе счисления
~правило умножения частного на число
~%50%свойство дистрибутивности умножения относительно вычитания
~таблица умножения однозначных чисел
~все перечисленные варианты верны

}

Процесс деления целых неотрицательных чисел основан на
{
~действии умножения чисел
~свойстве дистрибутивности деления относительно сложения и вычитания
=действии деления с остатком
}

Какие из следующих теоретических положений лежат в основе деления целых неотрицтельных чисел
{
~%20%способ записи числа в десятичной системе счисления
~%40%алгоритм деления с остатком
~%40%свойство деления суммы на число
~свойство дистрибутивности умножения относительно сложения
}

Переведите число 563 из десятичной системы счисления в двоичную и выберите верный ответ
{
~111011
~10001100111
=1000110011
}

Переведите число 10011101 из двоичной системы счисления в десятичную и выберите верный ответ
{
=157
~7521
~112
}

Какая сумма является десятичной записью числа 2045
{
=2*1000+4*10+5
~2*100+4*10+5
~2*100+4*100+5*10
}

Перевод числа из десятичной системы в двоичную осуществляется
{
~методом сложения степеней двойки
~методом перемножения степеней двойки
~методом деления на 10
=методом деления на 2
}

Выберите системы счисления, в которых может существовать число 501
{

~%50%десятичная
~двоичная
~троичная
~%50%восьмеричная
}

Произведите сравнение двух чисел 111(двоичное) и 5(десятичное)
{
=первое число больше второго
~второе число больше первого
~числа равны
}

Что принято считать системой счисления
{
~способ записи чисел
=способ записи чисел, их наименования и соответствующие правила действий над числами
~набор чисел, называемых и записываемых по определенным правилам
}

Какое десятичное число соответствует числу MCXXIII
{
~623
=1123
~1193
}

Тема 10. Делимость на множестве натуральных и целых неотрицательных чисел

Тестирование

Делимость на множестве целых неотрицательных чисел

Выберите числа, которые являются делителями числа 15
{
~15, 30, 45, 60
=1, 3, 5, 15
~1, 3, 5, 15, 30, 45, 60
}

Выберите числа, которые являются кратными числа 15
{
=15, 30, 45, 60
~1, 3, 5, 15
~1, 3, 5, 15, 30, 45, 60
}

Выберите верные утверждения
{
~%50%при делении числа 18 на 5, число 5 – делитель
~%50%при делении числа 18 на 6, число 6 – делитель
~при делении 18 на 7, число 7 – делитель данного числа

}

Какое число является делителем любого целого неотрицательного числа
{
~0
=1
~любое натуральное число
}

Свойство рефлексивности отношения делимости состоит в следующем
{
=любое натуральное число делится само на себя
~любое целое неотрицательное число делится само на себя
~не любое натуральное число делится на себя
}

Выберите верное утверждение
{
~отношение делимости рефлексивно, симметрично, транзитивно
~отношение делимости антирефлексивно, симметрично, транзитивно
=отношение делимости рефлексивно, антисимметрично, транзитивно
}

Отношение делимости на множестве целых неотрицательных чисел является
{
~отношением строгого порядка
=отношением нестрогого порядка
~отношением эквивалентности
}

Какое свойство отношения делимости заключено в формулировке «если 6 делится на 3, то 3 не делится на 6»
{
~рефлексивность
=антисимметричность
~транзитивность
}

Если каждое слагаемое суммы делится на натуральное число b, то
{
=вся сумма делится на это число
~нельзя с уверенностью сказать, что вся сумма делится на это число
~сумма не делится на это число
}

Если разность делится на число, то
{
~уменьшаемое и вычитаемое делится на это число
~уменьшаемое и вычитаемое не делится на это число

=нет верных утверждений
}

Для того, чтобы произведение делилось на натуральное число b, необходимо, чтобы
{
=хотя бы один из множителей произведения делился на это число
~каждый множитель произведения делился на это число
~нет верных утверждений
}

Если в произведении 25·6 множитель 25 делится на натуральное число 5, а множитель 6 делится на натуральное число 2, то
{
~%50%произведение 25·6 делится на произведение 5·2
~%50%произведение 25·6 четно
~произведение 25·6 делится на 7
}

Если в сумме 125 + 46 + 55 одно слагаемое не делится на 5, а все остальные слагаемые делятся на это число, то
{
=сумма на число 5 не делится
~сумма на число 5 делится
~необходимо сначала найти значение суммы, а потом делать вывод о делимости
}

Если М – множество чисел, кратных 2, К – множество чисел, кратных 4, то
{
~множества М и К совпадают
~множество М является подмножеством К
=множество К является подмножеством М
}

Выберите верное утверждение
{
~Если запись числа заканчивается цифрой 8, то число кратно 4
=Если запись числа оканчивалась одной из цифр 0,2,4,6,8 то оно делится на 2
~Для того чтобы число делилось на 5, необходимо и достаточно, чтобы его десятичная запись оканчивалась цифрой 0
}

Какие из чисел делятся на 9
{
~1110946
~22101199
~%50%54999999
~%50%540540
}

Если сумма двух натуральных чисел есть число четное, то
{
=их разность четна
~их разность нечетна
~их произведение четно
}

Если сумма двух натуральных чисел есть число нечетное, то
{
=их разность нечетна
~их разность четна
~возможны оба варианта
}

Число 13230
{
=делится на 1, 2, 3, 5, 6, 7, 9, 10
~делится на 1, 2, 3, 4, 5, 9, 10
~делится на 1, 2, 3, 5, 9, 10
}

Выберите верные утверждения
{
~%50%произведение любых трех последовательных натуральных чисел делится на 3
~сумма квадратов трех последовательных натуральных чисел делится на 3
~%50%сумма трех последовательных натуральных чисел делится на 3
}
Способ получения простых чисел, не превышающих данного натурального числа получил название
{
=Решето Эратосфена
~Ранжирование
~Скатерть Улома
}

Общими делителями чисел 12 и 21 являются
{
~1,2,3,4,6,7,12,21
~1,3,7
=1,3
}

НОД чисел 15 и 60 равно
{
=15
~5
~3
}

Выберите взаимно простые числа

{
~%50%7 и 4
~%50%14 и 15
~8 и 16
~51 и 17
}

Наибольший общий делитель чисел a и b
{
=не превосходит меньшего из данных чисел
~не превосходит большего из данных чисел
~не меньше большего из данных чисел
}

Наименьшее общее кратное чисел a и b не меньше большего из данных чисел
{
~не превосходит меньшего из данных чисел
~не превосходит боьшего из данных чисел
=не меньше большего из данных чисел
}

Выберите верные утверждения
{
~%20%НОД и НОК всегда существуют и единственны
~%40%общее кратное чисел делится на их наименьшее общее кратное
~%40%произведение НОД и НОК данных чисел равно произведению данных чисел
~не всякое составное число можно разложить на простые множители
}

Найдите НОК 24 и 42
{
~84
~42
=168
}

Выберите все простые числа между 15 и 45
{
=17,19,23,29,31,37,41,43
~17,19,21,23,29,31,41
~17,21,31,44
}

Представьте число 72 в виде суммы двух простых чисел
{
~%50%41+31
~21+51
~%50%53+19
}

Тема 11. Расширение множества натуральных и целых неотрицательных чисел

Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.

Тема 12. Выражения.Уравнения. Неравенства.

Тестирование
Алгебраические основы начального курса математики.
Выражения. Уравнения. Неравенства

Алфавит математического языка состоит из
{
~цифр, знаков операций, и скобок
~цифр и строчные буквы латинского алфавита
=цифр, строчных буквы латинского алфавита, знаков операций и отношений, скобок
}

В числовые выражения могут входить
{
=числа, знаки операций, скобки
~числа, знаки операций, знаки отношений, скобки
~числа, буквы, знаки операций, скобки
}

Какие из записей являются числовыми выражениями
{
~%50%Число 45
~%50%(12+2):7
~23–3равно20
~24+b
}

Какое выражение имеет смысл на множестве натуральных чисел
{
=выражение 32:(7+13-4)*7
~выражение (132-140)*(16-18)
~оба выражения имеют смысл на множестве натуральных чисел
}

Отношение равенства на множестве числовых выражений обладает свойствами
{
~рефлексивности, антисимметричности и транзитивности
=рефлексивности, симметричности и транзитивности
~симметричности и транзитивности
}

Принадлежат ли одному классу эквивалентности выражения (25–17):4 и 36:18
{
=принадлежат

~не принадлежат
}

Что представляет собой неравенство a>b>c с логической точки зрения
{
~импликацию числовых неравенств a>b и b>c
=конъюнкцию числовых неравенств a>b и b>c
~дизъюнкцию числовых неравенств a>b и b>c
}

Что представляет собой неравенство a≥b с логической точки зрения
{
~импликацию числового неравенств a>b и числового равенства a равно b
~конъюнкцию числового неравенств a>b и числового равенства a равно b
=дизъюнкцию числового неравенств a>b и числового равенства a равно b
}

Множество значений переменной, при которых выражение с переменной имеет смысл называется
{
=областью определения выражения с переменной
~областью значений выражения с переменной
}

Если на некотором множестве X два выражения имеют смысл и все их соответственные значения равны, то их называют
{
=тождественно-равными
~тождеством
~уравнением
}

Тождественным преобразованием выражения называют
{
~любое действие с выражением
=замену одного выражения другим, тождественно равным ему на данном множестве
~преобразование выражения на его области определения
}

К тождественным преобразованиям выражения относятся
{
~возведение выражения в степень
~%50%разложение выражения на множители
~%50%раскрытие скобок и заключение в скобки, приведение подобных слагаемых
~извлечение корня из выражения
}

Вынесение множителя за скобку является следствием
{
=дистрибутивного закона умножения относительно сложения

~дистрибутивным законом сложения относительно умножения
~переместительного закона сложения и умножения
}

В начальном курсе математики теоретической основой тождественных преобразований числовых выражений являются
{
~свойства сложения и умножения
~правила прибавления суммы к числу, числа к сумме, вычитание числа из суммы и других
=оба варианта верны
}

Всякое значение переменной х, при котором уравнение с одной переменной обращается в истинное числовое равенство, называют
{
~областью определения
~%50%решением уравнения с одной переменной
~%50%кормнеи уравнения с одной переменной
}

Уравнение с одной переменной это с логической точки зрения
{
~%50%предикат
~%50%высказывательная форма
~высказывание
}

Нахождение множества корней уравнения или доказательство их отсутствия называют
{
~тождественным преобразованием уравнения
=решением уравнения
~отысканием области определения
}

Говорят, что множество корней уравнения пусто, если
{
=уравнение не имеет решений
~если решением уравнения является нуль
~если область определения уравнения не найдена
}

Два уравнения, множества корней которых совпадают, называются
{
~подобными
~следствиями друг друга
=равносильными
}

Какие из преобразований уравнений являются равносильными

{
~%50%прибавление к обеим частям уравнения одного и того же числа
~перенос слагаемых из одной части в другую с их знаком
~умножение обеих частей уравнения на любое число
~%50%умножение обеих частей уравнения на любое число, отличное от нуля
}

В начальном курсе математики теоретической основой решения уравнений является
{
=взаимосвязь между компонентами и результатами действий
~разложение на множители
~введение новой переменной
}

Метод разложения на множители при решении уравнений основан на
{
~коммутативном законе сложения
~ассоциативном законе сложения
~дистрибутивном законе умножения относительно сложения или вычитания
=все варианты верны
}

Неравенством с одной переменной называют
{
=высказывательную форму вида f(x) больше g(x) или f(x) меньше g(x)
~дизъюнкцию высказываний f(x) и g(x)
~конъюнкцию высказываний f(x) и g(x)
}

Всякое значение переменной, при котором данное неравенство с переменной обращается в верное числовое неравенство, называется
{
~областью определения неравенства
~множеством значений неравенства
=решением неравенства с переменной
}

Решить неравенство с переменной - значит
{
~найти все его решения
~доказать, что решений нет
=найти все его решения или доказать, что их нет
}

Областью определения неравенства f(x)>g(x) называется
{
~всякое значение переменной, при котором данное неравенство с переменной обращается в верное числовое неравенство
=множество значений переменной, при которых выражения f(x) и g(x) имеют смысл

~нет верного определения
}

В каком отношении состоят множество решений неравенства и область определения неравенства
{
=множество решений неравенства является подмножеством области определения неравенства
~область определения неравенства является подмножеством множества решений неравенства
~множество решений неравенства совпадает с областью определения неравенства
}

Если два неравенства с одной переменной имеют на некотором множестве один и тот же набор решений, то они являются
{
~равными
=равносильными
~соответственными
}

Если два неравенства на некотором множестве не имеют решений, то они являются
{
~пустыми
=равносильными
~нерешаемыми
}

Какое преобразование неравенств является равносильным
{
=перенос слагаемых из одной части в другую с противоположным знаком
~умножение обеих частей неравенства на любое действительное число без изменения знака неравенства
~деление обеих частей неравенства на неотрицательное действительное число без изменения знака неравенства
}

Тема 13. Основные понятия геометрии. Геометрические фигуры, их свойства и построение на плоскости.

Тестирование

В чем состоит сущность аксиоматического построения курса геометрии
{
~выделяются основные понятия геометрии, которые принимаются без определений, затем формулируются аксиомы, в которых раскрываются свойства основных понятий
~всякое геометрическое понятие, если оно не основное, определяется через основные или ранее определенные понятия
~всякое геометрическое утверждение доказывается на основе аксиом или ранее доказанных теорем
=все перечисленное верно
}

В евклидовой геометрии изучают свойства фигур, называемые
{

=метрическими
~топологическими
~аксиоматическими
}

Основные формы, изучаемые в геометрии
{
~геометрическое тело и поверхность
~плоскость, линия, точка
=геометрическое тело, поверхность, линия и точка
}

Если фигура вместе с любыми двумя своими точками содержит также соединяющий их отрезок, то она называется
{
=выпуклой
~конгруэнтной
~замкнутой
}

Выберите верные утверждения
{
~%50%если два угла одного треугольника равны двум углам другого треугольника, то такие треугольники подобны
~%50%вертикальные углы равны
~любая биссектриса равнобедренного треугольника является его медианой
}

Выберите верные утверждения
{
~существует квадрат, который не является прямоугольником
~%50%если два угла треугольника равны, то равны и противолежащие им стороны
~%50%внутренние накрест лежащие углы, образованные двумя параллельными прямыми и секущей, равны
}

Выберите верные утверждения
{
~%50%биссектриса равнобедренного треугольника, проведённая из вершины, противолежащей основанию, делит основание на две равные части
~в любом прямоугольнике диагонали взаимно перпендикулярны
~%50%для точки, лежащей на окружности, расстояние до центра окружности равно радиусу
}

Если у двух углов одна сторона общая, а другие стороны этих углов являются дополнительными полупрямыми, то такие углы называются
{
~дополнительными
~смежными

=вертикальными
}

Фигура, которая состоит из всех точек плоскости, находящихся на данном расстоянии от данной точки, называется
{
~плоскостью
~кругом
=окружностью
}

Если ломаная не имеет самопересечений, то называется
{
=простой ломаной
~прямоугольником
~замкнутой ломаной
}

Угол, смежный внутреннему углу многоугольника при его вершине называется
{
~дополнительным
~смежным
=внешним
}

Отрезок, соединяющий вершину треугольника с серединой противолежащей стороны, называется
{
~высотой
~серединным перпендикуляром
=медианой
~средней линией
}

Выберете верные утверждения
{
~в прямоугольном треугольнике катет, противолежащий острому углу, равен половине гипотенузы
~%50%в прямоугольном треугольнике квадрат гипотенузы равен сумме квадратов катетов
~%50%в прямоугольном треугольнике сумма катетов больше гипотенузы
}

Центр окружности, описанной около треугольника, является точкой пересечения
{
~биссектрис треугольника
~медиан треугольника
=серединных перпендикуляров к сторонам треугольника
}

Если многоугольник лежит в одной полуплоскости относительно любой прямой, содержащей его сторону, то он является

{
=выпуклым
~невыпуклым
~правильным
}

Сумма углов выпуклого 5-угольника равна
{
~360 градусов
=540 градусов
~720 градусов
}

Вычислите внешний угол треугольника, если два угла, несмежные с ним равны соответственно 40 и 75 градусов
{
~105
~135
=115
}

В классической теории геометрических построений допустимыми средствами построения являются
{
~циркуль
=циркуль и линейка
~циркуль, линейка и транспортир
}

Найти решение задачи на построение – значит
{
~построить фигуру с помощью циркуля и линейки
~установить, удовлетворяет ли построенная фигура требованиям задачи
=свести задачу к конечному числу простейших и основных построений
}

Если периметр параллелограмма равен 122 см, а одна из его сторон больше другой на 11 см, то стороны параллелограмма равны
{
~35 см и 46 см
=25 см и 36 см
~55 см и 67 см
}

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета, экзамена

Типовые вопросы зачета (ОПК-8)

1. Признак делимости на составное число.
2. Свойства НОК и НОД (с доказательствами). Применение их в решении задач.

Типовые задания для зачета (ОПК-8)

Два столяра отремонтировали стульев поровну. Первый столяр работал 6 дней, ремонтируя по 12 стульев в день. Сколько дней работал второй, если он ремонтировал по 4 стула в день?

Типовые вопросы экзамена (ОПК-8)

1. Основная теорема арифметики.
2. Алгоритмы нахождения НОД и НОК данных чисел. Алгоритм Евклида.
3. Наименьшее общее кратное и наибольший общий делитель чисел, их основные свойства.

Типовые задания для экзамена (ОПК-8)

В первый день магазин продал 8 одинаковых портфелей и получил за них 8000 рублей. Во второй день было продано 4 таких же портфеля. Сколько денег получили за портфели во второй день?

На множестве A = {5, 6, 7, 8, 9, 10} задано отношение R:
xRy ⇔ x<y. Покажите, что оно является отношением порядка. Являете ли оно отношением линейного порядка?

4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Зачет

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«зачтено» (50 - 100 баллов)	ОПК-8	На достаточном уровне планирует, осуществляет и корректирует педагогическую деятельность с опорой на использование методов математической обработки данных
«не зачтено» (0 - 49 баллов)	ОПК-8	На низком уровне планирует, осуществляет и корректирует педагогическую деятельность с опорой на использование методов математической обработки данных

Экзамен

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«отлично» (85 - 100 баллов)	ОПК-8	На высоком уровне планирует, осуществляет и корректирует педагогическую деятельность с опорой на использование методов математической обработки данных
«хорошо» (70 - 84 баллов)	ОПК-8	На достаточном уровне планирует, осуществляет и корректирует педагогическую деятельность с опорой на использование методов математической обработки данных
«удовлетворительно» (50 - 69 баллов)	ОПК-8	В основном планирует, осуществляет и корректирует педагогическую деятельность с опорой на использование методов математической обработки данных
«неудовлетворительно» (менее 50 баллов)	ОПК-8	Не может планировать, осуществлять и корректировать педагогическую деятельность с опорой на использование методов математической обработки данных

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

5.1 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся:

Приступая к изучению дисциплины, в первую очередь обучающимся необходимо ознакомиться содержанием рабочей программы дисциплины (РПД), которая определяет содержание, объем, а также порядок изучения и преподавания учебной дисциплины, ее раздела, части.

Для самостоятельной работы важное значение имеют разделы «Объем и содержание дисциплины», «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» и «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы».

В разделе «Объем и содержание дисциплины» указываются все разделы и темы изучаемой дисциплины, а также виды занятий и планируемый объем в академических часах.

В разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» указана рекомендуемая основная и дополнительная литература.

В разделе «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы» содержится перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины.

5.2 Рекомендации обучающимся по работе с теоретическими материалами по дисциплине

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- просмотреть еще раз презентацию лекции в системе MOODLe, повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной дополнительной литературы;

- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники, профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- ответить на вопросы для самостоятельной работы, по теме представленные в пункте 3.2 РПД.

- при подготовке к текущему контролю использовать материалы фонда оценочных средств (ФОС).

5.3 Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с основной и дополнительной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к дебатам, тестированию, экзамену. Она включает проработку лекционного материала и рекомендованных источников и литературы по тематике лекций.

Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, в том числе с опорой на размещенные в системе MOODLe презентаци, основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект может быть выполнен в рамках распечатки выдачи презентаций лекций или в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с основной и дополнительной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);

- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);

- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);

- создавать конспекты (развернутые тезисы).

5.4. Рекомендации по подготовке к отдельным заданиям текущего контроля

Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.

Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:

- правильность ответа по содержанию;

- полнота и глубина ответа;
- сознательность ответа;
- логика изложения материала;
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Устный опрос может сопровождаться презентацией, которая подготавливается по одному из вопросов практического занятия. При выступлении с презентацией необходимо обращать внимание на такие моменты как:

- содержание презентации: актуальность темы, полнота ее раскрытия, смысловое содержание, соответствие заявленной темы содержанию, соответствие методическим требованиям (цели. ссылки на ресурсы. соответствие содержания и литературы), практическая направленность, соответствие содержания заявленной форме, адекватность использования технических средств учебным задачам, последовательность и логичность презентуемого материала;
- оформление презентации: объем (оптимальное количество), дизайн (читаемость, наличие и соответствие графики и анимации, звуковое оформление, структурирование информации, соответствие заявленным требованиям), оригинальность оформления, эстетика, использование возможности программной среды, соответствие стандартам оформления;
- личностные качества: ораторские способности. соблюдение регламента, эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы:
- содержание выступления: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, эффективность применения средств ИКТ, способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения задач своей профессиональной или учебной деятельности, доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения, выводы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература:

1. Дегтярева, О. М., Хузиахметова, Р. Н., Хузиахметова, А. Р. Высшая математика. Материалы для подготовки бакалавров и специалистов. Часть I : учебное пособие. - 2022-01-18; Высшая математика. Материалы для подготовки бакалавров и специалистов. Часть I. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. - 104 c. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: http://www.iprbookshop.ru/61962.html

2. Белоусова, В. И., Ермакова, Г. М., Михалева, М. М., Шапарь, Ю. В., Шестакова, И. А. Высшая математика. Часть 1 : учебное пособие. - 2022-08-31; Высшая математика. Часть 1. - Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. - 296 c. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: http://www.iprbookshop.ru/65920.html

3. Шипачев В. С., Тихонов А. Н. Высшая математика. Полный курс : Учебник Для академического бакалавриата. - испр. и доп; 4-е изд.. - Москва: Юрайт, 2016. - 607 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: https://urait.ru/bcode/388659

4. Растопчина, О. М. Высшая математика : практикум. - Весь срок охраны авторского права; Высшая математика. - Москва: Московский педагогический государственный университет, 2017. - 138 c. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: http://www.iprbookshop.ru/72486.html

5. Растопчина, О. М. Высшая математика : учебное пособие. - Весь срок охраны авторского права; Высшая математика. - Москва: Московский педагогический государственный университет, 2018. - 150 c. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: http://www.iprbookshop.ru/79053.html

6.2 Дополнительная литература:

1. Пунинский Г.Е. Высшая математика : Лекции и практ. занятия. - М., 1998. - 289 с.

2. Жуковская Т.В., Молоканова Е.А., Плужникова Е.А., Урусов А.И., Филиппова О.В. Высшая математика : учеб. пособие : в 3 ч.. - Тамбов: [Издат. дом ТГУ им. Г.Р. Державина], 2014

3. Баврин И.И. Высшая математика : учеб. пособие. - М.: Просвещение, 1980. - 384 с.

4. Ащеулова А. С., Карнадуд О. С., Саблинский А. И. Высшая математика: линейная алгебра и аналитическая геометрия : конспект лекций. - Кемерово: Кемеровский государственный университет культуры и искусств (КемГУКИ), 2011. - 71 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=227693

5. Головко, О. В., Дадаева, Г. Н., Салтанова, Е. В. Высшая математика. Часть I. Матрицы и определители. Системы линейных уравнений. Векторная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие. - Весь срок охраны авторского права; Высшая математика. Часть I. Матрицы и определители. Системы линей. - Кемерово: Кемеровская государственная медицинская академия, 2006. - 56 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: http://www.iprbookshop.ru/6111.html

6. Бухтоярова, В. И., Гущина, В. М., Головко, О. В., Дадаева, Г. Н. Высшая математика. Часть II. Математический анализ : учебное пособие. - Весь срок охраны авторского права; Высшая математика. Часть II. Математический анализ. - Кемерово: Кемеровская государственная медицинская академия, 2007. - 92 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: http://www.iprbookshop.ru/6112.html

7. Горелов, В. И., Ледащева, Т. Н., Карелова, О. Л., Ледащева, О. Н. Высшая математика : курс лекций. - 2021-02-01; Высшая математика. - Химки: Российская международная академия туризма, 2011. - 260 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: http://www.iprbookshop.ru/14278.html

8. Бухтоярова, В. И., Гущина, В. М., Песчанская, С. Р., Равинг, Л. К. Высшая математика. Часть III. Теория вероятностей. Математическая статистика : учебное пособие. - Весь срок охраны авторского права; Высшая математика. Часть III. Теория вероятностей. Математическая. - Кемерово: Кемеровская государственная медицинская академия, 2006. - 88 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: http://www.iprbookshop.ru/6113.html

9. Жуковская Т. В., Молоканова Е. А., Урусов А. И. Высшая математика в примерах и задачах : учебное пособие, 1. - Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2017. - 130 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498922

6.3 Иные источники:

1. Вопросы образования - http://www.ecsocman.edu.ru/vo

2. Российский общеобразовательный портал - http://www.school.edu.ru/

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы укомплектованы компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

Операционная система Microsoft Windows 10

7-Zip 9.20

Adobe Reader XI (11.0.08) - Russian Adobe Systems Incorporated 10.11.2014 187,00 MB 11.0.08

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal Licence

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». – URL: https://cyberleninka.ru
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: https://elibrary.ru
3. Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина: официальный сайт. – URL: http://www.tambovlib.ru
4. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система. – URL: https://biblioclub.ru
5. Юрайт: образовательная платформа, электронно-библиотечная система. – URL: https://urait.ru

Электронная информационно-образовательная среда

https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz

Взаимодействие преподавателя и студента в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.