

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Смоленский государственный университет»

Кафедра теории и методики начального образования

«Утверждаю»  
Проректор по учебно-  
методической работе  
\_\_\_\_\_ Устименко Ю.А.  
«23» июня 2022 г.

**Рабочая программа дисциплины  
Б1.В.02.02 Математика**

Направление подготовки: **44.03.02 Психолого-педагогическое образование**

Направленность (профиль): **Начальное образование**

Форма обучения: заочная

Курс – 2-4

Семестр – 3-8

Всего зачетных единиц – 14, часов – 504

Форма отчетности: зачет – 3, 6, 7 семестр, экзамен – 4, 5, 8 семестр

Программу разработал

кандидат физико-математических наук, доцент Ассонова Н.В.

Одобрена на заседании кафедры

«16» июня 2022 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой Варнаева А.Е.

Смоленск  
2022

## 1. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина Б1.В.02.02 «Математика» относится к Части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1.

Курс представляет разделы математики, необходимые для организации деятельности школьников младших классов, направленной на достижение целей и задач реализуемой образовательной программы в предметной области «математика и информатика». Такими разделами математики являются математическая логика, теория чисел, алгебра, геометрия, теория величин.

Дисциплина «Математика» должна предшествовать изучению курсов «Методика обучения математике в начальной школе» и «Основы компьютерной грамотности младшего школьника», а также прохождению педагогической практики в школе. Изучение курса математики необходимо для выполнения и защиты выпускной квалификационной работы по теме, связанной с методикой обучения математике.

Для освоения курса математики обучающиеся используют знания, умения, навыки, сформированные в процессе изучения математики при получении среднего общего образования.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индикаторы достижения
<b>УК-1.</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<b>Знать:</b> основные принципы и требования системного подхода к решению поставленных задач. <b>Уметь:</b> осуществлять поиск, отбор информации, интерпретировать ее для решения поставленных задач, формировать собственные суждения и убедительно обосновать их. <b>Владеть:</b> навыками сбора, критического анализа и синтеза информации в соответствии с поставленной проблемой в различных научных областях.
<b>ПК-6.</b> Способен демонстрировать знания в области математики	<b>Знать:</b> объект, предмет, основные категории, структуру, теории и положения математической науки; содержание предмета «Математика» в начальной школе. <b>Уметь:</b> демонстрировать знания в области математики; использовать различные технологии, методы и приемы обучения младших школьников основам математической науки. <b>Владеть:</b> математической терминологией; навыками работы со специальной литературой; методикой проведения учебных занятий и организации самостоятельной работы учащихся начальных классов по математике.

### 3. Содержание дисциплины

#### I. ЭЛЕМЕНТЫ ЛОГИКИ

##### I. ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

**Множество – основное понятие курса математики.** Понятие множества и элемента множества. Способы задания множеств. Подмножество. Равные множества. Универсальное множество. Изображение отношений между множествами при помощи кругов Эйлера.

Операции над множествами: пересечение, объединение, вычитание, дополнение до универсального. Свойства операций. Понятие разбиения множества на попарно непересекающиеся подмножества (классы).

Разбиение множества на классы при помощи одного или нескольких свойств.

Декартово умножение множеств, его свойства. Изображение декартова произведения двух числовых множеств на координатной плоскости.

**Комбинаторные задачи.** Правила суммы и произведения. Размещения, перестановки и сочетания без повторений, правила подсчета их количества.

**Математические понятия.** Особенности математических понятий. Объем и содержание понятия. Отношения рода и вида между понятиями. Классификация понятий.

Определение математического понятия. Виды определений. Структура определения через род и видовое отличие. Основные требования к таким определениям. Использование определений понятий при решении задач на распознавание. Остенсивные и контекстуальные определения.

**Математические утверждения и их структура.** Высказывания и высказывательные формы. Конъюнкция, дизъюнкция, отрицание высказываний и высказывательных форм. Правила нахождения областей истинности составных высказывательных форм.

Структура высказываний, содержащих кванторы; способы установления значения истинности таких высказываний.

Правила построения отрицания высказываний различной структуры.

Отношения логического следования и равносильности между высказывательными формами.

Необходимые и достаточные условия. Структура теоремы. Виды утверждений, связанных с данным.

Математические доказательства. Понятие умозаключения. Простейшие схемы дедуктивных умозаключений. Использование кругов Эйлера для проверки правильности умозаключений.

Неполная индукция и аналогия.

Сущность математического доказательства. Способы доказательства, используемые в математике.

##### II. ЭЛЕМЕНТЫ АЛГЕБРЫ

**Соответствия.** Понятие соответствия между элементами двух множеств. Способы задания соответствий. Соответствие, обратное данному. Взаимно однозначные соответствия. Равномощные множества.

Бинарные отношения и их свойства. Понятие бинарного отношения между элементами одного множества. Способы задания бинарных отношений, их свойства: рефлексивность, симметричность, антисимметричность, транзитивность. Отношение эквивалентности и его связь с разбиением множества на классы. Отношение порядка.

Числовые функции. Определение числовой функции. Способы задания функций. Возрастание и убывание функций. Прямая и обратная пропорциональности, их свойства и графики. Использование свойств прямой и обратной пропорциональности при решении текстовых задач различными способами.

**Числовое выражение, его значение.** Числовые равенства и неравенства. Основные свойства истинных числовых равенств и неравенств. Выражение с переменной (переменными). Область определения выражения. Тождественные преобразования выражений. Понятие тождества.

**Уравнения.** Понятие уравнения с одной переменной и его решение. Теоремы о равносильности уравнений.

**Неравенства.** Понятие неравенства с одной переменной и его решение. Теоремы о равносильности неравенств.

### III. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ЧИСЕЛ

**Из истории возникновения и развития понятий натурального числа и нуля.** Зарождение понятия числа. Этапы развития понятия натурального числа. Возникновение числа «ноль». Различные подходы к построению системы целых неотрицательных чисел.

**Отношения эквивалентности и разбиение множества на классы – основной подход к построению множества целых неотрицательных чисел.** Теоретико-множественный смысл натурального числа, нуля и действий над числами. Натуральное число как общее свойство класса конечных равномоощных множеств. Теоретико-множественный смысл числа «ноль». Смысл отношений «равно» и «меньше». Теоретико-множественный смысл арифметических действий над числами, законов сложения и умножения, правил вычитания числа из суммы и суммы из числа, деления суммы на число.

**Аксиоматическое построение множества натуральных чисел.** Понятие об аксиоматическом методе построения теории. Основные понятия и аксиомы Пеано. Определение сложения, существование и единственность суммы (без доказательства); таблица сложения; законы сложения. Определение умножения, существование и единственность произведения (без доказательства); таблица умножения; законы умножения. Упорядоченность и другие свойства множества целых неотрицательных чисел. Определение вычитания и деления, условия существования разности и частного во множестве целых неотрицательных чисел, их единственность. Невозможность деления на ноль.

Понятие отрезка натурального ряда чисел и счёта элементов конечного множества.

**Теория чисел – основа вычислительных действий.**

**Запись чисел и алгоритмы действий над многозначными числами.** Из истории возникновения и развития способов записи целых неотрицательных чисел. Понятие системы счисления. Позиционные и непозиционные счисления.

Позиционные системы счисления, отличные от десятичной: запись чисел, арифметические действия, переход от записи чисел в одной системе к записи в другой.

Запись и названия чисел в десятичной системе счисления. Алгоритмы арифметических действий над многозначными числами в этой системе.

**Делимость целых неотрицательных чисел.** Понятие отношения делимости, его свойства. Делимость суммы, разности, произведения целых неотрицательных чисел. Признаки делимости на 2, 3, 4, 5, 9, 25 в десятичной системе счисления.

**Рациональные числа.** Понятие дроби и положительного рационального числа. Определение арифметических действий над положительными рациональными числами. Законы сложения и умножения. Свойства множества рациональных чисел.

Десятичные дроби. Алгоритмы арифметических действий над ними.

Рациональные числа как бесконечные десятичные периодические дроби.

### IV. ЭЛЕМЕНТЫ ГЕОМЕТРИИ И ВЕЛИЧИНЫ

**Из истории возникновения и развития геометрии.** Зарождение геометрии. «Начала» Евклида. Вклад Н.И.Лобачевского в развитие математики. Об аксиоматике евклидовой геометрии, выполненной Д. Гильбертом. Использование аксиоматики Гильберта в школьном курсе геометрии.

**Геометрические фигуры на плоскости.** Понятие геометрической фигуры. Выпуклые и невыпуклые фигуры. Объединение, пересечение, вычитание фигур.

Понятие преобразования геометрической фигуры. Движения, их свойства. Равенство фигур. Виды движений (параллельный перенос, центральная и осевая симметрия). Гомотетия.

Основные свойства отрезка, угла, треугольника, четырёхугольника, параллелограмма, ромба, прямоугольника, квадрата, трапеции, окружности, круга.

Задачи на построение. Основные задачи на построение, решаемые с помощью циркуля и линейки.

**Геометрические фигуры в пространстве.** Многогранник и его элементы. Выпуклый и невыпуклый многогранники. Призма, прямоугольный параллелепипед, пирамида, цилиндр, конус, шар, их определения и изображение на плоскости. Теорема Л. Эйлера. Правильные многогранники.

Правильные многогранники.

**Величины и их измерение.** Различные подходы к введению аддитивно-скалярных величин. Величины, изучаемые в начальной школе. Единицы измерения величин.

Геометрические величины. Геометрические величины, изучаемые в начальной школе, их определение, свойства и признаки.

Длина отрезка и ее измерение. Понятие длины кривой. Длина окружности. Понятие площади плоской фигуры. Равносоставленность фигур. Теоремы о площади прямоугольника, параллелограмма и треугольника. Единственность площади многоугольника. Теорема Бояи-Гервина. Понятие площади криволинейной фигуры. Площадь круга. Простейшие приборы для измерения площадей. Понятие объема пространственного тела.

#### 4. Тематический план

№ п/п	Разделы и темы	Всего часов	Лекции	Семинары	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоят. работа
1.	III семестр Место и значение курса математики в системе подготовки учителя начальных классов. Множество – основное понятие теории множеств. Способы его задания. Отношения между множествами. Объединение, пересечение множеств.	10	1	0	1	0	8
2.	Вычитание, дополнение подмножества до множества, декартово умножение множеств. Разбиение множества на классы.	10	1	0	1	0	8
3.	Математические понятия. Объем и содержание понятия. Отношения между понятиями. Определения понятий. Требования к определениям понятий.	9	0	0	1	0	8
4.	Высказывания и высказывательные формы. Конъюнкция, дизъюнкция, отрицание высказываний и высказывательных форм. Область истинности составных высказывательных форм.	10	1	0	1	0	8
5.	Предложения с кванторами. Правила построения отрицания высказываний различной структуры.	10	1	0	1	0	8
6.	Отношения логического следования и равносильности. Необходимые и достаточные условия. Структура теоремы. Виды утверждений по отношению к данному.	9	1	0	0	0	8
7.	Умозаключения, их виды. Основные схемы дедуктивных умозаключений.	10	1	0	1	0	8
8.	Подготовка к зачёту	4	0	0	0	0	4
9.	Итого	72	6	0	6	0	56

10.	IV семестр Сущность математического доказательства. Способы доказательства, используемые в математике.	10	0	0	0	0	10
11.	Соответствия. Способы задания соответствий. Взаимно однозначные соответствия. Соответствие, обратное данному.	12	1	0	1	0	10
12.	Бинарные отношения и их свойства. Отношения эквивалентности и порядка.	12	1	0	1	0	10
13.	Комбинаторные задачи. Правила суммы и произведения. Размещения, перестановки и сочетания без повторов, правила подсчета их количества.	15	0	0	3	0	12
14.	Функции. Числовая функция. Способы задания функций. Возрастание и убывание функций. Прямая и обратная пропорциональности, их свойства и графики. Использование свойств прямой и обратной пропорциональности при решении текстовых задач различными способами.	12	1	0	1	0	10
15.	Числовое выражение и его значение. Числовые равенства и неравенства. Свойства истинных числовых равенств и неравенств. Выражение с переменной (переменными), его область определения. Тождественные преобразования выражений. Тождества	12	1	0	1	0	10
16.	Уравнения. Уравнение с одной переменной. Равносильные уравнения. Теоремы о равносильных уравнениях. Системы и совокупности уравнений с одной переменной.	15	2	0	2	0	11
17.	Неравенства. Неравенство с одной переменной. Равносильные неравенства. Теоремы о равносильных неравенствах. Системы и совокупности неравенств с одной переменной.	11	0	0	1	0	10
18.	Подготовка к экзамену	9	0	0	0	0	9
19.	Итого	108	6	0	10	0	92
20.	V семестр Краткие сведения о возникновении понятия натурального числа и нуля. Различные подходы к построению множества целых неотрицательных чисел. Отношения эквивалентности и разбиение множества на классы – основной подход к построению множества целых неотрицательных чисел. Теоретико - множественный смысл натурального числа и нуля. Теоретико- множественный смысл отношений «равно», «больше», «меньше» на множестве целых неотрицательных чисел.	12	2	0	2	0	8
21.	Теоретико-множественный смысл суммы, её существование и единственность. Свойства сложения. Определение разности в количественной теории и через сумму. Теоретико - множественный смысл правил вычитания числа из суммы, суммы из	7	0	0	1	0	6

	числа и др.						
22.	Определения произведения в количественной теории и через сумму. Его существование и единственность. Законы умножения. Определение частного в количественной теории и через произведение. Теоретико-множественный смысл правил деления.	7	0	0	1	0	6
23.	Понятие об аксиоматическом методе построения теории. Аксиоматическое построение множества натуральных чисел. Аксиомы Пеано. Сложение в аксиоматической теории, его существование и единственность, законы сложения.	11	2	0	2	0	7
24.	Умножение в аксиоматической теории, его существование и единственность, законы сложения. Упорядоченность множества $N$ . Метод математической индукции.	7	0	0	1	0	6
25.	Вычитание и деление в аксиоматической теории натурального числа. Условия существования разности и частного во множестве целых неотрицательных чисел, их единственность. Невозможность деления на нуль.	7	0	0	1	0	6
26.	Свойства множества натуральных чисел. Понятие отрезка натурального ряда чисел и счёта элементов конечного множества. Деление с остатком.	12	2	0	2	0	8
27.	Подготовка к экзамену	9	0	0	0	0	9
28.	Итого	72	6	0	10	0	56
29.	VI семестр Теория чисел – основа вычислительных действий. Из истории возникновения и развития способов записи целых неотрицательных чисел. Понятие системы счисления. Позиционные и непозиционные счисления. Запись и название чисел в десятичной системе счисления. Позиционные системы счисления, отличные от десятичной: запись чисел, переход от записи чисел в одной системе к записи в другой.	16	2	0	2	0	12
30.	Сложение многозначных чисел в десятичной и других позиционных системах счисления.	14	1	0	1	0	12
31.	Вычитание многозначных чисел в десятичной и других позиционных системах счисления.	12	1	0	1	0	10
32.	Умножение на степень десяти; однозначного числа на многозначное и многозначного числа на многозначное в десятичной и других позиционных системах счисления.	14	1	0	1	0	12
33.	Деление многозначных чисел в десятичной и других позиционных системах счисления.	12	1	0	1	0	10
34.	Подготовка к зачёту	4	0	0	0	0	4
35.	Итого	72	6	0	6	0	60

36.	VII семестр Отношение делимости на множестве целых неотрицательных чисел. Свойства отношения делимости. Делимость суммы, разности и произведения. Признаки делимости на 2, 3, 4, 5, 9, 25.	10	2	0	2	0	6
37.	Простые и составные числа, их свойства. Решето Эратосфена. Бесконечность множества простых чисел. Основная теорема арифметики.	7	0	0	1	0	6
38.	Наименьшее общее кратное и наибольший общий делитель чисел; их основные свойства. Признак делимости на составные числа. Нахождение наибольшего общего делителя и наименьшего общего кратного данных чисел с использованием их канонического разложения и алгоритма Евклида.	7	0	0	1	0	6
39.	Расширение понятия числа. Целое число. Свойства множества целых чисел, его геометрическая интерпретация. Введение понятия положительного рационального числа.	10	2	0	2	0	6
40.	Арифметические операции над положительными рациональными числами, их свойства.	8	0	0	2	0	6
41.	Десятичные дроби и арифметические операции над ними. Преобразование обыкновенных дробей в десятичные. Запись обыкновенной дроби в виде конечной десятичной. Понятие процента.	8	0	0	2	0	6
42.	Бесконечные периодические дроби, их запись в виде обыкновенных дробей. Рациональные числа как бесконечные десятичные периодические дроби.	8	0	0	2	0	6
43.	Действительные числа. Недостаточность положительных действительных чисел для измерения длин отрезков. Десятичное измерение длины отрезка. Введение понятия положительного действительного числа. Множество действительных чисел, его основные свойства.	10	2	0	2	0	6
44.	Подготовка к зачёту	4	0	0	0	0	4
45.	Итого	72	6	0	14	0	52
46.	VIII семестр Исторические сведения о возникновении и развитии геометрии. «Начала» Евклида. Вклад Н.И.Лобачевского в развитие математики. Об аксиоматике евклидовой геометрии Д. Гильберта.	6	0	0	0	0	6
47.	Геометрические понятия, изучаемые в школе. Определения, свойства, признаки основных фигур (луч, отрезок, угол, треугольник, четырёхугольник (трапеция, параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат), ломаная, n-угольник, окружность).	10	0	0	2	0	8
48.	Построение геометрических фигур при помощи циркуля и линейки.	10	0	0	2	0	8
49.	Преобразования геометрических фигур (осевая и центральная симметрия, гомотетия, движение).	12	2	0	2	0	8
50.	Способы изображения пространственных фигур на плоскости. Параллельное проектирование.	11	1	0	2	0	8



51.	Определения, свойства, признаки основных стереометрических фигур (многогранник, призма, пирамида, шар, конус, цилиндр).	11	1	0	2	0	8
52.	Различные подходы к введению аддитивно-скалярных величин. Действия над величинами. Величины и их измерение. Единицы измерения величин. Стандартные единицы длины, массы, времени: отношения между ними; история их возникновения. Величины, изучаемые в начальной школе.	11	2	0	1	0	8
53.	Геометрические величины, изучаемые в начальной школе, их определение, свойства и признаки. Длина отрезка, её основные свойства. Измерение длины отрезка. Понятие длины кривой. Длина окружности. Единицы длины, отношения между ними. Величина угла и её измерение.	8	0	0	1	0	7
54.	Площадь плоской фигуры. Способы измерения площадей фигур. Равновеликие и равносторонние фигуры. Нахождение площадей различных фигур. Понятие объёма пространственного тела.	10	0	0	2	0	8
55.	Время, масса и их измерение. Зависимости между величинами.	10	0	0	2	0	8
56.	Подготовка к экзамену	9	0	0	0	0	9
57.	Итого	108	6	0	16	0	86

## 5. Виды образовательной деятельности

### Занятия лекционного типа

#### III семестр

**Лекция № 1.** *Элементы теории множеств.* Математика как средство решения прикладных задач и универсальный язык науки. Место и значение курса математики в системе подготовки учителя начальных классов. Основные понятия теории множеств. Отношения между множествами. Операции над множествами: пересечение, объединения, вычитание (дополнение подмножества до множества), декартово умножение, разбиение на классы.

**Лекция № 2.** *Высказывания и высказывательные формы.* Высказывание. Одноместная высказывательная форма (предикат), определенная на множестве  $X$ . Её область истинности. Конъюнкция, дизъюнкция, отрицание высказываний и высказывательных форм. Область истинности составных высказывательных форм. Квантор общности и квантор существования. Правила построения отрицания высказываний различной структуры (конъюнкции, дизъюнкции, предложений с кванторами).

**Лекция № 3.** *Отношения логического следования и равносильности.* Умозаключения. Теоремы об областях истинности предложений, находящихся в отношении а) логического следования; б) равносильности. Необходимые и достаточные условия. Понятие теоремы. Структура теоремы. Виды утверждений по отношению к данному (обратное, противоположное, обратно противоположное). Закон контрапозиции. Умозаключения, их виды. Основные схемы дедуктивных умозаключений (правило заключения, правило отрицания, правило силлогизма).

#### IV семестр

**Лекция № 1.** *Бинарные соответствия и отношения.* Бинарные соответствия между элементами множеств  $X$  и  $Y$ . Способы задания соответствий. Взаимно однозначные

соответствия. Соответствие, обратное данному. Бинарные отношения и их свойства. Отношения эквивалентности и порядка.

**Лекция № 2.** *Числовые функции. Некоторые понятия алгебры.* Способы задания функций. Возрастание и убывание функций. Прямая и обратная пропорциональности, их свойства и графики. Числовое выражение, его значение. Числовые равенства и неравенства. Основные свойства истинных числовых равенств и неравенств. Выражение с переменной (переменными). Область определения выражения. Тожественные преобразования выражений. Понятие тождества.

**Лекция № 3.** *Уравнения.* Понятие уравнения с одной переменной и его решения. Теоремы о равносильности уравнений.

V семестр

**Лекция № 1.** Из истории возникновения и развития понятий натурального числа и нуля. *Отношения эквивалентности и разбиение множества на классы – основной подход к построению множества целых неотрицательных чисел.* Теоретико-множественный смысл числа «ноль», отношений «равно» и «меньше».

**Лекция № 2.** *Аксиоматическое построение множества натуральных чисел.* Понятие об аксиоматическом методе построения теории. Основные понятия и аксиомы Пеано. Определение сложения, существование и единственность суммы (без доказательства); таблица сложения; законы сложения.

**Лекция № 3.** Деление с остатком. Понятие отрезка натурального ряда чисел и счёта элементов конечного множества. Свойства множества натуральных чисел.

VI семестр

**Лекция № 1.** *Теория чисел – основа вычислительных действий.* Из истории возникновения и развития способов записи целых неотрицательных чисел. Понятие системы счисления. Позиционные и непозиционные счисления. Запись и название чисел в десятичной системе счисления. Позиционные системы счисления, отличные от десятичной.

**Лекция № 2.** Сложение и вычитание многозначных чисел в десятичной и других позиционных системах счисления.

**Лекция № 3.** Умножение на степень десяти; однозначного числа на многозначное и многозначного числа на многозначное в десятичной и других позиционных системах счисления. Деление многозначных чисел в десятичной и других позиционных системах счисления.

VII семестр

**Лекция № 1.** *Отношение делимости.* Отношение делимости на множестве целых неотрицательных чисел. Свойства отношения делимости. Делимость суммы, разности и произведения. Признаки делимости на 2, 3, 4, 5, 9, 25.

**Лекция № 2.** *Задача расширения понятия числа* и пути ее решения в математике. Расширение множества целых неотрицательных чисел. Отрицательные целые числа. Свойства множества целых чисел и их геометрическая интерпретация. Введение понятия положительного рационального числа. Понятие дроби.

**Лекция № 3.** *Действительные числа.* Недостаточность положительных действительных чисел для измерения длин отрезков. Десятичное измерение отрезка. Понятие иррационального числа. Бесконечные десятичные непериодические дроби. Сравнение, сложение, умножение, вычитание и деление положительных действительных чисел.

VIII семестр

**Лекция № 1.** *Преобразования геометрических фигур* (осевая и центральная симметрия, гомотетия, движение).

**Лекция № 2.** *Способы изображения пространственных фигур на плоскости.* Параллельное проектирование. Свойства параллельного проектирования.

*Основные стереометрические фигуры.* Определения, свойства, признаки основных стереометрических фигур (многогранник, призма, пирамида, шар, конус, цилиндр).

**Лекция № 3.** *Различные подходы к введению аддитивно-скалярных величин. Действия над величинами. Величины и их измерение. Единицы измерения величин. Стандартные единицы длины, массы, времени: отношения между ними; история их возникновения. Величины, изучаемые в начальной школе.*

### **Занятия семинарского типа Практические занятия**

На практических занятиях повторяются теоретические вопросы, выполняются практические задания. При повторении теоретических вопросов используется индивидуально-фронтальная форма работы (студент отвечает у доски, остальные слушают и в случае необходимости дополняют и поправляют), а также индивидуальная (проверочная работа в форме компьютерного тестирования или в форме письменной работы). При выполнении практических заданий используются ответы у доски, комментированные ответы с места, групповая работа, индивидуальная работа (проверочная в форме компьютерного тестирования). Все занятия предполагают включение студента в интерактивную форму работы, состоящую в сразу проверяемом решении некой математической задачи.

### **Задания для практических работ**

#### **Литература**

1. Лаврова Н.Н. Задачник-практикум по математике: учеб. пособие для студентов-заочников I–III курсов фак. педагогики и методики нач. обучения пед. ин-тов / Н.Н.Лаврова, Л.П.Стойлова.– М. : Просвещение, 1985.
2. Стойлова Л.П. Математика: учебник для студентов вузов по спец. «Педагогика и методика начального образования» / Л.П. Стойлова. – М. : Академия, 2007.
3. Ассонова Н. В. Математика: материалы к практическим занятиям для студентов специальности 031200 «Педагогика и методика начального образования» / Н. В. Ассонова; Смол. гос. ун-т. – Смоленск: Изд-во СмолГУ, 2008.– 56 с.
4. Н.В. Ассонова. Изучение курса математики: Методические рекомендации для студентов факультета начального и специального образования. – Смоленск: СГПУ, 2001.– 36с.
5. Амадова Г.М. и др. Математика. Упражнения и задачи: учеб. пособие для студ. высш. пед. заведений.– М.: Изд. центр «Академия», 2008.
6. Задачи для контрольных работ по математике: для студентов фак. нач. классов пед. ин-тов / Л.П. Стойлова и др.; Моск. гос. открытый пед. ин-т. – М. : Просвещение, 1993.
7. Математика: материалы к практическим занятиям и самостоятельной работе для студентов заочного отделения специальности 031200 «Педагогика и методика начального образования»/ сост. Н.В. Ассонова; Смол. гос. ун-т. – Смоленск: Изд-во СмолГУ, 2009. – 52 с.
8. Математика: Материалы к практическим занятиям по разделу «Элементы геометрии» для студентов профиля 050100.62 – «Начальное образование и информатика» (бакалавриат) и специальности 050708 – «Педагогика и методика начального образования» / Составитель Н. В. Ассонова; Смол. гос. ун-т. – Смоленск: Изд-во СмолГУ, 2011. – 52 с.

### **III семестр**

#### **Задание к занятию № 1**

Тема: «Элементы теории множеств».

#### **I. Вопросы для заслушивания:**

определения подмножества, равных множеств, характеристического свойства элементов множества. Проблема определения множества. Элементы множества; способы задания множества, отношения между множествами; определения пересечения, объединения, разности множеств и дополнения подмножества до множества, декартова произведения множеств и разбиения

множества на классы, доказательство дистрибутивного закона пересечения относительно объединения множеств и других свойств операций над множествами.

II. Задания для практической работы: из [5] №№1.1-1.12 (с. 8-10), 1.17-1.27 (с.14-18), 1.29-1.31, 1.42.44-1.49, 1.52, 1.60-1.62 (с. 26-32).

### **Задание к занятию № 2**

Тема: «Математические понятия. Высказывания, высказывательные формы».

I. Вопросы для заслушивания:

1. Понятия, особенности математических понятий.
2. Объем и содержание понятий.
3. Отношения между понятиями.
4. Явные определения и неявные определения, их виды.
5. Требования к определениям математических понятий (соизмеримость, отсутствие порочного круга, ясность) (с примерами).
6. Определение через род и видовое отличие, его структура.

II. Задания для практической работы: из [5] №№ 2.58-2.66, 2.67 (с. 61-63), №№ 2.1, 2.2, 2.3 (а, б, е), 2.4, 2.9-2.11 (с. 36-37), №№ 2.12-2.17 (с.43-44).

### **Задание к занятию № 3**

Тема: «Предложения с кванторами. Умозаключения».

I. Вопросы для заслушивания:

1. Предложения с кванторами.
2. Определение истинности предложения с квантором.
3. Построение отрицания предложения с квантором.
4. Дедуктивные умозаключения.
5. Основные правила вывода дедуктивных умозаключений (правила заключения, отрицания и силлогизма).
6. Недедуктивные умозаключения (неполная индукция, аналогия).

II. Задания для практической работы: из [1] №№ 220-233 (с. 44-47), №№ 234-238 (с. 47-48). №№ 346-349 (с. 67-70), №№ 353-364 (с. 71-80).

## **IV семестр**

### **Задание к занятию № 1**

Тема: «Бинарные соответствия, отношения и их свойства».

I. Вопросы для заслушивания:

1. Определение бинарного соответствия между множествами  $X$  и  $Y$ .
2. Способы заданий соответствий.
3. Взаимно однозначные соответствия.
4. Соответствие, обратное данному.
5. Два определения отношения на множестве  $X$ .
6. Способы заданий отношений.
7. Транзитивность, рефлексивность, симметричность, антисимметричность отношений.
8. Отношение эквивалентности. Определение, примеры.
9. Связь отношения эквивалентности с разбиением множества на классы. Формулировка теоремы, примеры.
10. Отношение порядка. Определение, примеры.

II. Задания для практической работы: из [5] №№ 3.1-3.4, 3.14, 3.16, 3.17 (с. 68-71), 3.31, 3.32, 3.35, 3.41-3.52 (с. 77-86).

### **Задание к занятию № 2**

Тема: «Элементы комбинаторики».

I. Вопросы для заслушивания:

1. Правила суммы и произведения.
2. Определение размещения с повторениями. Примеры.
3. Определение размещений без повторений. Примеры.
4. Определение перестановок без повторений. Примеры.
5. Определение сочетаний без повторений. Примеры.

II. Задания для практической работы: упражнения из [2] после пункта «Правила суммы и произведения», из [1] №№ 107, 108, 111-114 (с. 27-32).

### **Задание к занятию № 3**

Тема: «Элементы комбинаторики. Числовая функция».

I. Вопросы для заслушивания:

1. Числовая функция.
2. Способы задания (график функции).
3. Область определения и множество значений.
4. Свойство монотонности числовой функции.
5. Прямая пропорциональность, её свойства (с доказательством).
6. Обратная пропорциональность, её свойства (с доказательством).

II. Задания для практической работы: из [1] № 128-129, 131-135 (с. 29-30), 143-146 (с.31), 151-154 (с.32), упражнения из [2] после пункта «Понятие функции. Способы задания функции».

### **Задания к занятиям № 4-5**

имеются в методическом пособии [4]. Компьютерное тестирование по теме «Выражения. Уравнения. Неравенства».

V семестр

### **Задания к занятиям № 1-5**

имеются в методическом пособии [3]. Компьютерное тестирование по темам «Умножение и порядок»; «Вычитание и деление».

VI семестр

### **Задания к занятиям № 1-3**

имеются в методическом пособии [7].

VII семестр

### **Задания к занятию № 1**

Тема: «Отношение делимости».

I. Вопросы для заслушивания:

1. Определение отношения делимости, его простейшие свойства (с доказательствами).
2. Делимость суммы, разности, произведения (с доказательствами).
3. Формулировка признаков делимости на 2,3,4,5,9,10,25.

II. Задания для практической работы: из [2]: № 1-8 после пункта «Отношение делимости и его свойства» (с.157).

### **Задания к занятию № 2**

Тема: «Простые и составные числа. НОД и НОК».

I. Вопросы для заслушивания:

1. Простые и составные числа и их свойства (с доказательством любых двух из них).
2. Решето Эратосфена.
3. Бесконечность множества простых чисел.
4. Каноническое разложение числа.
5. Общие делители двух чисел, наибольший общий делитель и его свойства.
6. Общее кратное двух чисел, наименьшее общее кратное и его свойства.
7. Доказательство теоремы о делимости на произведение двух взаимно простых чисел.

8. Основная теорема арифметики.

II. Задания для практической работы: из [2]: № 1-4 после пункта «Простые числа», № 1-11 после пункта «Наименьшее общее кратное и наибольший общий делитель».

### Задания к занятию № 3

Тема: «Расширение понятия числа».

I. Вопросы для заслушивания:

1. Задача расширения понятия числа и пути её решения в математике.
2. Множество целых чисел – расширение множества целых неотрицательных чисел.
3. Теоретико-множественная трактовка целого числа.
4. Отрицательные целые числа.
5. Свойства множества целых чисел и их геометрическая интерпретация.
6. Понятие обыкновенной дроби.
7. Отношение равенства дробей, его свойства.
8. Основное свойство дроби.
9. Понятие положительного рационального числа.

II. Задания для практической работы: из [5]: № 9.1 (а-ж), 9.2 (а-и), 9.3 (а-б), из [2] № 1-6 после пункта «Понятие дроби», № 1-4 после пункта «Положительные рациональные числа».

### Задания к занятию № 4

Тема: «Арифметические операции над положительными рациональными числами, их свойства».

I. Вопросы для заслушивания:

1. Определение суммы положительных рациональных чисел.
2. Теорема о существовании и единственности суммы.
3. Законы сложения.
4. Определение отношения «меньше» на множестве положительных рациональных чисел. Свойства этого отношения.
5. Определение разности положительных рациональных чисел.
6. Теорема о существовании и единственности разности.
7. Определение произведения положительных рациональных чисел.
8. Теорема о существовании и единственности произведения.
9. Законы умножения.
10. Определение частного положительных рациональных чисел.
11. Теорема о существовании и единственности частного.

II. Задания для практической работы: из [2] № 6, 8-11 после пункта «Положительные рациональные числа».

### Задания к занятию № 5

Тема: «Десятичные дроби».

I. Вопросы для заслушивания:

1. Определение десятичной дроби, её запись.
2. Сложение, вычитание, умножение, деление и сравнение десятичных дробей.
3. Теорема о записи положительного рационального числа в виде конечной десятичной дроби.
4. Проценты и промилле.
5. Задачи на проценты.

II. Задания для практической работы: из [2] № 1-20 после пункта «Запись положительных рациональных чисел в виде десятичных дробей».

### Задания к занятию № 6

Тема: «Бесконечные периодические десятичные дроби».

#### I. Вопросы для заслушивания:

1. Теорема о записи положительного рационального числа в виде конечной десятичной дроби (с доказательством).
2. Теорема о представлении всякого положительного рационального числа в виде бесконечной десятичной периодической дроби (с доказательством).
3. Бесконечные периодические десятичные дроби, чистые и смешанные.
4. Правила записи бесконечных периодических десятичных дробей в виде обыкновенных дробей (с доказательством).

#### II. Задания для практической работы.

1. Обратите периодическую дробь в обыкновенную: 1)  $0,(31)$ ; 2)  $-2,(412)$ ; 3)  $0,412(5)$ ; 4)  $3,1(45)$ .

2. Переведите дробь  $\frac{69697}{3000}$  в десятичную.

3. Вычислите:  $\frac{0,3(4) + 0,68(2)}{0,8(5) - 0,17(1)} - \frac{0,4(5) + 0,57(1)}{0,9(5) - 0,27(1)}$ .

4. Установите, истинны ли высказывания: а)  $\frac{59}{24} = 2,458(3)$ ; б)  $7,50(03) > 7\frac{4952}{9900}$ ; в)  $\frac{4}{7} = 0,57(14857)$ .

### Задания к занятию № 7

Тема: «Действительные числа».

#### I. Вопросы для заслушивания:

1. Теорема о несоизмеримости диагонали квадрата с его стороной с доказательством;
2. Десятичное измерение длины отрезка;
3. Определение иррационального числа;
4. Определение положительного действительного числа;
5. Приближённые значения положительных действительных чисел;
6. Отношение порядка на множестве  $\mathbb{R}^+$ ;
7. Сумма, разность, произведение и частное положительных действительных чисел;
8. Законы сложения, умножения, вычитания, деления во множестве  $\mathbb{R}^+$ .

- #### II. Задания для практической работы: из [2] № 1-4 после пункта «Действительные числа», из [1] № 62-70 (с. 163).

## VIII семестр

### Задания к занятиям № 1-5

приводятся в брошюре [8].

### Задания к занятию № 6

Тема: «Различные подходы к введению аддитивно-скалярных величин. Длина отрезка, её основные свойства».

#### I. Вопросы для заслушивания:

1. Действия над величинами.
2. Величины и их измерение.
3. Единицы измерения величин.
4. Стандартные единицы длины, массы, времени.
5. Определение длины отрезка.

6. Измерение длины отрезка.
  7. Свойства численных значений длин.
  8. Единицы длины, отношения между ними.
- II. Задания для практической работы: из [2] № 1-6 после пункта «Длина отрезка и её изменение», из брошюры [3] на с.36-46.

### **Задания к занятию № 7**

Тема: «Площадь фигуры и её измерение».

I. Вопросы для заслушивания:

1. Определение площади фигуры. Определение понятия «фигура А состоит из фигур В и С».
2. Численное значение площади фигуры при выбранной единице длины, его свойства, единицы площади.
3. Площадь прямоугольника (доказательство теоремы).
4. Площадь многоугольника.
5. Равносоставленность и равновеликость. Теорема Бойяи-Гервина.

II. Задания для практической работы: из [2] № 1-4 после пункта «Площадь фигуры и её измерение».

### **Задания к занятию № 8**

Тема: «Зависимости между величинами».

I. Вопросы для заслушивания:

1. Время и его измерение.
2. Масса и её измерение.
3. Зависимости между величинами (прямая, обратная, линейная и др.).
4. Решение текстовых задач на различные зависимости между величинами.

II. Задания для практической работы: № 115, 116 (б), 117, 118, 119 (а-е) на с.174-175 из [1].

### **Самостоятельная работа**

#### **Задания для самостоятельной работы**

##### Литература

1. Лаврова Н.Н. Задачник-практикум по математике: учеб. пособие для студентов-заочников I–III курсов фак. педагогики и методики нач. обучения пед. ин-тов / Н.Н.Лаврова, Л.П.Стойлова.– М. : Просвещение, 1985.
2. Стойлова Л.П. Математика: учебник для студентов вузов по спец. «Педагогика и методика начального образования» / Л.П. Стойлова. – М. : Академия, 2007.
3. Асонова Н. В. Математика: материалы к практическим занятиям для студентов специальности 031200 «Педагогика и методика начального образования» / Н. В. Асонова; Смол. гос. ун-т. – Смоленск: Изд-во СмолГУ, 2008.– 56 с.
4. Н.В. Асонова. Изучение курса математики: Методические рекомендации для студентов факультета начального и специального образования. – Смоленск: СГПУ, 2001.– 36с.
5. Амадова Г.М. и др. Математика. Упражнения и задачи: учеб. пособие для студ. высш. пед. заведений.– М.: Изд. центр «Академия», 2008.
6. Задачи для контрольных работ по математике: для студентов фак. нач. классов пед. ин-тов / Л.П. Стойлова и др.; Моск. гос. открытый пед. ин-т. – М. : Просвещение, 1993.
7. Математика: материалы к практическим занятиям и самостоятельной работе для студентов заочного отделения специальности 031200 «Педагогика и методика начального образования»/ сост. Н.В. Асонова; Смол. гос. ун-т. – Смоленск: Изд-во СмолГУ, 2009. – 52 с.
8. Математика: Материалы к практическим занятиям по разделу «Элементы геометрии» для студентов профиля 050100.62 – «Начальное образование и информатика» (бакалавриат) и специальности 050708 – «Педагогика и методика начального образования» / Составитель Н. В. Асонова; Смол. гос. ун-т. – Смоленск: Изд-во СмолГУ, 2011. – 52 с.



### III семестр

#### Тема: «Элементы теории множеств».

I. Выучите определения подмножества, равных множеств, характеристического свойства элементов множества. Изучите вопросы, связанные с определением множества, его элементов; со способами задания множества, с отношением между множествами.

II. Выучите определения пересечения, объединения, разности множеств и дополнения подмножества до множества, декартова произведения множеств, доказательство дистрибутивного закона пересечения относительно объединения множеств и других свойств операций над множествами, определение разбиения множества на классы.

II. Из [1] выполните упражнения: № 14 (стр. 9), № 21, 22 (стр.10), № 82, 83, 84, 86, 87. (стр. 22-23), 41 (3, 4); 42 (стр. 14).

Определите, в каком отношении находятся множества А и В, если

А) А-множество чётных натуральных чисел, В-множество натуральных чисел, кратных 4;

Б) А-множество равнобедренных треугольников, В-множество равноугольных треугольников;

В) А-множество неотрицательных чисел, В-множество неположительных чисел.

#### Тема: «Математические понятия. Определения математических понятий».

I. Изучите материал:

1. Понятия, особенности математических понятий.

2. Объем и содержание понятий.

3. Отношения между понятиями.

4. Явные определения и неявные определения, их виды.

5. Требования к определениям математических понятий (соизмеримость, отсутствие порочного круга, ясность) (с примерами).

6. Определение через род и видовое отличие, его структура.

II. Из [1] выполните упражнения: № 97, 98, 99, 100, 101 б, в; 102; 103 (с. 24-25), № 315 б, в; 316; 318 б, г; (с. 61); 321 а, б; 322 б, в; (с. 62).

#### Тема: «Высказывания, высказывательные формы».

I. Изучите материал:

1. Определения конъюнкции, дизъюнкции, отрицания высказываний и высказывательных форм.

2. Доказательство теорем об области истинности конъюнкции, дизъюнкции и отрицания высказывательных форм.

II. Из [1] выполните упражнения: № 177, 178, 180, 182, 183, 184, 185, 186 (с. 35-36), № 329-331 (с. 64).

#### Тема: «Предложения с кванторами».

I. Изучите теорию:

1. Предложения с кванторами.

2. Определение истинности предложения с квантором.

3. Построение отрицания предложения с квантором.

II. Выполните упражнения:

1. Найдите множество истинности высказывательной формы « $2x - 3 < 7$ » на множестве X, если: а)  $X = \mathbb{R}$ ; б)  $X = \mathbb{N}$ ; в)  $X = \{-2, -1, 0, 2, 3, 5, 6\}$ .

2. Изобразите на координатной плоскости множество истинности высказывательных форм

а) А (x, y): « $y = 2x + 1$ » и б) В (x, y): « $y = -2$ », если  $x, y \in \mathbb{R}$ .

3. Из [1]: № 258 (с. 50).

#### Тема: «Отношения логического следования и равносильности».

I. Изучите материал:

1. Определение отношений логического следования и равносильности высказывательных форм. Примеры.
2. Необходимое и достаточное условия.
3. Доказательство теоремы о связи отношения логического следствия и области истинности высказывательных форм.
4. Доказательство теоремы о связи равносильности высказывательных форм и их областей истинности.
5. Структура теоремы.
6. Виды утверждений по отношению к данному.

II. Запишите, используя символы кванторов, следующие высказывания и определите их значение истинности:

1. Существует такое натуральное число  $x$ , что  $x+3 = 12$ .
2. Всякое число, умноженное на 0, есть 0.
3. Квадрат любого числа неотрицателен.
4. Не все люди знают, что Земля круглая.
5. Существуют чётные натуральные числа.
6. Не все птицы умеют летать.
7. Ни одна собака не умеет мяукать.
8. Кто хочет, тот добьется.

III. Сформулируйте отрицания следующих высказываний в утвердительной форме, т.е. так, чтобы они не начинались со слов «неверно, что».

А) Я поздно приду на остановку и не смогу сесть в автобус и опоздаю на интересную лекцию.

Б) Ко мне придут друзья и мы послушаем музыку.

В) После обеда я отправлюсь на прогулку в парк или буду играть с приятелем в шахматы или мы с ним посмотрим кино.

**Тема: «Умозаключения».**

I. Изучите материал:

1. Дедуктивные умозаключения.
2. Основные правила вывода дедуктивных умозаключений (правила заключения, отрицания и силлогизма).
3. Недедуктивные умозаключения (неполная индукция, аналогия).

II. Выполните упражнения:

1. На множестве натуральных чисел, не больших 20, заданы высказывательные формы  $A(x)$  :  $x$  кратно 4 и  $B(x)$  :  $x$  кратно 2.

а) Найдите область истинности этих высказывательных форм.

б) На основании полученных ответов и теоремы выясните и запишите, используя символ  $\Rightarrow$ , какое предложение следует из другого и почему.

в) Сформулируйте найденное истинное высказывание, используя слова «необходимо» или «достаточно», или «необходимо и достаточно».

2. В следующих теоремах выделите условие и заключение:

а) Если каждое слагаемое суммы делится на 4, то и сумма делится на 4.

б) Для того, чтобы разность двух чисел делилась на 3, достаточно, чтобы уменьшаемое и вычитаемое делились на 3.

в) Для того, чтобы четырехугольник был параллелограммом необходимо, чтобы его противоположные стороны были равны. 3. В следующих теоремах выделите условие и заключение:

г) Если запись числа оканчивается 0 или 5, то число делится на 5.

д) В равностороннем треугольнике каждый угол равен  $60^\circ$ .

- е) Для того, чтобы сумма двух чисел делилась на 7, достаточно, чтобы каждое слагаемое делилось на 7.
3. Для теорем сформулируйте обратное, противоположное и обратно противоположное утверждения. Укажите, какие из них являются теоремами.
- А) «Если четырехугольник является прямоугольником, то его диагонали равны»  
Б) «Если запись числа оканчивается нулем, то число делится на 5.
4. Сформулируйте следующие теоремы в виде «Если... , то... .» и выделите в них условие и заключение:
- а) Всякий параллелограмм имеет центр симметрии;  
б) В ромбе диагонали взаимно перпендикулярны и делят углы ромба пополам.

#### IV семестр

##### Тема: «Математическое доказательство».

###### I. Изучите материал:

1. Суть математического доказательства.
2. Методы и способы математического доказательства.

###### II. Выполните упражнения:

1. Постройте дедуктивное заключение, доказывающее, что:
  - а) 140 делится на 10;
  - б) 147 не делится на 10;
  - в) четырехугольник ABCD не является прямоугольником;
  - г) 135 делится на 9.
2. Восстановите рассуждение полностью: слово «белый» не является именем существительным, так как не отвечает на вопрос «кто?» или «что?». Укажите, какое правило было при этом использовано.
3. Всегда ли неполная индукция приводит к правильному выводу? Приведите два примера, подтверждающих ваш вывод.
4. Используя правило заключения, правильно постройте умозаключение:
  - а) Равные треугольники имеют равные площади. Треугольники ABC и DEK... .
  - б) Число 17 – нечетное, следовательно, оно не делится на 2.
5. Восстановите общую посылку в умозаключении: число 15 – натуральное, следовательно, оно положительное.

##### Тема: «Соответствия».

###### I. Изучите материал:

1. Определение бинарного соответствия между множествами X и Y.
2. Способы задания соответствий.
3. Взаимно однозначные соответствия.
4. Соответствие, обратное данному.

1. Докажите, что если к произведению двух последовательных натуральных чисел прибавить большее из них, то получится квадрат большего числа.
2. Докажите, что значением выражения  $(x-4)(2x+1)$  будет целое число, если x принимает значения -1, 0, 1, 4.
3. Разность двух углов равна 10 градусам. Докажите, что эти углы не могут быть вертикальными.

##### Тема: «Бинарные отношения и их свойства».

###### I. Изучите материал:

1. Два определения отношения на множестве X.
2. Способы задания отношений.
3. Транзитивность, рефлексивность, симметричность, антисимметричность отношений.
4. Отношение эквивалентности. Определение, примеры.

5. Связь отношения эквивалентности с разбиением множества на классы. Формулировка теоремы, примеры.

6. Отношение порядка. Определение, примеры.

II. Выполните упражнения из [1]: № 487-490 (с. 97). № 510, 513, 519, 520, 521 (с. 102-103). Слово «отношение» в этих заданиях следует заменить на слово «соответствие».

### **Тема: «Элементы комбинаторики».**

I. Изучите теорию:

1. Правила суммы и произведения.
2. Определение размещения с повторениями. Примеры. Формула для подсчёта их числа.
3. Определение размещений без повторений. Примеры. Формула для подсчёта их числа.
4. Определение перестановок без повторений. Примеры. Формула для подсчёта их числа.
5. Определение сочетаний без повторений. Примеры. Формула для подсчёта их числа.

II. Из [1] выполните: № 110, 115–116, 131–134, 142–144, 155–157 (с. 27-32). № 522-526 (с. 103).

### **Тема: «Числовая функция».**

I. Изучите материал:

1. Числовая функция.
2. Способы задания (график функции).
3. Область определения и множество значений.
4. Свойство монотонности числовой функции.
5. Прямая пропорциональность, её свойства (с доказательством).
6. Обратная пропорциональность, её свойства (с доказательством).

II. Из [1] выполните упражнения: № 119–127 (с. 27–32), № 539–536 (с. 109–110).

### **Тема: «Выражения. Уравнения. Неравенства».**

Задания для самостоятельной работы по теме имеются в методическом пособии [4].

## **V семестр**

### **Тема: «Различные подходы к введению натурального числа»**

Задания для самостоятельной работы по теме имеются в методическом пособии [3].

## **VI семестр**

### **Тема: «Теория чисел – основа вычислительных действий.»**

Задания для самостоятельной работы по теме имеются в методическом пособии [7].

## **VII семестр**

### **Тема: «Отношение делимости».**

I. Изучите материал:

1. Определение отношения делимости, его простейшие свойства (с доказательствами).
2. Делимость суммы, разности, произведения (с доказательствами).
3. Формулировка признаков делимости на 2,3,4,5,9,10,25.
4. Доказательство этих признаков.

II. Из [1] выполните упражнения: №152-160 (с. 143-144).

### **Тема: «Простые и составные числа».**

I. Изучите материал:

1. Простые и составные числа и их свойства (с доказательством любых двух из них).
2. Решето Эратосфена.
3. Бесконечность множества простых чисел (с доказательством)
4. Каноническое разложение числа.

II. Из [1] выполните упражнения: № 161-166, 170, 171, 176, 179, 181 (с. 145-146).

**Тема: «Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное (НОД и НОК)».**

**I. Изучите материал:**

1. Общие делители двух чисел, наибольший общий делитель и его свойства.
  2. Общее кратное двух чисел, наименьшее общее кратное и его свойства.
  3. Доказательство теоремы о делимости на произведение двух взаимно простых чисел.
  4. Основная теорема арифметики (с доказательством).
- II. Из [1] выполните упражнения: № 189-195, 198-204 (с. 145-146, 149).

**Тема: «Расширение понятия числа».**

**I. Изучите теорию:**

1. Задача расширения понятия числа и пути её решения в математике.
2. Множество целых чисел – расширение множества целых неотрицательных чисел.
3. Теоретико-множественная трактовка целого числа.
4. Отрицательные целые числа.
5. Свойства множества целых чисел и их геометрическая интерпретация.

**II. Решите задачи алгебраическим способом.**

1. Две трубы, работая одновременно, наполняют бассейн за 12ч. Первая труба наполняет бассейн на 10ч быстрее, чем вторая. За сколько часов наполняет бассейн вторая труба?
2. Три машинистки, работая совместно, перепечатали рукопись за 6ч. За сколько часов могла бы перепечатать рукопись каждая машинистка, работая одна, если известно, что первой понадобилось бы в 1,5 раза меньше времени, чем второй, но на 8ч больше, чем третьей?

**Тема: «Арифметические операции над положительными рациональными числами, их свойства».**

**I. Изучите теорию:**

1. Понятие обыкновенной дроби.
2. Отношение равенства дробей, его свойства.
3. Основное свойство дроби.
4. Понятие положительного рационального числа.
5. Определение суммы положительных рациональных чисел.
6. Теорема о существовании и единственности суммы (с доказательством).
7. Законы сложения (с доказательствами).
8. Определение отношения «меньше» на множестве положительных рациональных чисел. Свойства этого отношения (с доказательствами).
9. Определение разности положительных рациональных чисел.
10. Теорема о существовании и единственности разности (с доказательством).
11. Определение произведения положительных рациональных чисел.
12. Теорема о существовании и единственности произведения (с доказательством).
13. Законы умножения (с доказательством).
14. Определение частного положительных рациональных чисел.
15. Теорема о существовании и единственности частного (с доказательством).

II. Из [1] выполните упражнения: № 15(д), 16(в,г), 17(в), 18(в,г), 19 (с.155) , 47, 48, 49 (в,г), 52, 53 (с.161).

**Тема: «Десятичные дроби».**

**I. Выучите теоретический материал:**

1. Определение десятичной дроби, её запись.
2. Сложение, вычитание, умножение, деление и сравнение десятичных дробей.
3. Теорема о записи положительного рационального числа в виде конечной десятичной дроби (с доказательством).

4. Проценты и промилле.

5. Задачи на проценты.

II. Подготовьтесь к проверочной работе, выполнив упражнения из [1]: № 24(в), 26(г,д), 28(а,в), 29(в), 30(в,г), 31(б), 32(б), 33(г), с.158, 57(а), (стр. 161).

III. Выполните упражнения.

1. Сравните:

а)  $5/17+9/38$  и  $9/17+15/38$ ; б)  $4/13-7/8$  и  $4/13-5/8$ ; в)  $15/23$  и  $32/51$ .

2. Запишите 3 рациональных числа, заключенных между числами  $\frac{3}{7}$  и  $\frac{1}{2}$ .

3. Решите задачи арифметическим и алгебраическим способами:

а) «За первый год было построено  $4/9$  дороги от колхоза к шоссе, за следующий –  $8/27$  дороги, а за третий год – остальные  $5\frac{1}{4}$  км. Какой длины была дорога?»

б) «В колхозном саду сливовые деревья составляют  $1/6$  всего количества деревьев, яблони –  $8/15$ , а остальные 360 деревьев грушевые. Сколько плодовых деревьев было в колхозном саду?»

в) Три бригады заготовили 1149 куб.м дров. Вторая бригада заготовила 90% того, что первая, а третья 50% того, что первые две вместе. Сколько куб.м дров заготовила каждая бригада?

г) Февральский план рабочий выполнил на 120%, а в марте он дал продукции в 1,2 раза больше, чем в феврале. На сколько процентов перевыполнил рабочий план в марте?

д) В квартире две комнаты. Длина одной равна 5,25м, длина второй составляет 2 целых и  $2/3$  этой длины. Ширина каждой комнаты 3,2м. Площадь этих комнат составляет  $7/10$  площади всей квартиры. Какова площадь всей квартиры?

**Тема: «Бесконечные периодические десятичные дроби».**

I. Изучите материал:

1. Теорема о записи положительного рационального числа в виде конечной десятичной дроби (с доказательством).

2. Теорема о представлении всякого положительного рационального числа в виде бесконечной десятичной периодической дроби (с доказательством).

3. Бесконечные периодические десятичные дроби, чистые и смешанные.

4. Правила записи бесконечных периодических десятичных дробей в виде обыкновенных дробей (с доказательством).

II. Выполните упражнения.

1. Обратите периодическую дробь в обыкновенную: 1)  $0,(31)$ ; 2)  $-2,(412)$ ; 3)  $0,412(5)$ ; 4)  $3,1(45)$ .

2. Переведите дробь  $\frac{69697}{3000}$  в десятичную.

$$\frac{0,3(4) + 0,68(2)}{0,8(5) - 0,17(1)} - \frac{0,4(5) + 0,57(1)}{0,9(5) - 0,27(1)}$$

3. Вычислите:

4. Установите, истинны ли высказывания: а)  $\frac{59}{24} = 2,458(3)$ ; б)  $7,50(03) > 7\frac{4952}{9900}$ ; в)

$$\frac{4}{7} = 0,57(14857)$$

**Тема: «Действительные числа».**

I. Изучите теоретические вопросы:

1. Теорема о несоизмеримости диагонали квадрата с его стороной с доказательством;

2. Десятичное измерение длины отрезка;

3. Определение иррационального числа;

4. Определение положительного действительного числа;

5. Приближённые значения положительных действительных чисел;

6. Отношение порядка на множестве  $\mathbb{R}^+$ ;

7. Сумма, разность, произведение и частное положительных действительных чисел;
8. Законы сложения, умножения, вычитания, деления во множестве  $R+$ .

II. Решите задачи арифметическим способом:

1. Через один кран ванна наполняется за 18 минут, а через другой за 27 минут. На сколько времени надо открыть оба крана, чтобы наполнить всю ванну?"
2. В первый день рабочий выполнил  $\frac{2}{5}$  своего задания, во второй день –  $\frac{1}{3}$ , а в третий день изготовил остальные 64 детали. Сколько деталей изготовил рабочий за три дня (при одной производительности труда)?"

III. Из [2] выполните упражнения: №1-4 после параграфа «Действительные числа».

IV. Выполните упражнения из [1] №№76(а), 77(а), 78(в), 80, 81, 86(б,в) (с.165-166).

### VIII семестр

**Тема: «Элементы геометрии».**

Задания для самостоятельной работы по теме имеются в методическом пособии [8].

**Тема: «Различные подходы к введению аддитивно-скалярных величин».**

Задания для самостоятельной работы по теме имеются в методическом пособии [3] на с.36-46.

**Тема: «Геометрические величины, изучаемые в начальной школе».**

I. Изучите теоретические вопросы:

9. Определение длины отрезка.
10. Измерение длины отрезка.
11. Свойства численных значений длин.
12. Единицы длины, отношения между ними.
13. Определение длины отрезка.
14. Измерение длины отрезка.
15. Свойства численных значений длин.
16. Единицы длины, отношения между ними.
17. Понятие длины кривой.
18. Длина окружности.
19. Определение величины угла.
20. Измерение величины угла.
21. Свойства численных значений величины угла.

II. Выполните упражнения: № 100-105 (с.170), из [1].

**Тема: «Площадь фигуры и её измерение».**

I. Изучите теоретические вопросы:

22. Определение площади фигуры. Определение понятия «фигура А состоит из фигур В и С».
23. Численное значение площади фигуры при выбранной единице длины, его свойства, единицы площади.
24. Площадь прямоугольника (доказательство теоремы).
25. Площадь многоугольника.
26. Равносоставленность и равновеликость. Теорема Бойяи-Гервина.
27. Площадь криволинейной фигуры.
28. Измерение площади криволинейной фигуры при помощи палетки.
29. Понятие объёма пространственного тела.

II. Выполните упражнения: №2, 6 после параграфа «Величина угла и её измерение», № №112, 114 (с.171-172), 125 (с.175) из [1].

## Тема: «Зависимости между величинами».

### I. Изучите теоретические вопросы:

1. Время и его измерение.
2. Масса и её измерение.
3. Зависимости между величинами (прямая, обратная, линейная и др.).
4. Решение текстовых задач на различные зависимости между величинами.

II. Выполните упражнения: № 116(б), 118-119 на с.174-175 из [1].

## 6. Критерии оценивания результатов освоения дисциплины (модуля)

### 6.1. Оценочные средства и критерии оценивания для текущей аттестации

Оценочными средствами для текущей аттестации являются устные ответы студентов на теоретические вопросы из заданий для самостоятельной работы, а также компьютерные тесты по темам «Множества», «Элементы комбинаторики», «Соответствия», созданные доц. Н.В. Асоновой в тестовой оболочке «TeachMaster».

Пример теоретического вопроса для устного ответа: «Прямая пропорциональность, её свойства (с доказательством)».

#### *Критерии оценивания ответа на устный вопрос*

Оценки "отлично" заслуживает студент, обнаруживший всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала и умение логично и доказательно его излагать,

оценки "хорошо" заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала и умение логично и доказательно его излагать, и допустивший 1-2 негрубые ошибки;

оценки "удовлетворительно" заслуживает студент, обнаруживший знание основного материала учебно-программного материала в объеме, необходимом для предстоящей работы по профессии.

оценка "неудовлетворительно" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему грубые ошибки.

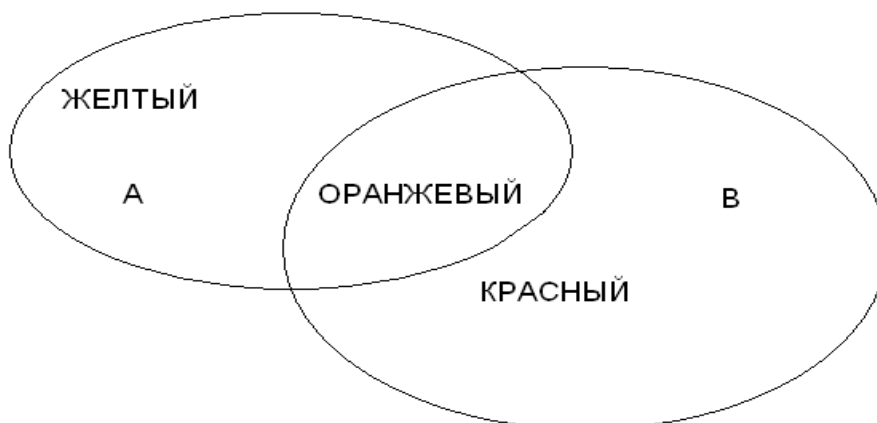
#### *Пример компьютерного теста*

##### *Тема: «Элементы теории множеств»*

*Вопрос №1 (одиночный выбор).* Заданы множества  $P = \{2; 3\}$  и  $Q = \{a; b\}$ . Декартовым произведением этих множеств является множество...

*Варианты ответа:* а)  $\{(2; a); (2; b); (3; a); (3; b)\}$ ; б)  $\{(a;2); (a;2); (a;3); (b;4)\}$ ; в)  $\{2; 3; a; b\}$ ; г) пустое.

*Вопрос № 2 (одиночный выбор).* Множества А и В изображены пересекающимися "кругами". Их пересечению на диаграмме соответствуют области...





*Варианты ответа:* а) жёлтая, красная и оранжевая; б) только жёлтая; в) только оранжевая; г) только красная.

*Вопрос № 3 (одиночный выбор).* Принято обозначать:  $N$  — множество натуральных чисел,  $Q$  — множество рациональных чисел,  $Z$  -множество целых чисел,  $R$  — множество действительных чисел. Истинным является высказывание...

*Варианты ответа:* а) 3 принадлежит  $N$ ; б) корень из трёх принадлежит  $Z$  в)  $2/5$  принадлежит  $Z$ ; г)  $1/5$  принадлежит  $N$ .

*Вопрос № 4 (одиночный выбор).* Объединением множеств  $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$  и  $B = \{4, 5, 6, 7\}$  является множество...

*Варианты ответа:* а)  $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ ; б)  $\{6, 7\}$ ; в)  $\{4, 5\}$ ; г)  $\{1, 2, 3, 4\}$ .

*Вопрос № 5 (одиночный выбор).* Пусть  $K = \{a; b; c; d\}$ ,  $L = \{e; f; g\}$ ,  $M = \{a; b; c; d; e; f; g\}$ . Тогда множество  $K$  равно...

*Варианты ответа:* а) разности множеств  $M$  и  $L$ ; б) пересечению множеств  $M$  и  $L$ ; в) объединению множеств  $L$  и  $M$ ; г) разности множеств  $L$  и  $M$ .

*Вопрос № 6 (одиночный выбор).* Множество чётных натуральных однозначных чисел задаётся перечислением элементов так...

*Варианты ответа:* а)  $\{2, 4, 6, 8\}$ ; б)  $\{0, 2, 4, 6, 8\}$ ; в)  $\{1, 3, 5, 7, 9\}$ ; г)  $\{2, 4, 6, 8, 10\}$ .

*Вопрос № 7. (одиночный выбор)* Множества  $A$  и  $B$  изображены пересекающимися "кругами". Их объединению на диаграмме соответствуют области...

*Варианты ответа:* а) жёлтая, красная и оранжевая; б) только жёлтая; в) только оранжевая; г) только красная.

*Вопрос № 8 (множественный выбор).* Заданы множества  $X = \{1; 2; 3; 4\}$  и  $Y = \{1; 2; 3\}$ . Верными для них являются утверждения:

*Варианты ответа:* а) множество  $X$  конечно; б) множества  $X$  и  $Y$  не равны; в) множество  $Y$  конечно; г) множество  $X$  есть подмножество множества  $Y$ ;

д) множество  $Y$  есть подмножество множества  $X$ .

*Вопрос № 9 (восстановление последовательности).* Заданы произвольные множества  $P$ ,  $Q$  и  $R$ . Пронумеруйте указанные множества так, чтобы каждое из них было подмножеством следующего за ним:

*Вариант ответа:* пересечение множеств  $P$ ,  $Q$ ,  $R \leftrightarrow 1$ ; пересечение  $Q$  и  $R \leftrightarrow 2$ ;  $Q \leftrightarrow 3$ ; объединение  $P$  и  $Q \leftrightarrow 4$ .

*Вопрос №10 (множественный выбор).* Множество  $A$  задано перечислением своих элементов:  $A = \{5; 3; \{2; 3\}; 4\}$ . Истинными являются высказывания...

*Варианты ответа:* а) 5 принадлежит  $A$ ; б) 5 является подмножеством  $A$ ; в)  $\{5\}$  не принадлежит  $A$ ; г)  $\{3; 4\}$  является подмножеством  $A$ ; д)  $\{2; 3\}$  принадлежит  $A$ .

#### *Критерии выставления оценки за тест*

Процент правильно выполненных тестовых заданий	Оценка
90% – 100%	отлично
75% - 90%	хорошо
60% - 75%	удовлетворительно
Менее 60%	неудовлетворительно

### **6.2. Оценочные средства и критерии оценивания для промежуточной аттестации**

Промежуточный контроль в конце III, VI, VII семестров осуществляется в форме зачета.

Оценка «зачтено» выставляется студентам при выполнении одного из условий: 1) выполнено не менее двух третей частей зачётной работы или 2) сделаны не менее двух третей частей задания для самостоятельной работы к каждому занятию и пройдены компьютерные тесты на оценку «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

Оценка «не зачтено» выставляется студентам, если не выполнено условие 1) и не выполнено хотя бы одно из условий 2).

*Примерный вариант зачётной работы для студентов III семестра*

1. Сформулируйте определение декартова произведения двух множеств.
2. Изобразите на координатной плоскости элементы  $X \times Y$ , если  $X = [-2, 2]$ ,  $Y = \{-1, 1, 3\}$ .
3. Сформулируйте определение объёма понятия.
4. Изобразите отношения между объёмами следующих понятий на кругах Эйлера:
  - а) а: дерево; в: растение; с: кустарник.
  - б) а: натуральное число; в: натуральное число, кратное 3; с: натуральное число, кратное 5.
5. На множестве  $X$  натуральных чисел, не превосходящих 30, заданы высказывательные формы  $A(x)$ : «число  $x$  оканчивается на 0 или на 5»;  $B(x)$ : «число  $x$  делится на 5». Выясните, какое из следующих высказываний истинно: «Из  $A(x)$  следует  $B(x)$ », «Из  $B(x)$  следует  $A(x)$ ». Сформулируйте найденное истинное высказывание, используя слова «необходимо» или «достаточно», или «необходимо и достаточно».
6. Постройте дедуктивное умозаключение, доказывающее, что число 193 не делится на 10. Укажите, какое правило было при этом использовано.
7. Запишите, используя символы, следующие высказывания и определите их значение истинности:
  - а) существует такое натуральное число  $x$ , что  $x+3=12$ .
  - б) всякое число, умноженное на 0, есть 0.
  - в) квадрат любого числа неотрицателен.
8. Для теоремы «Если углы смежные, то их сумма равна 1800» сформулируйте предложения обратное, противоположное и обратное противоположному. Определите, какое из них является теоремой, т.е. верно.

*Примерный вариант зачётной работы для студентов VI семестра*

1. Вычислите рационально значение выражения, используйте приемы обоснуйте: а)  $2467 - (726 + 1467)$ ; б)  $(1339 + 241) - 839$ ; в)  $3269 + 59 + 731$ ; г)  $32 \cdot 13 \cdot 125$ ; д)  $37 \cdot 98$ .
2. На примере вычитания числа 2 434 из числа 5 687 покажите, какие теоретические положения лежат в основе алгоритма вычитания многозначного числа из многозначного. Сформулируйте алгоритм вычитания многозначного числа из многозначного.
3. Определите, как изменится разность, если уменьшаемое уменьшить на 237, а вычитаемое увеличить на 323. Ответ обоснуйте.
4. Решите задачу арифметическим методом, решение запишите в виде числового выражения, объясняя, как его составляли, и найдите значение полученного числового выражения. «Столяр делает в день 18 рам, а его помощник на 4 рамы меньше. Сколько рам они сделают за 24 дня, если каждый день будут работать вместе?»
5. Вычислите:  $2 \ 513_6 : 35_6 + 43_6$ .
6. Запишите число  $435_6$  в 5 – ричной системе счисления.

*Примерный вариант зачётной работы для студентов VII семестра*

1. При помощи алгоритма Евклида найдите наибольший общий делитель чисел 864 и 1848 и, используя полученный результат, найдите наименьшее общее кратное этих чисел.
2. Не производя вычислений, определите, делится ли на 15 сумма  $4140 + 7235$ .
3. Следующие десятичные дроби запишите в виде несократимых обыкновенных дробей:  $0,44$ ;  $0,(12)$ ;  $0,3(27)$ ;  $0,76$ ;  $0,(135)$ .

4. Не производя преобразований, из множества дробей  $M$  выделите такие, которые можно представить в виде:

- а) конечной десятичной дроби;
- б) бесконечной чистой периодической десятичной дроби;
- в) бесконечной смешанной периодической десятичной дроби.

$$M = \{4/26; 5/6; 11/24; 27/32; 9/18; 2/35; 53/64; 29/34; 7/9\}.$$

Ответ обоснуйте. Дроби, представимые в виде конечных десятичных представьте такими двумя способами.

5. Решите задачу арифметическим и алгебраическим способом.

За первый день участники похода прошли  $4/15$  всего пути, за второй –  $5/12$ , а за третий – оставшиеся 19 км. Какова длина пути, пройденного туристами за 3 дня?

6. Расположите дроби в порядке возрастания:  $3/58; 47/49; 5/12; 17/35$ .

Промежуточный контроль в конце IV, V, VIII семестров осуществляется в форме экзамена.

#### *Вопросы к экзамену в IV семестре*

1. Множество – основное понятие теории множеств. Элемент множества. Способы задания множеств. Примеры.
2. Равные множества. Подмножество. Универсальное множество. Диаграммы Эйлера-Венна. Примеры.
3. Пересечение двух множеств. Изображение пересечения двух множеств при помощи диаграмм Эйлера-Венна. Примеры. Коммутативный и ассоциативный законы пересечения с доказательством.
4. Объединение двух множеств. Изображение объединения двух множеств при помощи диаграмм Эйлера-Венна. Примеры. Коммутативный и ассоциативный законы объединения с доказательством.
5. Дистрибутивный закон объединения относительно пересечения с доказательством.
6. Дистрибутивный закон пересечения относительно объединения с доказательством.
7. Разность двух множеств. Изображение разности двух множеств при помощи диаграмм Эйлера-Венна. Дополнение подмножества до множества. Примеры. Законы де Моргана с доказательством.
8. Понятие разбиения множества на попарно непересекающиеся подмножества (классы). Примеры классификации из математики и других наук.
9. Декартово произведение множеств. Свойства декартова умножения с доказательством одного из них.
10. Соответствия между элементами двух множеств. Способы задания. Примеры.
11. Взаимно однозначные соответствия между множествами. равномоштные множества. Примеры.
12. Бинарные отношения и их свойства. Два определения отношения на множестве, способы задания отношений, свойства отношений на множестве. Примеры.
13. Отношение эквивалентности. Связь отношения эквивалентности с разбиением множества на классы. Примеры.
14. Отношение порядка, упорядоченные множества. Примеры.
15. Высказывание. Значение истинности высказывания. Конъюнкция, дизъюнкция, отрицание, импликация и эквиваленция высказываний.
16. Одноместная высказывательная форма, заданная на множестве  $X$ . Её область истинности. Конъюнкция одноместных высказывательных форм. Примеры. Теорема об области истинности конъюнкции одноместных высказывательных форм с доказательством.

17. Одноместная высказывательная форма, заданная на множестве  $X$ . Её область истинности. Дизъюнкция одноместных высказывательных форм. Примеры. Теорема об области истинности дизъюнкции одноместных высказывательных форм с доказательством.
18. Одноместная высказывательная форма, заданная на множестве  $X$ . Её область истинности. Отрицание одноместной высказывательной формы. Примеры. Теорема об области истинности отрицания одноместной высказывательной формы с доказательством.
19. Отношение следования одноместных высказывательных форм. Теорема об области истинности высказывательных форм, находящихся в отношении следования с доказательством. Примеры.
20. Отношение равносильности одноместных высказывательных форм. Теорема об области истинности высказывательных форм, находящихся в отношении равносильности с доказательством. Примеры.
21. Предложения с кванторами. Определение значения истинности высказываний, содержащих кванторы. Правило построения отрицания высказываний, содержащих кванторы. Примеры.
22. Законы отрицания конъюнкции и дизъюнкции высказываний с доказательством одного из них. Примеры.
23. Теорема. Структура теоремы. Прямое, обратное, противоположное и обратно противоположное утверждения. Закон контрапозиции. Примеры.
24. Умозаключение. Дедуктивные умозаключения. Примеры.
25. Индуктивные умозаключения. Аналогия. Примеры.
26. Правило суммы и правило произведения. Примеры.
27. Размещения с повторениями. Формула для подсчёта их числа (с доказательством). Примеры.
28. Размещения без повторений. Формула для подсчёта их числа (с доказательством). Примеры.
29. Перестановки без повторений. Формула для подсчёта их числа (с доказательством). Примеры.
30. Сочетания без повторений. Формула для подсчёта их числа (с доказательством). Примеры.
31. Понятие функции. Способы задания функции. График функции. Свойство монотонности функции. Примеры.
32. Прямая пропорциональность, ее свойства. Примеры.
33. Обратная пропорциональность, ее свойства. Примеры.
34. Числовое выражение, его значение. Выражение с переменной, его область определения и множество значений. Тождества. Примеры.
35. Числовое равенство. Свойства отношения «равно», заданного на множестве числовых выражений, имеющих значения. Свойства истинных числовых равенств. Примеры.
36. Числовое неравенство. Свойства отношения «больше», заданного на множестве числовых выражений, имеющих значения. Свойства истинных числовых неравенств. Примеры.
37. Уравнения. Уравнение с одной переменной. Его область определения, корень. Равносильные уравнения. Теорема 1 о равносильных уравнениях с доказательством и следствиями. Примеры.
38. Уравнения. Уравнение с одной переменной. Его область определения, корень. Равносильные уравнения. Теорема 2 о равносильных уравнениях с доказательством и следствием. Примеры.
39. Неравенства. Неравенство с одной переменной. Его область определения, решение. Равносильные неравенства. Теорема 1 о равносильных неравенствах с доказательством и следствиями. Примеры.

40. Неравенства. Неравенство с одной переменной. Его область определения, решение. Равносильные неравенства. Теорема 2 о равносильных неравенствах с доказательством и следствием. Примеры.

Пример билета к экзамену  
для студентов IV семестра

*Билет № 1*

1. Пересечение двух множеств. Изображение пересечения двух множеств при помощи диаграмм Эйлера-Венна. Примеры. Коммутативный и ассоциативный законы пересечения с доказательством.
2. Понятие функции. Способы задания функции. График функции. Свойство монотонности функции. Примеры.
3. Решите комбинаторную задачу. В классе 12 предметов. В понедельник 5 уроков, причём все уроки разные. Сколькими способами можно составить расписание на понедельник?

**Вопросы к экзамену в V семестре**

1. Отношения эквивалентности и разбиение множества на классы – основной подход к построению множества целых неотрицательных чисел. Введение понятий натурального числа и нуля при таком подходе. Отношения « $<$ », « $=$ », « $>$ » на множестве целых неотрицательных чисел.
2. Теоретико-множественное определение суммы двух целых неотрицательных чисел. Теорема о существовании и единственности суммы с доказательством. Законы сложения целых неотрицательных чисел (с доказательством одного из них).
3. Теоретико-множественное определение разности двух целых неотрицательных чисел. Определение разности двух целых неотрицательных чисел через сумму. Теорема о равносильности этих определений с доказательством.
4. Два теоретико-множественных определения произведения целых неотрицательных чисел. Теорема о существовании и единственности произведения целых неотрицательных чисел с доказательством.
5. Определение произведения целых неотрицательных чисел через сумму. Законы умножения целых неотрицательных чисел (с доказательством одного из них).
6. Теоретико-множественное истолкование деления во множестве натуральных чисел. Определение частного через произведение. Теорема о равносильности двух определений частного с доказательством.
7. Общее представление об аксиоматическом методе построения теории. Аксиоматическое построение множества натуральных чисел.
8. Метод математической индукции.
9. Аксиоматическое определение сложения натуральных чисел. Теорема о его существовании и единственности (без доказательства). Таблица сложения.
10. Аксиоматическое определение сложения натуральных чисел. Законы сложения натуральных чисел с доказательством.
11. Аксиоматическое определение умножения натуральных чисел. Теорема о его существовании и единственности (без доказательства). Таблица умножения.
12. Аксиоматическое определение умножения натуральных чисел. Законы умножения натуральных чисел, доказательство дистрибутивного закона умножения относительно сложения.
13. Определение частного целого неотрицательного числа и натурального числа через произведение. Теоремы о его существовании и единственности с доказательством.
14. Определение разности натуральных чисел через сумму. Теоремы о существовании и единственности разности во множестве натуральных чисел с доказательством.
15. Свойства множества натуральных чисел.

16. Доказательство правил вычитания числа из суммы, суммы из числа, умножения разности на число.
17. Доказательство правил деления суммы (разности, произведения) на число, числа на произведение.
18. Множество целых неотрицательных чисел. Требования относительно числа 0. Неопределённость деления на 0.
19. Определение деления с остатком целого неотрицательного числа  $a$  на натуральное число  $b$ . Теорема о существовании и единственности деления с остатком.
20. Количественные натуральные числа. Счёт.

Пример билета к экзамену  
для студентов четвёртого семестра  
*Билет № 1*

1. Аксиоматическое определение сложения натуральных чисел. Теорема о его существовании и единственности (без доказательства). Таблица сложения.
2. Теоретико-множественное определение суммы двух целых неотрицательных чисел. Теорема о существовании и единственности суммы с доказательством. Законы сложения целых неотрицательных чисел (с доказательством одного из них).
3. Решите задачу и обоснуйте выбор действия, используя теоретико – множественную терминологию и принятую в начальном курсе математики: «В среду в библиотеке побывало 50 человек, в четверг – на 5 человек больше, а в пятницу в два раза больше, чем в четверг. Сколько человек побывало в библиотеке в пятницу?»

**Вопросы к экзамену в VIII семестре**

1. Теория чисел – основа вычислительных действий. Понятие о системе счисления. Позиционные и непозиционные системы счисления.
2. Запись и название чисел в десятичной системе счисления. Теорема о существовании и единственности десятичной записи числа с доказательством.
3. Запись чисел в позиционной системе счисления (в том числе, отличной от десятичной). Теорема о существовании и единственности записи числа в позиционной системе счисления. Переход от записи чисел в одной позиционной системе счисления к записи в другой (три задачи).
4. Сложение многозначных чисел в десятичной системе счисления.
5. Вычитание многозначных чисел в десятичной системе счисления.
6. Умножение многозначных чисел в десятичной системе счисления.
7. Деление многозначных чисел в десятичной системе счисления.
8. Отношение делимости на множестве целых неотрицательных чисел. Его свойства. Теоремы о делимости суммы, разности, произведения.
9. Признаки делимости на 2, 3, 4, 5, 9, 10, 25 (с доказательством двух из них).
10. Простые и составные числа, свойства простых чисел (с доказательством двух из них).
11. Основная теорема арифметики (с доказательством).
12. Общие кратные, наименьшее общее кратное. Свойства.
13. Общие делители, наибольший общий делитель. Свойства. Взаимно простые числа.
14. Связь наибольшего делителя и наименьшего общего кратного. Признак делимости на составное число.
15. Нахождение наименьшего общего кратного и наибольшего общего делителя двух чисел с использованием их разложений на простые множители.
16. Алгоритм Евклида. Теоремы, на которых он основан.
17. Задача расширения понятия числа и пути ее решения в математике.
18. Отрицательные целые числа. Свойства множества целых чисел и их геометрическая интерпретация.
19. Измерение длины отрезка. Понятие дроби.

20. Равные (равносильные, эквивалентные) дроби. Положительные рациональные числа.
21. Сложение положительных рациональных чисел. Существование и единственность суммы. Законы сложения положительных рациональных чисел.
22. Умножение положительных рациональных чисел. Существование и единственность произведения. Законы умножения положительных рациональных чисел.
23. Отношение порядка на множестве положительных рациональных чисел. Плотность множества положительных рациональных чисел.
24. Вычитание на множестве положительных рациональных чисел как операция, обратная сложению.
25. Деление на множестве положительных рациональных чисел как операция, обратная умножению.
26. Конечные десятичные дроби, способы их записи. Понятие процента.
27. Сравнение, сложение и вычитание конечных десятичных дробей.
28. Умножение и деление конечных десятичных дробей.
29. Представление обыкновенной дроби в виде конечной десятичной.
30. Бесконечные периодические дроби. Рациональные числа как бесконечные десятичные периодические дроби.
31. Правило записи чистой периодической дроби в виде обыкновенной дроби.
32. Правило записи смешанной периодической дроби в виде обыкновенной дроби.
33. Рациональные числа. Свойства множества положительных рациональных чисел.
34. Теорема о несоизмеримости диагонали квадрата с его стороной с доказательством и следствиями.
35. Десятичное измерение длины отрезка. Бесконечные десятичные непериодические дроби. Определения положительного иррационального и положительного действительного чисел.
36. Основные этапы развития геометрии (не менее 4-х этапов).
37. Геометрия Лобачевского.
38. Аксиоматика Гильберта евклидовой геометрии.
39. Луч и отрезок. Вектор.
40. Углы.
41. Параллельные и перпендикулярные прямые.
42. Треугольники.
43. Четырехугольники.
44. Ломаная. Многоугольники.
45. Окружность и круг.
46. Понятие задачи на построение. Элементарные задачи на построение.
47. Простейшие задачи на построение.
48. Преобразование плоскости.
49. Движение и равенство фигур.
50. Центральная и осевая симметрии.
51. Гомотетия.
52. Многогранник и его элементы. Выпуклый и невыпуклый многогранники.
53. Призма и пирамида, их изображение на плоскости.
54. Теорема Л. Эйлера. Правильные многогранники.
55. Тела вращения. Шар и его изображение.
56. Цилиндр, конус, их изображение.
57. Действия над величинами.
58. Зависимости между величинами.
59. Величины и их измерение. Единицы измерения величин. Стандартные единицы длины, массы, времени.
60. Величины, изучаемые в начальной школе. Геометрические величины, изучаемые в начальной школе

61. Длина отрезка и ее измерение. Свойства меры длины отрезка.
62. Величина угла и ее измерение. Свойства меры величины угла.
63. Площадь фигуры и ее измерение. Свойства меры площади. Равносоставленность и равновеликость.
64. Формула площади прямоугольника (с доказательством). Формулы площадей треугольника, параллелограмма, трапеции, правильного многоугольника.
65. Площадь криволинейной фигуры. Измерение площади при помощи палетки.
66. Объем пространственного тела и его измерение. Свойства меры объема.
67. Время и его измерение.
68. Масса и её измерение.

Пример билета к экзамену  
для студентов VIII семестра

*Билет № 1*

1. Представление обыкновенной дроби в виде конечной десятичной.
2. Центральная и осевая симметрии.
3. Решите задачу арифметическим и алгебраическим способами: «За первый год было построено  $\frac{4}{9}$  дороги от колхоза к шоссе, за следующий –  $\frac{8}{27}$  дороги, а за третий год – остальные  $5\frac{1}{4}$  км. Какой длины была дорога?»

*Критерии оценивания экзамена*

Оценки "отлично" заслуживает студент, обнаруживший всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала и умение логично и доказательно его излагать, умение правильно выполнять практические задания, предусмотренные программой, не допускающий фактических ошибок при изложении материала и при выполнении всех видов практических заданий;

оценки "хорошо" заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала и умение логично и доказательно его излагать, успешно выполнивший предусмотренные программой задания и допустивший 1-2 негрубые ошибки;

оценки "удовлетворительно" заслуживает студент, обнаруживший знание основного материала учебно-программного материала в объеме, необходимом для предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий. Оценка "удовлетворительно" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и сделавшим 3-4 негрубых ошибки в практических заданиях, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения;

оценка "неудовлетворительно" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему грубые ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий. Оценка "неудовлетворительно" ставится студентам, которые не могут приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по данной дисциплине.

## 7. Перечень основной и дополнительной литературы

### 7.1. Основная литература

1. Гисин, В.Б. Дискретная математика : учебник и практикум для академического бакалавриата / В. Б. Гисин. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 383 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00228-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/432144>.
2. Любецкий, В. А. Элементарная математика с точки зрения высшей. Основные понятия : учебное пособие для вузов / В. А. Любецкий. — 3-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 538 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10421-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/430003>.



## 7.2. Дополнительная литература

1. Стойлова Л.П. Математика: учебник для студентов вузов по спец. «Педагогика и методика начального образования» / Л.П. Стойлова. – М. : Академия, 2007.
2. Амадова Г.М. Упражнения и задачи: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / Г.М. Амадова, М.А. Амадов. – М.: Издательский центр «Академия», 2008.
3. Амадова Г.М. Математика : учеб. пособие для студентов вузов по спец. "Педагогика и методика начального образования" : в 2 кн. / Г. М. Амадова, М. А. Амадов .— М. : Академия, 2008.
4. Лаврова Н.Н. Задачник-практикум по математике: учеб. пособие для студентов-заочников I–III курсов фак. педагогики и методики нач. обучения пед. ин-тов / Н.Н.Лаврова, Л.П.Стойлова.– М. : Просвещение, 1985.
5. Задачи для контрольных работ по математике: для студентов фак. нач. классов пед. ин-тов / Л.П. Стойлова и др.; Моск. гос. открытый пед. ин-т. – М. : Просвещение, 1993.
6. Математика. В 2 ч. Ч. 1. Для студентов-заочников 1 – 2 курсов фак. подгот. учителей нач. классов пед. ин-тов / Л.П. Стойлова, Н.Я. Виленкин, Н.Н. Лаврова; Моск. гос. заоч. пед. ин-т. – М. : Просвещение, 1990.
7. Виленкин Н.Я. Математика. Учеб. пособие для студентов пед. институтов по специальности №2121 – «Педагогика и методика начального обучения» / Н.Я. Виленкин, А.М. Пышкало и др. – М.: Просвещение, 1977.
8. Столяр А.А. Математика. (Для студентов I курса факультетов подготовки учителей начальных классов педагогических вузов.)/ А.А. Столяр, М.П. Лельчук. – Минск, «Вышейш. школа», 1975.
9. Столяр А.А. Математика. (Для студентов II курса факультетов подготовки учителей начальных классов педагогических вузов.)/ Под общей ред. А.А. Столяра. – Минск, «Вышейш. школа», 1976.
10. Тонких А.П. Математика: Учебное пособие для студентов факультетов подготовки учителей начальных классов: В 2-х книгах / А.П. Тонких.– М.: Книжный дом «Университет», 2002.

## 7.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Свободные Интернет-ресурсы сайтов <http://fcior.edu.ru/> (интерактивные тесты по темам «Отношение делимости на множестве целых неотрицательных чисел», «Системы счисления», «Рациональные числа», «Действительные числа»), <http://window.edu.ru>, <http://school-collection.edu.ru>, <http://eor-np.ru/>, <http://www.wolfram.com>.

## 8. Материально-техническое обеспечение

1. Кабинет – учебная аудитория 207, корпус № 3, оборудованная мультимедийным оборудованием для презентаций (интерактивная доска (напольная) SMART BOARD (1 шт.), мультимедиапроектор ViewSonic (1 шт.), ноутбук Lenovo (1 шт.), колонки OOI88393-C – (1 комп.)).
2. Компьютерный класс с выходом в Интернет для проведения практических занятий (310 или 312 корпуса №3).
3. Книжный фонд библиотеки СмолГУ.

## 9. Программное обеспечение

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный АО «Лаборатория Касперского», лицензия 1FB6-161215-133553-1-6231.

Microsoft Open License, лицензия 49463448 в составе:

1. Microsoft Windows Professional 7 Russian;
2. Microsoft Office 2010 Russian.
3. Свободное программное обеспечение TeachLabSoftware.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

**Сертификат:** 6314D932A1EC8352F4BBFDEFD0AA3F30  
**Владелец:** Артеменков Михаил Николаевич  
**Действителен:** с 21.09.2022 до 15.12.2023