

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

УТВЕРЖДАЮ:
И.о. директора института



С. К. Лямин
«16» сентября 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.О.19 Теоретические основы математики

Направление подготовки/специальность: 44.03.01 - Педагогическое образование

Профиль/направленность/специализация: Начальное образование

Уровень высшего образования: бакалавриат

Квалификация: Бакалавр

год набора: 2022

Тамбов, 2024

Автор программы:

Кандидат педагогических наук, Коробова Оксана Викторовна

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 «13» сентября 2024 г. Протокол № 2

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Факультета педагогики, Протокол от «16» сентября 2024 г. № 1.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП Бакалавриата.....	4
3. Объем и содержание дисциплины.....	4
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	20
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	33
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	35
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	36

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)
		4	5	4
1	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	18
Лекции (Лекции)	20	8
Практические (Практ. раб.)	40	10
Самостоятельная работа (СР)	84	149
Экзамен	36	9
Зачет	-	4

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	1	1	2	-	4	6	Контрольная работа
2	Соответствия и отношения	1	-	2	-	4	6	Контрольная работа
3	Элементы комбинаторики и теории вероятностей	-	-	2	1	4	6	10
4	Элементы математической логики	1	1	2	-	4	4	Контрольная работа
5	Математические понятия и умозаключения	1	-	1	-	2	6	Контрольная работа; Тестирование
6	Аксиоматическое построение множества натуральных и целых неотрицательных чисел	1	-	2	-	4	6	Контрольная работа
7	Теоретико-множественный подход к построению множества натуральных и целых неотрицательных чисел	1	1	1	1	4	4	Контрольная работа
8	Натуральное число как результат измерения величины	1	-	2	-	4	6	Контрольная работа

9	Запись целых неотрицательных чисел и алгоритмы действий с ними	1	1	2	1	4	6	Контрольная работа
10	Делимость натуральных чисел	1	-	2	-	4	4	Контрольная работа
11	Расширение множества натуральных чисел	1	-	2	1	4	6	Контрольная работа
6 семестр								
12	Алгебраические выражения	1	-	2	1	6	12	Тестирование; Доклад
13	Уравнения и неравенства	1	1	4	1	6	14	Тестирование
14	Основные понятия геометрии	2	1	2	1	6	12	Контрольная работа
15	Геометрические фигуры и их свойства. Построение геометрических фигур	1	-	2	1	6	14	Контрольная работа
16	Преобразования плоскости	2	1	4	-	6	12	Контрольная работа
17	Геометрические тела и их изображение на плоскости	1	1	4	1	6	13	Контрольная работа
18	Геометрические величины	2	-	2	1	6	12	Тестирование

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. Универсальное множество. 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 декартова произведения. Понятие пары, кортежа. Декартово произведение числовых множеств. Свойства декартова произведения. Число элементов декартова произведения конечных множеств.

Понятие разбиения множества на классы. Классификация.

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. Изобразите на координатной прямой множество решений неравенства, если x - действительное число: а) $x > 5$; б) ; в) ; г) .
2. Дано множество $P = \{3, 5, 7, 9\}$. Определите число всевозможных подмножеств данного множества, а затем образуйте их.
3. 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. Есть ли среди полученных подмножеств такое, которое равно множеству A ?
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. Пусть $A = \{1, 2, 4, 6, 7, 8, 9\}$, $B = \{1, 3, 4, 5, 7, 9, 10\}$. Найти объединение, пересечение, разность этих множеств.
6. Найдите декартово произведение множеств $A = \{5, 9, 4\}$ и $B = \{7, 8, 6\}$ и выделите из него подмножество пар, в которых: а) первая компонента больше второй; б) первая компонента равна 5; в) вторая компонента равна 7.
7. Постройте на координатной плоскости множество точек, координаты которых удовлетворяют следующим условиям:
а) $X = \{x \mid x \in \mathbb{N}, 0 \leq x \leq 6\}$, $Y = \{y \mid y \in \mathbb{Z}, -3 < y < 2\}$;
б) $X = \{x \mid x \in \mathbb{N}, 1 < x \leq 4\}$, $Y = \{y \mid y \in \mathbb{R}, y \leq 5\}$;
в) $X = \{x \mid x \in \mathbb{R}, x \leq -4\}$, $Y = \{y \mid y \in \mathbb{R}, y < 4\}$.
8. Даны множества: A - двузначных чисел; B - четных натуральных чисел; C - натуральных чисел, кратных 4.
9. Выясните, декартово произведение каких двух множеств изображается на координатной плоскости в виде прямого угла, который образуется при пересечении координатных осей.
10. Выясните, в каких случаях классификация выполнена верно: а) треугольники делятся на прямоугольные, тупоугольные и равнобедренные; б) углы классифицируются на острые, прямые и развернутые; в) целые числа можно разбить на натуральные числа, число 0 и отрицательные целые числа; г) глаголы русского языка делятся на глаголы настоящего, прошедшего и будущего времени; д) члены предложения бывают главные и второстепенные.
11. Множества P ромбов, T треугольников и K многоугольников, имеющих угол 30° , являются подмножествами множества M многоугольников. Постройте круги Эйлера для данных множеств, установите, на сколько непересекающихся областей разбился круг, изображающий множество M , и для всех множеств, изображенных этими областями, укажите характеристическое свойство.
12. Произведите разбиение на классы множества целых чисел, используя свойства «быть кратным 4» и «быть кратным 5».

Тема 2. Соответствия и отношения (ОПК-8)

Лекция.

Понятие соответствия между элементами множеств. Способы задания соответствий. Граф и график соответствия. Отображение и его виды (инъекция, сюръекция, биекция). Понятие мощности. Соответствия обратное и противоположное данному.

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.

Понятие бинарного отношения между элементами. Граф и график отношений. Обратные и противоположные отношения, их графы и графики. Способы задания отношений. Свойства отношений: рефлексивность, симметричность, транзитивность, связность. Теорема о связи отношения эквивалентности с разбиением множества на классы. Отношение порядка.

Понятие алгебраической операции. Свойства алгебраических операций. Понятие алгебраической структуры. Группы. Кольца. Поля.

Практическое занятие.

1. Упражнения на задание соответствий с помощью предложения с двумя переменными и графа; задачи на соответствия "больше", "меньше", "меньше на 1", "меньше в 3 раза", "число x в два раза больше числа y " и др. Упражнения на задание обратного соответствия и построение графика обратного соответствия; на задание функционального и взаимно-однозначного соответствий.
2. Упражнения на отработку понятия бинарного отношения, свойств отношений и особенностей графов отношений; построение графов отношений; на отношение эквивалентности и порядка; разбиение множества на классы.

Задания для самостоятельной работы.

1. Студент заплатил за книгу 700 р., за тетрадь 30 р., за карандаш 15 р., за кисточку 17 р. Соответствие между какими двумя множествами при этом установлено? Постройте граф этого соответствия.
2. X - множество геометрических фигур (рис. 25), $Y = N$. Между этими множествами установлено соответствие P : "Прямоугольник x имеет площадь, равную y ". Постройте граф соответствия P . Является ли оно взаимно - однозначным? Функциональным?
3. Постройте график функции , если ее область определения X такова: а) $X = R$; б) $X = [0; 4]$; в) $X = \{-2, -1, 0, 1, 2\}$.
4. Приведите примеры трех упражнений из учебников математики начальных классов, при выполнении которых может быть осуществлена пропедевтика понятия функции.
5. Выясните, какая зависимость существует между величинами, данными в задаче, и решите ее:
а) Из 24 кг молока получается 3 кг сливок, из 20 кг сливок получается 4 кг сливочного масла, а из 12 кг сливочного масла получается 9 кг топленого масла. Сколько кг топленого масла можно получить из 2400 кг молока?
- б) Два столяра отремонтировали стульев поровну. Первый столяр работал 6 дней, ремонтируя по 10 стульев в день, а второй работал 5 дней. По сколько стульев в день ремонтировал второй столяр?
6. Одна из сторон прямоугольника 3 см, а другая - x см. Какова площадь (y , см²) этого прямоугольника? Постройте график полученного соответствия при условии . Докажите, что это соответствие - функция.
7. Постройте граф отношения «больше или равно», заданного на множестве $\{0, 1, 2, 3, 4\}$. Как задать это отношение при помощи неравенства с двумя переменными?
8. Множество M членов семьи Волковых состоит из отца Михаила Петровича, матери Веры Ивановны и детей: Толи, Кати, Пети и Оли. Между членами семьи существуют различные отношения родства. Постройте графы отношений: а) «быть дочерью; б) «быть братом; в) «быть матерью».
9. На множестве отрезков заданы отношения P - "длиннее", и M - "иметь одну и ту же длину". Какое из них является отношением эквивалентности?

Тема 3. Элементы комбинаторики и теории вероятностей (ОПК-8)

Лекция.

Комбинаторные задачи. Правила суммы и произведения. Размещение, перестановки с повторениями и без повторений. Сочетания без повторений. Число подмножеств конечного множества. Решение задач комбинаторного содержания в начальном курсе математики.

Случайные события. Вероятность события и ее вычисление

Практическое занятие.

1. Решение комбинаторных задач с использованием правил суммы и произведения, а также основных комбинаторных конструкций; упражнений на выявление комбинаторных конструкций в задачах начального курса математики.
2. Упражнения на распознавание достоверных и недостоверных, равновозможных, невозможных, случайных событий; на вычисление вероятности появления случайного события.

Задания для самостоятельной работы.

1. Школьники из Волгограда собрались на каникулы поехать в Москву, посетив по дороге Нижний Новгород. Из Волгограда в Нижний Новгород можно отправиться на теплоходе или поезде, а из Нижнего Новгорода в Москву - на самолете, теплоходе или автобусе. Сколькими различными способами могут ребята осуществить свое путешествие? Назовите все возможные варианты этого путешествия.
2. Сколькими способами можно выбрать из 36 человек председателя собрания и секретаря?
3. Сколько всевозможных трехзначных чисел можно составить из цифр 1,2,3 и 4 так, чтобы цифры в записи числа не повторялись? Изменится ли решение этой задачи, если вместо цифры 4 будет цифра 0?
4. Сколько всевозможных четырехзначных чисел можно составить, используя для их записи цифры 1, 2, 3 и 4? Какова разность между самым большим и самым маленьким из них?
5. Четверо студентов сдают экзамен. Сколькими способами могут быть поставлены им отметки, если известно, что никто из них не получит неудовлетворительной оценки?
6. На пляже для игры в волейбол из 15 человек нужно отобрать тех, кто будет участвовать в трех таймах, причем один человек может участвовать во всех трех играх. Сколькими способами можно отобрать участников?
7. **A – извлечение из урны с 36 пронумерованными шарами шара с номером кратным 5, B – извлечение из урны с 36 пронумерованными шарами шара с номером кратным 7. Найти события $A + B$ и $A \cdot B$.**
8. В ящике письменного стола лежат 15 одинаковых ручек, в четырех из них черный стержень, в 11-ти синий. Какова вероятность того, что стержень синий? Черный?
9. Вероятность, что одному ученику удастся списать контрольную работу $3/5$, другому – $2/3$. Какова вероятность, что спишет решение хотя бы один ученик?
10. Одна подруга опоздает на практическое занятие с вероятностью $1/3$, вторая – $4/5$. Какова вероятность, что опоздает хотя бы одна подруга?

Тема 4. Элементы математической логики (ОПК-8)

Лекция.

Логика высказываний. Понятие высказывания. Простые и сложные высказывания. Основные логические связи «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.

Примеры решения основных типов логических задач с использованием алгебры высказываний.

Практическое занятие.

1. Упражнения на выявление логической структуры предложения;

2. Упражнения на установление истинности или ложности высказывания; на составление таблиц истинности;
3. Решение задач на распознавание объектов; на построение отрицания высказывания; упражнения на отработку понятий логического следования и равносильности для одноместных высказываний и высказывательных форм.
4. Упражнение на построение отрицаний высказываний с кванторами.

Задания для самостоятельной работы.

1. Представить высказывания в виде логических формул: а) Если пойдешь гулять, то возьмешь с собой зонт или наденешь плащ; б) Человек голоден тогда и только тогда, когда он не умеет готовить; в) Студент не сдал сессию, следовательно, он будет отчислен.
2. 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.
3. Пусть А - истинное высказывание, В - ложное высказывание. Определить значение истинности следующих сложных высказываний:
а) ; б) ; в) ; г)
4. Составить таблицу истинности для следующих формул: а) ; б) ; в) .
5. На множестве $X = \{-2, -1, 0, 1, 2\}$ заданы высказывательные формы $C(x)$: "х - натуральное число" и $D(x)$: "х - дробное число". Сформулируйте высказывания $C(1) \rightarrow D(1)$, $C(0) \rightarrow D(0)$, $C(-2) \rightarrow D(-2)$ и найдите их значения истинности. Верно ли, что ? 2 ?
6. Составьте отрицание высказываний двумя способами: а) Все учащиеся группы сдали экзамен по математике; б) Некоторые учащиеся класса - отличники; в) В любом треугольнике сумма внутренних углов равна 180° ; г) По крайней мере, одно из чисел 10, 11, 12 делится на 2; д) Некоторые параллельные прямые не пересекаются; е) Найдется треугольник с двумя прямыми углами; ж) Во всяком треугольнике сумма любых двух сторон больше третьей.
7. Докажите или опровергните следующие утверждения:
а) сумма любых трех последовательных чисел кратна 3;
б) всякое двузначное число, записанное при помощи одинаковых цифр, кратно 11;
в) в некоторых параллелограммах диагонали не равны.

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.

Упражнения на установку отношений между парами понятий; изображение с помощью кругов Эйлера отношений между объемами понятий; выделение определяемого и определяющего понятий, родового понятия (по отношению к определяемому) и видового отличия.

Задания для самостоятельной работы.

1. Среди следующих свойств выделите то, которыми обладает квадрат: а) диагонали делят друг друга в точке пересечения пополам; б) диагонали делят углы пополам. Какими из этих свойств обладает прямоугольник? параллелограмм? ромб?
2. Соразмерны ли следующие определения:
а) Остроугольным треугольником называется треугольник, у которого есть острый угол.

- б) Прямоугольным треугольником называется треугольник, у которого есть прямой угол.
3. Есть ли логические ошибки в следующих определениях? Если есть, то исправьте их.
- а) Прямоугольником называется четырехугольник, у которого противоположные стороны равны.
- б) Биссектрисой угла называется прямая, которая делит угол пополам.
- в) Сложением называется действие, при котором числа складываются.
- г) Равносторонним треугольником называется треугольник, у которого равны все стороны и все углы.
- д) Параллелограммом называется многоугольник, у которого противоположные стороны попарно параллельны.
4. Дайте определение: тупоугольного треугольника, равнобедренного треугольника, трапеции. Какие понятия вы выбрали в качестве родового в каждом случае? Какие свойства включили в видовое отличие?
5. Правильно ли произведены следующие деления понятия "четырехугольник":
- а) четырехугольники могут быть прямоугольниками и квадратами;
- б) четырехугольники бывают параллелограммами и трапециями;
- в) четырехугольники могут быть параллелограммами, трапециями и четырех-угольниками, не являющимися ни параллелограммами, ни трапециями.

Тема 6. Аксиоматическое построение множества натуральных и целых неотрицательных чисел (ОПК-8)

Лекция.

Понятие об аксиоматическом построении теории. Основные понятия и аксиомы. Аксиомы Пеано. Определение целого неотрицательного числа в аксиоматической теории.

Определение сложения и умножения целых неотрицательных чисел. Таблицы сложения и умножения. Законы сложения и умножения. Определения вычитания и деления. Невозможность деления на нуль. Деление с остатком.

Упорядоченность множества натуральных чисел. Понятие отрезка натурального ряда чисел и счета элементов конечного множества. Порядковые и количественные натуральные числа. Метод математической индукции.

Практическое занятие.

1. Упражнения на отработку понятия целого неотрицательного числа в аксиоматической теории.
2. Упражнения на отработку понятий сложения и умножения, вычитания и деления целых неотрицательных чисел и доказательства их свойств.
3. Задачи на использование свойств сложения и умножения при выполнении заданий начального курса математики.

Задания для самостоятельной работы.

1. Показать, что множество целых неотрицательных чисел является моделью системы аксиом Пеано.
2. Используя определение сложения в аксиоматической теории, найти значения выражений: а) $2+3$; б) $3+3$; в) $4+3$.
3. Выполнить преобразования выражений, применив ассоциативное свойство сложения: а) $(12+3)+17$; б) $24+(6+19)$; в) $27+13+18$.
4. Известно, что $a+b=17$. Чему равно: а) $a+(b+3)$; б) $(a+6)+b$; в) $(13+b)+a$.
5. Используя определение умножения найти значения выражений: а) $3 \cdot 3$; б) $3 \cdot 4$; в) $4 \cdot 3$.
6. Известно, что $37 \cdot 3=111$. Используя это равенство, вычислить: а) $37 \cdot 18$; б) $185 \cdot 12$.
7. 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) $60 \cdot 42 + 3 \cdot 42 \dots 63 \cdot 40 + 63 \cdot 2$;

б) $59 \cdot 90 + 59 \cdot 5 \dots 50 \cdot 95 + 9 \cdot 95$.

8. Описать возможные способы вычисления значения выражения вида: а) $(a+b):c$; б) $a:b:c$; в) $(a \cdot b):c$. Предложенные способы проиллюстрировать на примерах.

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

Лекция.

Краткие исторические сведения о возникновении понятия натурального числа и нуля. Различные подходы к построению множества целых неотрицательных чисел. Порядковые и количественные натуральные числа. Счет. Теоретико-множественный смысл отношения «меньше».

Теоретико-множественный смысл суммы, разности натуральных чисел. Определение суммы, ее существование и единственность (с доказательством). Законы сложения. Определение разности, ее существование и единственность; теоретико-множественный смысл вычитания числа из суммы и суммы из числа.

Определение произведения, его существование и единственность. Законы умножения (с доказательством). Определение произведения через сумму. Определение частного при делении целого неотрицательного числа на натуральное число; его существование и единственность; теоретико-множественный смысл правил деления суммы и произведения на число.

Практическое занятие.

Упражнения на обоснование в рамках теоретико-множественного подхода сложения и вычитания натуральных чисел; вычитание числа из суммы и суммы из числа.

Упражнения на раскрытие теоретико-множественного смысла умножения целых неотрицательных чисел и деления целого неотрицательного числа на натуральное число, а также законов умножения, рассматриваемых на множестве натуральных чисел, и правила деления суммы на число. Упражнения на обоснование теоретико-множественной позиции выбора действия при решении задачи.

Задания для самостоятельной работы.

1. Исходя из теоретико-множественной трактовки отношения "меньше", объяснить, что: а) $2 < 5$, б) $0 < 4$; в) $1 < 6$.
2. Объяснить с теоретико-множественных позиций: а) $2+3=5$; б) $4+0=4$.
3. Объяснить, почему нижеприведенные задачи решаются сложением. Дайте наглядную иллюстрацию каждого из условий:
 - а) Дима сорвал 8 слив, Нина - 4. Сколько слив сорвали Дима и Нина вместе?
 - б) Из коробки взяли 6 красных карандашей и 4 синих. Сколько карандашей взяли из коробки?
 - в) В парке 8 голубых елей. Их на 2 меньше, чем берез. Сколько берез в парке?
4. Объясните, почему нижеприведенные задачи решаются действием вычитания. Дайте наглядную иллюстрацию каждого из условий:
 - а) В корзине было 10 морковок, 3 морковки отдали кроликам. Сколько морковок осталось в корзине?
 - б) На столе 8 чашек, их на 3 больше, чем стаканов. Сколько стаканов на столе?
 - в) На верхней полке шкафа 7 книг, а на нижней 4. На сколько книг больше на верхней полке, чем на нижней?
5. Сформулировать определение произведения целых неотрицательных чисел через сумму и, используя его, показать, что: а) $2 \cdot 4 = 8$; б) $3 \cdot 1 = 3$; в) $5 \cdot 0 = 5$.
6. Объясните, почему данные задачи решаются действием деления:
 - а) 12 редисок связали в пучки, по 6 редисок в каждом. Сколько получилось пучков?
 - б) 10 тетрадей раздали 5 ученикам поровну. Сколько тетрадей получил каждый?
7. Обоснуйте различные способы решения следующих задач, дайте иллюстрацию каждого из условий:

- а) В лапту играли 14 девочек и 12 мальчиков. Они разделились на 2 команды. Сколько человек было в каждой команде?
- б) Работница уложила 20 желтых и 30 зеленых бокалов в 5 коробок. Сколько бокалов было уложено в каждую коробку, если число бокалов в каждой из них одинаково?

Тема 8. Натуральное число как результат измерения величины (ОПК-8)

Лекция.

Выясняя смысл натурального числа как меры величины, все рассуждения ведут на примере одной величины - длины отрезка. Вводят понятие отрезок состоит из n отрезков. затем определяют смысл натурального числа, полученного в результате измерения величины (длины отрезка).

Смысл суммы и 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 действия умножения и деления при решении текстовых задач с величинами с отношением "больше в", "меньше в".

Практическое занятие.

1. Упражнения на отработку понятия положительной скалярной величины;
2. Упражнения на раскрытие смысла натурального числа, полученного в результате измерения величин;
3. Задачи на выявление смысла сложения, умножения, вычитания и деления натуральных чисел, полученных в результате измерения величин.

Задания для самостоятельной работы.

1. Измерив два отрезка некоторой единицей длины, получили, что один из них длиннее другого в два раза. После этого единицу длины уменьшили в 10 раз. Измениться ли результат сравнения длин отрезков?
2. Длина отрезка CD равна 24ϵ . Чему будет равна длина этого отрезка, если единицу длины ϵ : а) увеличить в 2 раза; б) уменьшить в 2 раза.
3. Найдите длину отрезка AD в сантиметрах, если известно, что он состоит из отрезков AB , BC , CD и : а) $|AB|=2$ см, $|BC|=1$ дм, $|CD|=3$ см; б) $|AB|=2$ м, $|BC|=3$ дм, $|CD|=30$ см.
4. 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?
 - г) За лето первоклассники собрали 8 кг лекарственных трав, второклассники на 4 кг больше первоклассников, а третьеклассники на 3 кг меньше второклассников. Сколько килограммов лекарственных трав собрали третьеклассники?
5. Используя подход к натуральному числу как результату измерения величин, объясните: а) $2 + 3 = 5$; б) $4 - 1 = 3$; в) $3 \cdot 2 = 6$; г) $10 : 5 = 2$.

Тема 9. Запись целых неотрицательных чисел и алгоритмы действий с ними (ОПК-8)

Лекция.

Понятие системы счисления. Непозиционные и позиционные системы счисления. Позиционные системы счисления, отличные от десятичной: запись чисел в системах счисления с основанием p . Арифметические действия, переход от записи чисел в одной системе счисления к записи в другой.

Алгоритмы арифметических действий над целыми неотрицательными числами в десятичной системе счисления

О возникновении и развитии записи целых неотрицательных чисел, запись чисел в Древней Руси. Запись и название чисел в десятичной системе счисления. 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.

Практическое занятие.

1. Упражнения на представление чисел в различных системах счисления (позиционных и непозиционных); запись числа в десятичной системе счисления и в позиционных системах счисления, отличных от десятичной;
2. Упражнения на отработку правила перехода от записи чисел в одной системе счисления к записи в другой;
3. Упражнения на отработку алгоритмов арифметических действий над целыми неотрицательными числами в десятичной системе счисления и раскрытие теоретических фактов, лежащих в основе данных алгоритмов.

Задания для самостоятельной работы.

1. Запишите в десятичной системе счисления: XXVII, XXI, XLIV, LXII, LXXVIII, XCV, CDXXIII, MCDVII, MCDXIX, VDCCLXXI.
2. Запишите в римской системе счисления 24, 117, 468, 1941, 1997, 2000.
3. Напишите наибольшее трехзначное и десятизначное числа, в которых все цифры различны.
4. Сумма цифр двузначного числа равна 9, причем цифра десятков вдвое больше цифры единиц. Найдите это число.
5. Каждая цифра пятизначного числа на единицу больше предыдущего, а сумма его цифр равна 30. Какое это число?
6. Младшим школьникам предложена задача: "Запиши пять четырехзначных чисел, используя цифры 2, 5, 0, 6 (одна и та же цифра не должна повторяться в записи числа)". А сколько вообще всевозможных четырехзначных чисел можно записать, используя цифры 2, 5, 0, 6 так, чтобы одна и та же цифра не повторялась в записи числа?
7. Запишите число в виде суммы степеней основания с соответствующими коэффициентами:
а) 30245; б) 76108; в) 111012.
8. На примере сложения чисел 237 и 526 покажите, какие теоретические факты лежат в основе алгоритма сложения многозначных чисел.
9. На примере нахождения разности чисел 469 и 246 проиллюстрируйте теоретические основы алгоритма вычитания чисел столбиком.
10. На примере умножения 452 на 186 проиллюстрируйте теоретические основы алгоритма умножения многозначного числа на многозначное.
11. На примере деления числа 867 на 3 проиллюстрируйте теоретические основы алгоритма деления трехзначного числа однозначное.

Тема 10. Делимость натуральных чисел (ОПК-8)

Лекция.

Определение отношения делимости на множестве целых неотрицательных чисел. Свойства отношения делимости. Делимость суммы, разности и произведения целых неотрицательных чисел. Признак делимости Паскаля. Признаки делимости на 2, 3, 4, 5, 9, 25.

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 наибольшего общего кратного. Алгоритм Евклида.

Практическое занятие.

1. Упражнения на закрепление определения отношения делимости на множестве целых неотрицательных чисел и его свойств, а также признаков делимости суммы, разности, произведения.
2. Решение заданий начального курса математики, основанных на признаках делимости на 2, 4, 5, 3, 9, 11.

3. Упражнения на отработку способов нахождения НОД и НОК.

Задания для самостоятельной работы.

1. Запишите общий вид чисел, кратных числам: 3, 6, 7, 12.
2. 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.
3. Вместо звездочек поставьте цифры так, чтобы получилось число, делящееся:
а) на 7: $36*312$, $36831*$, $***326$; б) на 11: $234***$, $***674$, $**75**$;
4. Найдите все числа, которые при делении на 3 дают остаток 1, а при делении на 5, дают остаток 3.
5. Является ли число 375 общим кратным чисел: а) 125 и 75; б) 85 и 15?
6. Верны ли записи: а) $D(32,8)=8$, $K(32,8)=32$; б) $D(17,35)=1$, $K(17,35)=595$; в) $D(255,306)=17$, $K(255,306)=78030$.
7. Найдите $K(a,b)$, если известно, что: а) $a=47$, $b=105$ и $D(47, 105)=1$; б) $a=315$, $b=385$ и $D(315, 385)=35$.
8. Найдите цифры а и b числа $72a3b$, если известно, что это число делится на 45.

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

Лекция.

Первое расширение понятия о числе. Целые числа.

Общая задача расширения понятия числа. Построение множества целых чисел как пар натуральных. Требования к новому множеству целых чисел, сравнение целых чисел, арифметические операции и их свойства.

Положительные, отрицательные целые числа, нуль, абсолютная величина числа. Свойства множества целых чисел и их геометрическая интерпретация. Решение неопределенных уравнений вида $ax + by = c$ в целых числах (методом алгоритма Евклида).

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.

1. Упражнения на отработку понятия целого числа, свойств множества целых чисел и их геометрическую интерпретацию; задания на сравнение целых чисел, выполнение арифметических операций над целыми числами.
2. Упражнения на отработку понятия рационального числа, дроби, отношения "равенства" на множестве дробей; упражнения на отработку алгоритмов арифметических действий над рациональными числами.
3. Упражнения на закрепление понятия действительного числа, его геометрической интерпретации; упражнения на отработку законов сложения и умножения действительных чисел и свойств множества действительных чисел.

Задания для самостоятельной работы.

1. Длина отрезка при единичном отрезке e выражается дробью $8/3$. Как могла получиться такая дробь при измерении отрезка x ?
2. Выберите единицу длины и постройте отрезок, длина которого выражается дробью $15/4$, $17/3$, $4/7$.

3. Приведите дроби к наименьшему общему знаменателю: $1/3$ и $1/102$; $7/16$ и $5/844$.
4. Докажите, что отношение "меньше" на множестве положительных рациональных чисел является отношением порядка.
5. Найдите три дроби, которые заключены между дробями $1/5$ и $1/3$.

Тема 12. Алгебраические выражения (ОПК-8)

Лекция.

Основные понятия. Виды алгебраических выражений. Допустимые значения переменных. Область определения алгебраического выражения. Понятие тождественного преобразования выражения. Тождество. Целые рациональные выражения. Приведение многочленов к стандартному виду. Разложение многочленов на множители. Разложение квадратного трехчлена на линейные множители.

Дробно-рациональные выражения. Рациональная дробь и ее основное свойство. Сокращение рациональных дробей. Приведение рациональных дробей к общему знаменателю. Преобразование рациональных выражений.

Практическое занятие.

1. Упражнения на нахождение области определения и области допустимых значений алгебраического выражения;
2. Решение задач на доказательство тождеств, преобразования многочленов; сокращение дробей и преобразования рациональных выражений.

Задания для самостоятельной работы.

1. Укажите множество допустимых значений переменной в следующих выражениях:
а) _____ ; б) _____ ; в) _____ ; г) _____ ; д) _____ .
2. Какие из следующих выражений имеют смысл, если рассматривать их на множестве натуральных чисел:
а) $(135+67) \cdot 12$; б) $(135-217):2$; в) $362:4$.
3. Выясните, являются ли выражения $3(4-x)$ и $12-3x$ тождественными на множестве а) $\{1,2,3,4\}$; б) действительных чисел.
4. Составьте выражения для решения следующих задач:
а) Площадь прямоугольника равна 28 м^2 , а одна из его сторон $a \text{ м}$. Чему равен периметр прямоугольника?
б) Одна машинистка печатает в час a страниц, а другая b страниц. За какое время, работая совместно, они перепечатают рукопись, содержащую 834 страницы?
5. Чайный стакан стоит a рублей, чайная ложка b рублей. У хозяйки есть k рублей. Решениями каких задач могут быть следующие выражения: а) $k-(3a+5b)$; б) $(5a):(2b)$.

Тема 13. Уравнения и неравенства (ОПК-8)

Лекция.

Уравнения с одной переменной. Определение уравнения. Корни уравнения. Равносильность уравнений. Линейные, квадратные уравнения. Теорема Виета. Уравнения, содержащие переменную под знаком модуля. Понятие следствия уравнения. Посторонние корни. Уравнения с переменной в знаменателе. Область определения уравнения.

Рациональные уравнения. Решение уравнения методом разложения левой части на множители. Решение уравнений методом введения новой переменной. Биквадратные уравнения.

Неравенства с одной переменной. Основные понятия, связанные с решением неравенств с одной переменной. Равносильные неравенства. Теоремы о равносильности неравенств. Графическое решение неравенств с одной переменной. Неравенства второй степени. Графическое решение неравенств второй степени. Неравенства с модулями. Решение рациональных неравенств методом интервалов.

Системы уравнений и неравенств. Понятие системы и совокупности уравнений. Равносильность систем уравнений. Основные методы решения систем уравнений.

Понятие системы и совокупности неравенств. Графическое решение неравенств и систем неравенств с двумя переменными.

Практическое занятие.

Упражнения на установление равносильности уравнений; решение уравнений, содержащих переменную под знаком модуля. Решение уравнений методом разложения левой части на множители. Решение уравнений методом введения новой переменной. Решение биквадратных уравнений.

Практические задания на отработку навыка решения неравенств с одной переменной различными методами, графического решения неравенств второй степени, неравенств с модулями и рациональных неравенств.

Упражнения на отработку понятий системы и совокупности уравнений и неравенств и их равносильности; решение систем и совокупностей уравнений и неравенств различными методами.

Задания для самостоятельной работы.

1. Решите уравнения, используя взаимосвязь между компонентами и результатами действий: а) $(x + 70) \times 4 = 328$; б) $(85x + 765) : 170 = 98$; в) $(x - 13581) : 709 = 306$.
2. Решите рациональные уравнения
а) $7x - x^2 = 0$; б) $|x| + 2 = 4$; в) $|x + 1| < 4$; г) $|x| + 2 = 4$; е) $|x| + 2 = 4$;
3. Решите неравенства
а) $1 + x - 2x^2 < 0$; б) $(5x - 1)(2 - 3x)(x + 3) > 0$; в) $|x + 1| < 4$.
4. Решить системы уравнений:
а) $\begin{cases} x + y = 1 \\ x - y = 3 \end{cases}$; б) $\begin{cases} x + y = 1 \\ x - y = 3 \end{cases}$; в) $\begin{cases} x + y = 1 \\ x - y = 3 \end{cases}$;
5. Решите системы неравенств:
а) $\begin{cases} x + y < 1 \\ x - y < 3 \end{cases}$; б) $\begin{cases} x + y < 1 \\ x - y < 3 \end{cases}$;
6. Решите совокупность неравенств:
а) $\begin{cases} x + y < 1 \\ x - y < 3 \end{cases}$;

Тема 14. Основные понятия геометрии (ОПК-8)

Лекция.

Исторические сведения о возникновении и развитии геометрии. Философские школы и их представители. Систематизация геометрических знаний в "Началах" Евклида. Аксиоматика евклидовой геометрии. Проблема 5 постулата евклидовой геометрии. Геометрия Лобачевского.

Об аксиоматическом строении курса геометрии. Понятия аксиомы, теоремы, доказательства. Основные геометрические формы: геометрическое тело, поверхность, линия, точка. Представление об измерениях геометрических форм. Геометрические фигуры.

Практическое занятие.

1. Из истории возникновения и развития геометрии.
2. Открытие неевклидовой геометрии.
3. Евклид и его «Начала».
4. Из истории возникновения и развития проективной геометрии.
5. Из истории возникновения и развития топологии.
6. Теория Эйлера о многогранниках.
7. О развитии геометрии: геометрия Лобачевского.

Задания для самостоятельной работы.

1. Выяснить, какой вклад внесли следующие ученые в развитие геометрии (Фалес, Пифагор, Евклид, Архимед, Менелай, Р. Декарт, Ж. Дезарг, Л. Эйлер, Г. Монж, Ж. Понселе, Ж. Д'Аламбер, Н.И. Лобачевский, Д. Гильберт, Я. Больяй, К. Гаусс, Б. Риман, И. Листинг, П.С. Александров и др.);
2. Предоставить решение трех знаменитых геометрических задач древности.

Тема 15. Геометрические фигуры и их свойства. Построение геометрических фигур (ОПК-8)

Лекция.

Основные геометрические формы. Понятие геометрической фигуры.

Основные свойства геометрических фигур. Отрезок. Луч. Угол. Градусная мера угла. параллельные и перпендикулярные прямые. Окружность и круг. Центральные и вписанные углы. Касательная к окружности.

Многоугольники: выпуклые и невыпуклые, правильные. Внешний угол многоугольника. Многоугольники вписанные в окружность и описанные около окружности. Радиус окружности, вписанной в многоугольник и описанной около многоугольника. Треугольники и их основные геометрические свойства. Четырехугольники и их геометрические свойства.

Геометрические построения на плоскости

Общие аксиомы конструктивной геометрии. Аксиомы циркуля и линейки. Задачи на построение. Методика решения задач на построение.

Метод пересечения фигур. Метод геометрических преобразований. Алгебраический метод решения задач на построение. Задачи на построение неразрешимые циркулем и линейкой.

Многогранники и их виды. Теорема Декарта – Эйлера о многогранниках. Изображение пространственных фигур на плоскости.

Практическое занятие.

1. Практические задания на отработку навыка применения свойств геометрических фигур при решении задач.
2. Практические задания и упражнения на элементарные построения с помощью циркуля и линейки; задачи на построение различными методами; примеры задач на построение, неразрешимых циркулем и линейкой.
3. Практические задания на отработку навыка изображения пространственных фигур на плоскости.

Задания для самостоятельной работы.

1. Докажите, что параллелограмм, диагонали которого перпендикулярны, является ромбом.
2. Докажите, что средняя линия трапеции параллельна основаниям и равна их полусумме.
3. Докажите, что отрезок прямых, соединяющих середины смежных сторон равнобедренной трапеции, образуют ромб.
4. В треугольнике ADB угол D равен 90° . На продолжении стороны AD отложен отрезок $DC=FD$ (точка D лежит между точками A и C). Доказать, что треугольник ABC равнобедренный.
5. Сторона прямоугольника равна 4 см и образует с диагональю угол 60° . Найти эту диагональ.
6. Сторона квадрата равна 4 см. Вычислить длину окружности: 1) вписанной в него; 2) описанной около него.
7. Постройте с помощью циркуля и линейки сумму и разность двух данных: а) отрезков; б) углов.
8. Дан треугольник ABC . Постройте другой, равный ему треугольник ABD .
9. Пользуясь только циркулем и линейкой постройте: а) прямоугольник по диагонали и одной из сторон; б) квадрат со стороной p ; в) квадрат, диагональ которого задана.

Тема 16. Преобразования плоскости (ОПК-8)

Лекция.

Понятие преобразования плоскости. Понятие геометрического преобразования является отражением преобразований физических тел, которые можно наблюдать в реальной жизни. Тожественное преобразование. Композиция преобразований. Движения плоскости и равенство фигур.

Осевая симметрия. Понятие осевой симметрии. Теорема о том, что осевая симметрия является движением.

Поворот плоскости вокруг данной точки на данный угол: понятие, теорема о том, что поворот плоскости на данный угол является движением. Центральная симметрия.

Параллельный перенос. свойства параллельного переноса. Теорема о том, что параллельный перенос на данный вектор является движением.

Симметрия геометрических фигур: орнаменты, бордюры, паркеты.

Гомотетия - преобразование плоскости, не являющееся движением. Свойства гомотетии.

Практическое занятие.

1. Доказательство теорем о том, что осевая симметрия, поворот и параллельный перенос являются движениями.
2. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.
3. Упражнения на построение фигур, симметричных относительно точки, оси.
4. Упражнения на построение геометрических фигур поворотом на заданный угол.
5. Упражнения на построение геометрических фигур параллельным переносом на заданный вектор.
6. Построение гомотетичных фигур с заданным коэффициентом гомотетии.

Задания для самостоятельной работы.

1. Даны точки $X_1(1;3)$, $X_2(1;6)$. Постройте отрезок X_3X_4 , симметричный X_1X_2 относительно прямой $p: y=x$ и найдите координаты его концов.
2. Постройте отрезок, симметричный отрезку XU , относительно центра O , если: а) точка O принадлежит прямой XU ; б) точка O не принадлежит прямой XU .
3. Найдите длины отрезков XU и X_1U_1 , если X_1U_1 получен в результате осевой симметрии относительно прямой p , $XX_1=4$, $UU_1=6$. В случае, если т. X , U , O (точка пересечения XX_1 и p) не лежат на одной прямой, расстояние между прямыми XX_1 и UU_1 равно 2.
4. Точка X_1 получена в результате поворота вокруг т. O на угол в 60 градусов. Найдите расстояние между точками X и X_1 , если расстояние от точки O до точки X равно 4см.
5. Даны точки X, Y, Z . Постройте точку Z_1 , которая получается из точки Z параллельным переносом на вектор XU .
6. Постройте разносторонний треугольник ABC и треугольник, ему гомотетичный, если гомотетия имеет: а) центр A и коэффициент 2; б) центр B и коэффициент $1/2$; в) центр C и коэффициент -2.

Тема 17. Геометрические тела и их изображение на плоскости (ОПК-8)

Лекция.

Основные понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Признак параллельности прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Признак перпендикулярности двух плоскостей.

Многогранники и их виды. Призма, пирамида и правила их изображения на плоскости. Правильные многогранники. Развертка многогранников.

Тела вращения. Цилиндр, конус, шар: основные свойства и правила их изображения на плоскости.

Практическое занятие.

1. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.
2. Упражнения на построение многогранников на плоскости.
3. Упражнения на построение тел вращения на плоскости.

Задания для самостоятельной работы.

1. Определить вид призмы, если у нее: а) 8 вершин; б) 15 ребер; в) 10 граней.
2. Может ли пирамида иметь: а) 7 вершин; б) 9 ребер; в) 21 грань?
3. Построить развертку прямого кругового цилиндра.
4. Изобразить прямую призму, основаниями которой являются правильные шестиугольники.
5. Изобразить параллелепипед;
6. Изобразить правильную пирамиду, основанием которой является квадрат.
7. Выпуклый многогранник имеет 6 вершин и 8 граней. Найдите число ребер и изобразите этот многогранник.

Тема 18. Геометрические величины (ОПК-8)

Лекция.

Аксиоматическое определение понятия величины. Различные подходы к определению аддитивно-скалярных величин. Основные свойства скалярных величин. Понятие об измерении величин. Из истории развития системы мер. Международная система единиц.

Длина отрезка, ее основные свойства. Измерение длины отрезка. Стандартные единицы длины, соотношения между ними.

Геометрические величины, рассматриваемые в начальном курсе математики

Длина отрезка, величина угла. Площадь фигуры. Способы измерения площадей фигур. Равновеликость и равносторонность фигур. Вычисление площадей прямоугольника, треугольника, трапеции. Единицы измерения площадей и соотношения между ними. Объем тела и его измерение.

Практическое занятие.

1. Упражнения на закрепление понятия скалярной величины и ее свойств, измерения величин; на перевод единиц измерения величин в международной системе единиц.
2. Упражнения на отработку теоретических основ нахождения длин отрезков и построение отрезков заданной длины
3. Упражнения на распознавание величин, рассматриваемых в начальном курсе математики и их измерение; на вычисление площадей фигур и объемов тел.

Задания для самостоятельной работы.

1. Площадь прямоугольника равна 12 см^2 , длины его сторон выражаются натуральными числами. Сколько различных прямоугольников можно построить согласно этим условиям?
2. Длины сторон параллелограмма 5 и 12 см, а высота, проведенная к меньшей стороне, 10 см. Найдите высоту, проведенную к большей стороне параллелограмма.
3. Ребро данного куба равно $\frac{1}{3}$ ребра единичного куба. Чему равен объем данного куба?
4. Найти объем правильной четырехугольной призмы, сторона которой 5 см, а высота 8 см.
5. Как изменится объем прямоугольного параллелепипеда, если
 - а) одно из его измерений увеличить в 2 раза;
 - б) два его измерения уменьшить, каждое в 2 раза.

4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства

4.1. Распределение баллов:

5 семестр

- посещаемость – 10 баллов
- текущий контроль – 60 баллов
- контрольные срезы – 3 среза по 10 баллов каждый
- премиальные баллы – 20 баллов

Распределение баллов по заданиям:

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

1.	Множества и операции над ними	Контроль ная работа	5	<p>5 баллов – студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета.</p> <p>4 балла – студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов.</p> <p>3 балла – 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.</p> <p>2 балла – студент правильно выполнил менее половины работы, допустил несколько недочетов.</p> <p>1 балл – студент правильно выполнил не более 25% работы, допустил несколько недочетов или более 3 грубых ошибок</p>
2.	Соответствия и отношения	Контроль ная работа	5	<p>5 баллов – студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета.</p> <p>4 балла – студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов.</p> <p>3 балла – 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.</p> <p>2 балла – студент правильно выполнил менее половины работы, допустил несколько недочетов.</p> <p>1 балл – студент правильно выполнил не более 25% работы, допустил несколько недочетов или более 3 грубых ошибок</p>

3.	Элементы комбинаторики и теории вероятностей	10(контрольный срез)	10	<p>9-10 баллов – студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета.</p> <p>7-8 баллов – студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов.</p> <p>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.</p> <p>3-4 балла – студент правильно выполнил менее половины работы, допустил несколько недочетов.</p> <p>1-2 балла – студент правильно выполнил не более 25% работы, допустил несколько недочетов или более 3 грубых ошибок</p>
4.	Элементы математической логики	Контрольная работа	5	<p>5 баллов – студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета.</p> <p>4 балла – студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов.</p> <p>3 балла – 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.</p> <p>2 балла – студент правильно выполнил менее половины работы, допустил несколько недочетов.</p> <p>1 балл – студент правильно выполнил не более 25% работы, допустил несколько недочетов или более 3 грубых ошибок</p>

5.	Математическое понятие и умозаключения	Контрольная работа	5	<p>5 баллов – студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета.</p> <p>4 балла – студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов.</p> <p>3 балла – 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.</p> <p>2 балла – студент правильно выполнил менее половины работы, допустил несколько недочетов.</p> <p>1 балл – студент правильно выполнил не более 25% работы, допустил несколько недочетов или более 3 грубых ошибок</p>
		Тестирование(контрольный срез)	10	Прохождение тестирования (10 вопросов). Количество начисляемых баллов определяется количеством правильных ответов на вопросы.
6.	Аксиоматическое построение множества натуральных и целых неотрицательных чисел	Контрольная работа	5	<p>5 баллов – студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета.</p> <p>4 балла – студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов.</p> <p>3 балла – 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.</p> <p>2 балла – студент правильно выполнил менее половины работы, допустил несколько недочетов.</p> <p>1 балл – студент правильно выполнил не более 25% работы, допустил несколько недочетов или более 3 грубых ошибок</p>

7.	Теоретико-множественный подход к построению множества натуральных и целых неотрицательных чисел	Контрольная работа	5	<p>5 баллов – студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета.</p> <p>4 балла – студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов.</p> <p>3 балла – 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.</p> <p>2 балла – студент правильно выполнил менее половины работы, допустил несколько недочетов.</p> <p>1 балл – студент правильно выполнил не более 25% работы, допустил несколько недочетов или более 3 грубых ошибок</p>
8.	Натуральное число как результат измерения величины	Контрольная работа(контрольный срез)	10	<p>9-10 баллов – студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета.</p> <p>7-8 баллов – студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов.</p> <p>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.</p> <p>3-4 балла – студент правильно выполнил менее половины работы, допустил несколько недочетов.</p> <p>1-2 балла – студент правильно выполнил не более 25% работы, допустил несколько недочетов или более 3 грубых ошибок</p>

9.	Запись целых неотрицательных чисел и алгоритмы действий с ними	Контрольная работа	5	<p>5 баллов – студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета.</p> <p>4 балла – студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов.</p> <p>3 балла – 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.</p> <p>2 балла – студент правильно выполнил менее половины работы, допустил несколько недочетов.</p> <p>1 балл – студент правильно выполнил не более 25% работы, допустил несколько недочетов или более 3 грубых ошибок</p>
10.	Делимость натуральных чисел	Контрольная работа	5	<p>5 баллов – студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета.</p> <p>4 балла – студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов.</p> <p>3 балла – 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.</p> <p>2 балла – студент правильно выполнил менее половины работы, допустил несколько недочетов.</p> <p>1 балл – студент правильно выполнил не более 25% работы, допустил несколько недочетов или более 3 грубых ошибок</p>

11.	Расширение множества натуральных чисел	Контроль ная работа	20	<p>9-10 баллов – студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета.</p> <p>7-8 баллов – студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов.</p> <p>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.</p> <p>3-4 балла – студент правильно выполнил менее половины работы, допустил несколько недочетов.</p> <p>1-2 балла – студент правильно выполнил не более 25% работы, допустил несколько недочетов или более 3 грубых ошибок</p>
12.	Посещаемость		10	<p>10 баллов – студент посетил все 100% занятий</p> <p>7-9 баллов – студент посетил не менее 80% занятий</p> <p>4-6 баллов – студент посетил не менее 50% занятий</p> <p>1-3 балла – студент посетил не менее 25% занятий</p> <p>Если студент посетил менее 25% занятий, баллы не начисляются</p>
13.	Премиальные баллы		20	публикация статьи по тематике в рамках дисциплины; участие с докладом в конференции по тематике изучаемой дисциплины
14.	Индивидуальные задания, с помощью которых можно набрать дополнительные баллы		30	Добор: студент может предоставить все задания текущего и контроля и контрольные срезы
15.	Итого за семестр		100	

6 семестр

- посещаемость – 10 баллов
- текущий контроль – 20 баллов
- контрольные срезы – 4 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	Мах. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки
--------	------------------------------------	---------------------------------	--------------------	--------------------------------------

1.	Алгебраические выражения	Тестирование(контрольный срез)	10	Прохождение тестирования (10 вопросов). Количество начисляемых баллов определяется количеством правильных ответов на вопросы.
		Доклад	5	<p>Выступление с докладом проводится в устной форме.</p> <p>Основные качества устного ответа при выступлении с докладом, подлежащие оценке:</p> <ul style="list-style-type: none"> - полнота изложения материала; - обоснованность суждений - приведение примеров. <p>Критерии оценки:</p> <p>4-5 баллов - полно излагает изученный материал, даёт правильное определенное понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка</p> <p>2-3 балла - студент даёт ответ, но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого</p> <p>Если обучающийся не демонстрирует знаний по теме, не готов отвечать на вопросы – ответ баллами не оценивается.</p>
2.	Уравнения и неравенства	Тестирование(контрольный срез)	10	Прохождение тестирования (10 вопросов). Количество начисляемых баллов определяется количеством правильных ответов на вопросы.
3.	Основные понятия геометрии	Контрольная работа	5	<p>5 баллов – студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета.</p> <p>4 балла – студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов.</p> <p>3 балла – 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.</p> <p>2 балла – студент правильно выполнил менее половины работы, допустил несколько недочетов.</p> <p>1 балл – студент правильно выполнил не более 25% работы, допустил несколько недочетов или более 3 грубых ошибок</p>

4.	Геометрические фигуры и их свойства. Построение геометрических фигур	Контрольная работа	5	<p>5 баллов – студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета.</p> <p>4 балла – студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов.</p> <p>3 балла – 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.</p> <p>2 балла – студент правильно выполнил менее половины работы, допустил несколько недочетов.</p> <p>1 балл – студент правильно выполнил не более 25% работы, допустил несколько недочетов или более 3 грубых ошибок</p>
5.	Преобразования плоскости	Контрольная работа(контрольный срез)	10	<p>9-10 баллов – студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета.</p> <p>7-8 баллов – студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов.</p> <p>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.</p> <p>3-4 балла – студент правильно выполнил менее половины работы, допустил несколько недочетов.</p> <p>1-2 балла – студент правильно выполнил не более 25% работы, допустил несколько недочетов или более 3 грубых ошибок</p>

6.	Геометрически е тела и их изображение на плоскости	Контроль ная работа	5	5 баллов – студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета. 4 балла – студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов. 3 балла – 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. 2 балла – студент правильно выполнил менее половины работы, допустил несколько недочетов. 1 балл – студент правильно выполнил не более 25% работы, допустил несколько недочетов или более 3 грубых ошибок
7.	Геометрически е величины	Тестирование(контрольный срез)	10	Прохождение тестирования (10 вопросов). Количество начисляемых баллов определяется количеством правильных ответов на вопросы.
8.	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
9.	Премиальные баллы		20	публикация статьи по тематике в рамках дисциплины; участие с докладом в конференции по тематике изучаемой дисциплины
10.	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».
11.	Индивидуальные задания, с помощью которых можно набрать дополнительные баллы		30	Добор: студент может предоставить все задания текущего и контроля и контрольные срезы
12.	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

10

Тема 3. Элементы комбинаторики и теории вероятностей

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

Доклад

Тема 12. Алгебраические выражения

Различные подходы к построению множества целых неотрицательных чисел. Краткие сведения о возникновении понятия натурального числа и нуля.

Понятие натурального числа и нуля. Отношение «меньше», «больше», «равно» на множестве целых неотрицательных чисел (количественная теория).

Контрольная работа

Тема 1. Множества и операции над ними

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

Тема 2. Соответствия и отношения

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

Тема 4. Элементы математической логики

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

Тема 5. Математические понятия и умозаключения

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

Тема 6. Аксиоматическое построение 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 7. Теоретико-множественный подход к построению 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 8. Натуральное число как результат измерения величины

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

Тема 9. Запись целых неотрицательных чисел и алгоритмы действий с ними

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

Тема 10. Делимость натуральных чисел

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

Тема 11. Расширение множества натуральных чисел

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

Тема 14. Основные понятия геометрии

На множестве $A = \{6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13\}$ задано отношение R – «иметь один и тот же остаток при делении на 3». Объясните, почему отношение R является отношением эквивалентности, и запишите классы разбиения множества A , определяемые этим отношением.

Тема 15. Геометрические фигуры и их свойства. Построение геометрических фигур

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

Тема 16. Преобразования плоскости

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

Тема 17. Геометрические тела и их изображение на плоскости

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

Тестирование

Тема 5. Математические понятия и умозаключения

Тестирование - это оценочное средство, представляющее собой формальную, стандартизованную процедуру диагностики уровня и структуры подготовленности учащегося. Стандартизация процедуры проведения оценивания определяется одинаковым набором заданий для всех испытуемых, равным временем на их выполнение, одинаковыми условиями и одинаковыми правилами оценивания ответов.

Тема 12. Алгебраические выражения

1. Всякое подмножество декартова произведения множеств X называется

Y

- а) соответствием;
- б) отношением;
- в) отражением.

2. Соответствие можно задать

- а) перечислением пар элементов, находящихся в данном соответствии,
- б) указанием характеристического свойства его элементов,
- в) графом и графиком;
- г) все варианты верны.

3. Для соответствия R - "меньше", обратным будет соответствие
- "больше";
 - "не меньше";
 - "больше или равно".
4. График соответствия R , обратного соответствию R , состоит из точек, ...
- симметричных точкам графика соответствия R относительно биссектрисы второго и четвертого координатных углов;
 - симметричных точкам графика соответствия R относительно биссектрисы первого и третьего координатных углов;
 - симметричных точкам графика соответствия R относительно оси ординат;
 - симметричных точкам графика соответствия R относительно оси абсцисс.
5. Если график соответствия R между элементами множеств X и Y совпадает со всем декартовым произведением $X \times Y$, то соответствие называют
- пустым;
 - полным;
 - универсальным.
6. Соответствие, при котором каждому элементу из множества X сопоставляется не более одного элемента из множества Y называют
- функциональным;
 - взаимно-однозначным;
 - бинарным отношением.
7. Соответствие между множествами X и Y , при котором каждому элементу из множества X сопоставляется точно один элемент из множества Y , называется
- отображением множества X в множество Y ;
 - отображением множества X на множество Y ;
 - взаимно - однозначным соответствием.

Тема 13. Уравнения и неравенства

Тестирование - это оценочное средство, представляющее собой формальную, стандартизованную процедуру диагностики уровня и структуры подготовленности учащегося. Стандартизация процедуры проведения оценивания определяется одинаковым набором заданий для всех испытуемых, равным временем на их выполнение, одинаковыми условиями и одинаковыми правилами оценивания ответов.

Тема 18. Геометрические величины

Тестирование - это оценочное средство, представляющее собой формальную, стандартизованную процедуру диагностики уровня и структуры подготовленности учащегося. Стандартизация процедуры проведения оценивания определяется одинаковым набором заданий для всех испытуемых, равным временем на их выполнение, одинаковыми условиями и одинаковыми правилами оценивания ответов.

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета, экзамена

Типовые вопросы зачета (ОПК-8)

- Признак делимости на составное число.
- 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 :

$xRy \Leftrightarrow x < y$. Покажите, что оно является отношением порядка. Является 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 презентации, 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 с. - 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 с. - 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 с. - 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 с. - 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. Головкин, 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 линейных уравнений. - 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., Головкин, 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.