

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

Педагогический институт
(Наименование института)



УТВЕРЖДАЮ:
Директор института

М.В. Артамонова

« 08 » 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ
УЧИТЕЛЯ НАЧАЛЬНЫХ КЛАССОВ
(наименование дисциплины)

направление подготовки / специальность

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
(код и наименование направления подготовки (специальности))

направленность (профиль) подготовки
Начальное образование. Логопедическая работа в начальной школе
(направленность (профиль) подготовки)

г. Владимир

2021

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Теоретические основы математической подготовки учителя начальных классов» является формирование универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ОПОП по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профили подготовки Начальное образование. Логопедическая работа в начальной школе.

Задачи:

- изучение научных основ (базовые понятия и отношения между ними, различные подходы к определению понятия числа) начальной математики;
- овладение практическими способами осуществления педагогической деятельности на основе специальных научных знаний;
- формирование математической культуры будущего учителя начальных классов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Теоретические основы математической подготовки учителя начальных классов» входит в обязательную часть учебного плана. Пререквизиты, на результаты изучения которых опирается дисциплина «Теоретические основы математической подготовки учителя начальных классов» в курсе подготовки учителя начальных классов: математика, алгебра, геометрия, информатика в школе. Постреквизитами данной дисциплины является учебный курс «Методика преподавания математики в начальных классах», именно это во многом определяет её научно-методические особенности.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций):

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
УК-1 Способен осуществлять поиск с применением современных цифровых инструментов, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, используя	<p>УК-1.1. Ознакомлен с принципами сбора, отбора и обобщения информации: возможности интернет-ресурсов и программных продуктов, сфокусированных на оптимальное (количественное соотношение затраченного времени и поставленной цели) достижение результата.</p> <p>УК-1.2. Демонстрирует умение соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.</p> <p>УК-1.3. Осуществляет научный поиск и практическую работу с</p>	<p>Знает современные цифровые инструменты, необходимые для поиска и работы в информационном пространстве.</p> <p>Умеет применять в процессе обучения для ускорения процесса передачи, обработки и интерпретации информации такие программные продукты как, Zoom, Skype, Word, Power Point, Excel, GeoGebra, другие</p>	Практико-ориентированное задание

современное цифровое пространство	информационными источниками посредством электронных ресурсов (Google, Yandex), официальных сайтов образовательных организаций и других структур сферы образования.	Владеет навыками отбора и сортировки информации, методами принятия решений.	
ОПК-8 Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ОПК.8.1. Демонстрирует специальные научные знания в своей предметной области. ОПК.8.2. Осуществляет урочную и внеурочную деятельность в соответствии с предметной областью согласно освоенным профилям подготовки. ОПК.8.3. Использует методы научно-педагогического исследования в предметной области и методы анализа педагогической ситуации на основе специальных научных знаний	Знает основы общетеоретических дисциплин, необходимых для решения педагогических и методических задач. Умеет применять специальные научные знания в процессе осуществления профессиональной деятельности. Владеет технологиями профессиональной педагогической деятельности, осуществляемой на основе специальных научных знаний.	Тестовые вопросы, практико-ориентированное задание.
ПК-3 Способен реализовывать образовательные программы различных уровней в соответствии с современными методиками и технологиями, в том числе информационными, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса	ПК-3.1. Ознакомлен с современными подходами к обучению школьников (системно-деятельностный, проблемный, личностно ориентированный, дифференцированный). ПК-3.2. Готов применять различные приёмы, методы и технологии при реализации образовательных программ. ПК-3.3. Способен реализовать современные методики и технологии обучения	Знает характеристики современных подходов к обучению и соответствующие подходам методы обучения. Умеет работать с соответствующим учебным материалом при планировании учебных занятий. Владеет навыками реализации современных методик и технологий обучения.	Тестовые вопросы, практико-ориентированное задание.
ПК-4 Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов	ПК-4.1. Формулирует личностные, предметные и метапредметные результаты обучения по своему учебному предмету ПК-4.2. Применяет современные методы формирования развивающей образовательной среды ПК-4.3. Создает педагогические условия для формирования развивающей образовательной среды	Знает личностные, метапредметные и предметные результаты обучения, принципы построения образовательных программ, содержание и методику преподавания учебного предмета «Математика». Умеет использовать возможности образовательной среды для проектирования образовательных программ, направленных на достижение личностных, метапредметных и предметных результатов обучения учебного предмета «Математика».	Тестовые вопросы, практико-ориентированное задание.

		Владеет технологиями проектирования образовательных программ, обеспечивающих достижение личностных, метапредметных и предметных результатов обучения средствами учебного предмета «Математика».	
--	--	--	--

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 14 зачетных единиц, 504 часа

Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником					Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	В форме практической подготовки			
1	Понятие множества. Способы задания множеств. Отношения между множествами	1	1 2	2	2			1 2		
2	Операции над множествами, их свойства.	1	3 4	2	2			1 2		
3	Об операции вычитания на множествах.	1	5 6	2	2			1 2	Рейтинг-контроль № 1	
4	Декартово произведение множеств.	1	7 8	2	2			1 2		
5	Разбиение множества на классы с помощью характеристических свойств элементов и применение к решению задач.	1	9 10	2	2			1 2		
6	Понятие высказывания и операций над высказываниями. Законы логических операций. Тавтологии и противоречия.	1	11 12	2	2			1 2	Рейтинг-контроль № 2	
7	Понятие предиката и операций над предикатами. Высказывания, содержащие кванторы.	1	13 14	2	2			1 2		
8	Отношения логического следования и равносильности на множестве предикатов. Необходимые и достаточные условия. Строение и виды теорем.	1	15 16	2	2			1 2		
9	Правильные и неправильные умозаключения.	1	17 18	2	2			1 2	Рейтинг-контроль № 3	
Всего за 1 семестр			18	18	36			27 ч.	Экзамен 27 ч.	

10	Понятия бинарного соответствия и бинарного отношения. Способы задания бинарных соответствий и бинарных отношений	2	1 2	2	2 2			2	
11	Понятия бинарного соответствия и бинарного отношения, обратных и противоположных данным. Способы задания соответствий и отношений, обратных и противоположных данным.	2	3 4	2	2 2			2	
12	Свойства бинарных отношений.	2	5 6	2	2 2			2	Рейтинг-контроль № 1
13	Особые типы бинарных соответствий.	2	7 8	2	2 2			2	
14	Отображения и функции.	2	9 10	2	2 2			2	
15	Алгебраические операции и структуры.	2	11 12	2	2 2			2	Рейтинг-контроль № 2
16	Числовые выражения. Числовые равенства и неравенства, их свойства.	2	13 14	2	2 2			2	
17	Уравнения и неравенства с одной переменной. Равносильные уравнения и неравенства. Теоремы о равносильных уравнениях и неравенствах.	2	15 16	2	2 2			2	
18	Уравнения и неравенства с двумя переменными, их системы и совокупности.	2	17 18	2	2 2			2	Рейтинг-контроль № 3
Всего за 2 семестр			18	18	36			18 ч.	Экзамен 36 ч.
19	Позиционные системы счисления.	3	1 2	2	2			2 3	
20	Теоретико-множественный подход к определению натурального числа и нуля.	3	3 4	2	2			2 3	
21	Натуральное число как результат измерения величин.	3	5 6	2	2			2 3	Рейтинг-контроль № 1
22	Аксиоматический метод для построения теории. Аксиомы Пеано. Метод математической индукции.	3	7 8	2	2			2 3	
23	Сложение, умножение, вычитание и деление целых неотрицательных чисел в аксиоматической теории, их свойства. Деление с остатком.	3	9 10	2	2			2 3	
24	Отношение делимости на множестве натуральных чисел и на множестве целых неотрицательных чисел, его свойства.	3	11 12	2	2			2 3	Рейтинг-контроль № 2
25	Теоремы о делимости суммы, разности и произведения чисел на данное число. Признаки делимости на 2(5), 4(25), 3(9),	3	13 14	2	2			2 3	

	8(125), 11.								
26	Понятия наибольшего общего делителя и наименьшего общего кратного, их свойства и способы нахождения.	3	15 16	2		2		2 3	
27	Простые и составные числа. Основная теорема арифметики. Делимость на составное число.	3	17 18	2		2		2 3	Рейтинг-контроль № 3
Всего за 3 семестр			18	18	18			45 ч.	Экзамен 27 ч.
28	Понятие аддитивно-скалярной величины. Длина и площадь как примеры скалярных величин. Понятие об измерении величин.	4	1 2	2		2		5 6	
29	Натуральное число как результат измерения величин. Сложение и вычитание натуральных чисел, являющихся результатом измерения величин.	4	3 4	2		2		5 6	
30	Натуральное число как результат измерения величин. Умножение натуральных чисел, являющихся результатом измерения величин.	4	5 6	2		2	3 4	5 6	Рейтинг-контроль № 1
31	Натуральное число как результат измерения величин. Деление натуральных чисел, являющихся результатом измерения величин.	4	7 8	2		2		5 6	
32	Зависимости между величинами	4	9 10	2		2		5 6	
33	Понятие о комбинаторной задаче. Правило суммы и правило произведения как основные способы решения комбинаторных задач.	4	11 12	2		2		5 6	Рейтинг-контроль № 2
34	Основные комбинаторные понятия: размещения.	4	13 14	2		2		5 6	
35	Основные комбинаторные понятия: перестановки.	4	15 16	2		2		5 6	
36	Основные комбинаторные понятия: сочетания.	4	17 18	2		2		5 6	Рейтинг-контроль № 3
Всего за 4 семестр			18	18	18			99 ч.	Экзамен 45 ч.
Итого по дисциплине				72	108			189ч	4 Экзамена (126 ч.)

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Семестр первый

Раздел №1 Элементы теории множеств.

Тема 1. **Понятие множества. Способы задания множеств. Отношения между множествами.** Элемент множества. Способы задания множеств: характеристическим свойством, перечислением элементов. Отношения между множествами: отношение пустого пересечения, отношение пересечения, отношение включения, отношение равенства, их основные свойства. Подмножество. Круги Эйлера. Диаграммы Эйлера-Венна. Основные числовые множества.

Путешествие во множество цифровых инструментов (социальные медиа: VK, WhatsApp, Telegram; сервисы видеотелефонии Zoom, Skype; Google или Яндекс диски для совместного редактирования документов и презентаций; Genially, Prezi.com для создания интерактивных

презентаций; цифровые игры: Kahoot, прил. Googl Play; образовательные сервисы с интерактивными упражнениями: Quizlet, Learning Apps, квестами: Learnis) с помощью онлайн-доски Miro.

Тема 2. **Операции над множествами, их свойства.** Операции над множествами: объединение и пересечение. Свойства и законы операций. Иллюстрация на кругах Эйлера.

Тема 3. **Об операции вычитания на множествах.** Вычитание и разность множеств. Свойства и законы вычитания. Дополнение к подмножеству. Понятие универсального множества. Законы де Моргана о дополнении к объединению и пересечению множеств. Свойства дополнения. Теоремы о числе элементов объединения и дополнения к подмножеству. Формулировки и доказательства теорем. Применение к решению задач школьного курса.

Тема 4. **Декартово произведение множеств.** Пара, тройка, кортеж. Декартово произведение двух и более множеств. Понятие декартова квадрата и n -ной степени множеств. Число элементов декартова произведения конечных множеств. Свойства и законы декартова умножения. Лекция с использованием Google диск <https://drive.google.com/>

Тема 5. **Разбиение множества на классы с помощью характеристических свойств элементов и применение к решению задач.** Понятие о разбиении множеств на классы. Разбиение множества на классы при помощи одного, двух, трех свойств. Применение к решению задач. Правильные и полные классификации.

Раздел №2. Элементы математической логики.

Тема 6. **Понятие высказывания и операций над высказываниями. Законы логических операций. Тавтологии и противоречия.** Высказывания простые и составные. Понятие равносильных высказываний, понятие тождественно истинных высказываний (тавтологий), понятие тождественно ложных высказываний (противоречий). Отрицание высказывания, законы операции отрицания. Конъюнкция двух и более высказываний, законы операции конъюнкции. Дизъюнкция двух и более высказываний, законы операции дизъюнкции. Дистрибутивные законы конъюнкции относительно дизъюнкции и дизъюнкции относительно конъюнкции высказываний. Законы де Моргана об отрицании конъюнкции и отрицании дизъюнкции высказываний. Импликация двух высказываний, законы операции импликации. Эквиваленция двух высказываний, законы операции эквиваленции. Логические законы, связывающие операции импликации, эквиваленции, конъюнкции, дизъюнкции и отрицания.

Тема 7. **Понятие предиката и операций над предикатами. Высказывания, содержащие кванторы.** Понятие одноместного и многоместного предиката. Область определения и область истинности предикатов. Операции над предикатами: отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквиваленция. Теоремы об областях истинности отрицания предиката, конъюнкции, дизъюнкции, импликации, эквиваленции предикатов. Квантор общности и квантор существования. Обращение предикатов в высказывания с использованием кванторов. Значение истинности высказываний, содержащих кванторы. Отрицание высказываний, содержащих кванторы.

Тема 8. **Отношения логического следования и равносильности на множестве предикатов. Необходимые и достаточные условия. Строение и виды теорем.** Отношение логического следования на множестве предикатов, его свойства. Условие на области истинности предикатов, находящихся в отношении логического следования. Необходимые и достаточные условия. Отношение равносильности на множестве предикатов, его свойства. Строение теоремы: преамбула, условие, заключение. Виды теорем: обратная данной, противоположная данной, обратная противоположной, логическая зависимость между ними.

Тема 9. **Правильные и неправильные умозаключения.** Основные формулы правильных умозаключений. Проверка правильности умозаключений на кругах Эйлера. Карточки для заучивания <https://quizlet.com/ru>

Всего: 18 часов.

Семестр второй

Раздел №3. Бинарные соответствия и отношения.

Тема 10. **Понятия бинарного соответствия и бинарного отношения. Способы задания бинарных соответствий и бинарных отношений.** Графики бинарного соответствия и бинарного отношения. Области определения и области значений бинарного соответствия и бинарного отношения. Полные образы и полные прообразы элементов, находящихся в заданном соответствии

или отношении. Особенности графов бинарных соответствий и бинарных отношений. Аналитический способ задания соответствий и отношений.

Тема 11. **Понятия бинарного соответствия и бинарного отношения, обратных и противоположных данным. Способы задания соответствий и отношений, обратных и противоположных данным.** Особенности графиков и графов соответствий и отношений, обратных и противоположных данным.

Тема 12. **Свойства бинарных отношений.** Отношения эквивалентности и порядка. Частичная и линейная упорядоченность множества. Теорема о разбиении множества на классы по отношению эквивалентности.

Тема 13. **Особые типы бинарных соответствий.** Функциональные соответствия. Отображение множества на множество и отображение множества во множество. Инъективные отображения. Биъективные отображения (взаимно однозначные соответствия). Понятие бесконечного множества. Понятие счетного множества.

Тема 14. **Отображения и функции.** Эквивалентные множества. Понятие функции. График функции. Обратная функция. Композиция функций.

Тема 15. **Алгебраические операции и структуры.** Понятие алгебраической операции. Свойства алгебраических операций. Группы, кольца, поля.

Раздел №4. Применение теории множеств и математической логики к понятиям школьного курса.

Тема 16. **Числовые выражения. Числовые равенства и неравенства, их свойства.** Определение числового выражения, значение числового выражения. Числовые равенства, их основные свойства. Числовые неравенства (строгие и нестрогие), их основные свойства.

Тема 17. **Уравнения и неравенства с одной переменной. Равносильные уравнения и неравенства. Теоремы о равносильных уравнениях и неравенствах.** Понятие выражения с переменной. Область определения выражения с переменной. Понятие уравнения с одной переменной. Область определения уравнения с одной переменной. Множество решений уравнения с одной переменной. Равносильные уравнения. Теоремы о равносильных уравнениях. Системы уравнений с одной переменной. Совокупности уравнений с одной переменной. Понятие неравенства с одной переменной. Область определения и множество решений неравенства с одной переменной. Равносильные неравенства. Теоремы о равносильных неравенствах. Системы и совокупности неравенств с одной переменной.

Тема 18. **Уравнения и неравенства с двумя переменными, их системы и совокупности.** Понятие уравнения с двумя переменными. Область определения и множество решений уравнений с двумя переменными. Системы и совокупности уравнений с двумя переменными, аналитический и геометрический способы их решений. Понятие неравенства с двумя переменными. Область определения и множество решений неравенства с двумя переменными. Системы и совокупности неравенств с двумя переменными, аналитический и геометрический способы их решений.

Всего: 18 часов.

Семестр третий

Раздел № 5. Системы счисления.

Тема 19. **Позиционные системы счисления.** Понятие позиционной и непозиционной систем счисления. Десятичная система счисления. Теорема о представлении числа в десятичной системе счисления. Алгоритмы арифметических действий в десятичной системе счисления.

Позиционные системы счисления, отличные от десятичной. Теорема о представлении числа в p -ичной системе счисления. Таблицы сложения и умножения в p -ичной системе счисления. Алгоритм перевода числа из десятичной системы счисления в систему счисления с основанием p . Алгоритм перевода числа из p -ичной системы счисления в десятичную систему счисления. Алгоритмы арифметических действий в системе счисления с основанием p .

Раздел № 6. Различные подходы к определению целого неотрицательного числа.

Тема 20. **Теоретико-множественный подход к определению натурального числа и нуля.** Отношения «равно», «меньше», «больше» на множестве целых неотрицательных чисел, их свойства. Сложение, умножение, вычитание и деление целых неотрицательных чисел с точки зрения теоретико-множественного подхода построения теории.

Тема 21. **Натуральное число как результат измерения величин.** Понятие аддитивно-скалярной величины. Длина и площадь как примеры скалярных величин. Понятие об измерении величин. Сложение, вычитание, умножение и деление натуральных чисел, являющихся результатом измерения величин. Зависимости между величинами.

Тема 22. **Аксиоматический метод для построения теории. Аксиомы Пеано. Метод математической индукции.** Суть аксиоматического подхода к построению теории. Неопределяемые понятия и отношения в аксиоматике числовых множеств. Аксиомы Д. Пеано. Метод математической индукции, его применение к решению задач.

Тема 23. **Сложение, умножение, вычитание и деление целых неотрицательных чисел в аксиоматической теории, их свойства. Деление с остатком.** Аксиоматический подход к сложению целых неотрицательных чисел. Теорема о существовании и единственности суммы целых неотрицательных чисел. Законы операции сложения: коммутативный и ассоциативный. Аксиоматический подход к умножению целых неотрицательных чисел. Теорема о существовании и единственности произведения целых неотрицательных чисел. Законы операции умножения: коммутативный и ассоциативный. Дистрибутивные законы умножения относительно сложения для целых неотрицательных чисел. Вычитание как действие, обратное сложению. Условие существования разности целых неотрицательных чисел, её единственность. Основные правила вычитания. Деление как действие, обратное умножению. Условие существования частного от деления целых неотрицательных чисел, его единственность. Основные правила деления. Невозможность деления на нуль. Аксиоматический подход к определению деления с остатком на множестве целых неотрицательных чисел. Теорема о делении с остатком.

Раздел № 7. Делимость натуральных чисел.

Тема 24. **Отношение делимости на множестве натуральных чисел и на множестве целых неотрицательных чисел, его свойства.** Отношение делимости на множестве натуральных чисел, его свойства: рефлексивность, антисимметричность, транзитивность. Отношение делимости на множестве целых неотрицательных чисел, его свойства: рефлексивность, антисимметричность, транзитивность.

Тема 25. **Теоремы о делимости суммы, разности и произведения чисел на данное число. Признаки делимости на 2(5), 4(25), 3(9), 8(125), 11.** Теорема о делимости суммы двух слагаемых на данное число. Теорема о делимости суммы n слагаемых на данное число. Теоремы о делимости разности натуральных чисел на данное число. Теорема о делимости произведения на данное число. Признаки делимости на 2, 3, 4, 5, 8, 9, 11.

Тема 26. **Понятия наибольшего общего делителя и наименьшего общего кратного, их свойства и способы нахождения.** Понятие общего делителя двух или нескольких чисел и наибольшего общего делителя двух или нескольких чисел. Алгоритм Евклида для нахождения наибольшего общего делителя двух чисел. Нахождение наибольшего общего делителя чисел по каноническому виду. Свойства наибольшего общего делителя двух или нескольких чисел. Понятие общего кратного двух или нескольких чисел и наименьшего общего кратного двух или нескольких чисел. Нахождение наименьшего общего кратного чисел по каноническому виду. Свойства наименьшего общего кратного двух или нескольких чисел.

Тема 27. **Простые и составные числа. Основная теорема арифметики. Делимость на составное число.** Определение простого числа. Свойства простых чисел. Теорема о бесконечности множества простых чисел. Определение составного числа. Основная теорема арифметики. Признак делимости на составное число. Делимость на составное число суммы, разности, произведения натуральных чисел.

Всего: 18 часов.

Семестр четвертый

Раздел № 8. Величины и их измерение.

Тема 28. **Понятие аддитивно-скалярной величины. Длина и площадь как примеры скалярных величин. Понятие об измерении величин.** Различные подходы к определению аддитивно-скалярной величины. Длина отрезка как пример скалярной величины. Понятие об измерении длины отрезка. Единицы измерения длины. Площадь фигуры как пример скалярной величины. Понятие об измерении площади фигуры. Единицы измерения площади фигуры. Скалярные величины, изучаемые в курсе математики начальной школы, их единицы измерения.

Тема 29. **Натуральное число как результат измерения величин. Сложение и вычитание натуральных чисел, являющихся результатом измерения величин.** Натуральное число как результат измерения величин. Сложение натуральных чисел, являющихся результатом измерения величин. Теорема

о существовании и единственности суммы натуральных чисел. Законы операции сложения: коммутативный и ассоциативный. Вычитание натуральных чисел, являющихся результатом измерения величин. Условие существования разности натуральных чисел, её единственность. Основные правила вычитания натуральных чисел.

Тема 30. **Натуральное число как результат измерения величин. Умножение натуральных чисел, являющихся результатом измерения величин.** Умножение натуральных чисел, являющихся результатом измерения величин. Теорема о существовании и единственности произведения натуральных чисел. Законы операции умножения: коммутативный и ассоциативный. Дистрибутивные законы умножения относительно сложения для натуральных чисел, являющихся результатом измерения величин. Определение произведения натуральных чисел через сумму одинаковых множителей.

Тема 31. **Натуральное число как результат измерения величин. Деление натуральных чисел, являющихся результатом измерения величин.** Деление натуральных чисел, являющихся результатом измерения величин. Две задачи деления с точки зрения измерения величин. Условие существования частного от деления натуральных чисел, его единственность. Основные правила деления натуральных чисел.

Тема 32. **Зависимости между величинами.** Основные виды зависимостей между величинами. Прямо пропорциональная зависимость между величинами. Примеры величин, находящихся в прямо пропорциональной зависимости. Свойства величин, находящихся в прямо пропорциональной зависимости, их применение к решению задач. Обратно пропорциональная зависимость между величинами. Примеры величин, находящихся в обратно пропорциональной зависимости. Свойства величин, находящихся в обратно пропорциональной зависимости, их применение к решению задач.

Раздел № 9. Элементы комбинаторики.

Тема 33. **Понятие о комбинаторной задаче. Правило суммы и правило произведения как основные способы решения комбинаторных задач.** Понятие о комбинаторной задаче и различных уровнях её решения. Правило суммы для решения комбинаторных задач в случае элементарных и составных задач. Соединения в комбинаторике. Правило произведения для решения комбинаторных задач в случае выбора соединений элементов из различных множеств и в случае выбора соединений элементов из одного множества. Графический способ решения комбинаторных задач.

Тема 34. **Основные комбинаторные понятия: размещения.** Понятие размещения из n элементов по k без повторений и с повторениями. Формулы для нахождения числа всех размещений из n элементов по k с повторениями и для нахождения числа всех размещений из n элементов по k без повторений.

Тема 35. **Основные комбинаторные понятия: перестановки.** Понятие перестановки из n элементов без повторений и с повторениями. Формулы для нахождения числа всех перестановок из n элементов с повторениями и для нахождения числа всех перестановок из n элементов без повторений.

Тема 36. **Основные комбинаторные понятия: сочетания.** Понятие сочетания из n элементов по k без повторений и с повторениями. Формулы для нахождения числа всех сочетаний из n элементов по k с повторениями и для нахождения числа всех сочетаний из n элементов по k без повторений. Основные свойства числа сочетаний из n элементов по k без повторений и следствия из них. Применение к решению задач.

Всего: 18 часов.

Содержание практических занятий по дисциплине

Номер практич. занятия в семестре	Тема практического занятия	Продолжительность (акад. час.)
Семестр 1		
1	Основные понятия теории множеств. Способы задания множеств. Отношения между множествами. Составление пазлов на онлайн-сервисе https://learningapps.org/	4
2	Операции над множествами (объединение, пересечение, вычитание, декартово умножение).	4

	Законы операций. Доказательство законов и равенств Бесплатные приложения – программы динамической геометрии (2D, 3D - графика), доступные в работе онлайн: https://www.geogebra.org/ , https://www.blender.org/ , другие	
3	Декартово произведение множеств. Разбиение множества на классы с помощью одного, двух и трёх свойств. Теоремы о подсчёте числа элементов множества. Задания на различные виды сортировок по категориям, свойствам, видам, природе элементов https://learningapps.org/	4
4	Решение задач по теории множеств на числовой прямой и на кругах Эйлера. Задачи на доказательство. Тестирование в программе easyQuizzy (итоговое по разделу)	4
5	Понятие высказывания и операций над высказываниями. Законы логических операций. Тавтологии. Викторина на https://www.learnis.ru/	4
6	Понятие предиката и операций над предикатами. Кванторы.	4
7	Отношения логического следования и равносильности. Необходимые и достаточные условия.	4
8	Строение и виды теорем. Правильные умозаключения. Тестирование на платформе https://quizlet.com/ru	4
9	Решение логических задач. Занятие с использованием игровой обучающей платформы https://kahoot.com/	4
Всего часов за 1 семестр		36

Семестр 2		
1-2	Способы задания бинарных соответствий и отношений. Соответствия и отношения, обратные и противоположные данным.	4
3-6	Свойства бинарных отношений	8
7-9	Особые типы соответствий. Отображения. Функции	6
10-12	Алгебраические операции и структуры	6
13-14	Числовые выражения. Числовые равенства и неравенства. Числовые функции. Общий обзор «Виды уравнений и неравенств (линейные, дробно-рациональные, квадратичные, показательные, степенные, тригонометрические, трансцендентные, логарифмические, иррациональные)»	4
15-16	Решение уравнений и неравенств с одной переменной. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля. Уравнения и неравенства с параметром. Системы и совокупности уравнений и неравенств с одной переменной	4
17-18	Решение уравнений и неравенств с двумя переменными. Решение систем и совокупностей уравнений и неравенств с двумя переменными. Контрольная работа «Выражения. Уравнения. Неравенства. Функции».	4
Всего часов за 2 семестр		36
Семестр 3		
1-2	Решение задач в различных позиционных системах счисления. Решение задач начальной школы с целыми неотрицательными числами (теоретико-множественный подход к определению числа, число с точки зрения теории измерения величин)	2
3-4	Аксиомы Д.Пеано. Аксиома индукции. Доказательство методом математической индукции следствий аксиом сложения и умножения, а также свойств данных операций. Доказательство законов и равенств методом математической индукции на множестве натуральных чисел. Разноуровневые задачи I типа.	2
5-6	Вычитание и деление на множестве целых неотрицательных чисел. Применение свойств вычитания и деления к вычислению значений выражений. Работа с учебниками математики для начальной школы. Доказательство правил вычитания и деления методом математической индукции.	2

7-8	Доказательство делимости выражений на число методом математической индукции. Задачи двух типов: переменная в выражении содержится в основании степени (задачи II типа) и выражение содержит переменную в показателе степени (задачи III типа)	2
9-10	Доказательство делимости выражений на составное число методом математической индукции. Задачи смешанного типа: выражение содержит переменную и в основании, и в показателе степени	2
11-12	Признаки делимости в десятичной системе счисления. Доказательство признака делимости на 11 с помощью признака делимости Паскаля. Делимость выражений на число. Признак делимости на составное число	2
13-14	Нахождение наибольшего общего делителя и наименьшего общего кратного разными способами	2
15-16	Простые и составные числа. Применение основной теоремы арифметики к решению задач школьного курса	2
17-18	Применение понятий наибольшего общего делителя и наименьшего общего кратного к решению задач школьного курса.	2
Всего часов за 3 семестр		18
1-2	Решение задач по теме «Длина отрезка и её измерение. Площадь фигуры и её измерение.» Построение отрезков $a+b$, $a-b$, ka (в случае натурального k и дробного k). Теорема Фалеса. Деление отрезка в данном отношении	2
3-4	Решение задач по теме «Сложение и вычитание натуральных чисел, являющихся результатом измерения величин». Доказательство законов операции сложения: коммутативный и ассоциативный. Доказательство правил вычитания натуральных чисел	2
5-6	Решение задач по теме «Умножение натуральных чисел, являющихся результатом измерения величин». Доказательство законов операции умножения: коммутативный и ассоциативный, а также дистрибутивных законов умножения относительно сложения для натуральных чисел, являющихся результатом измерения величин	2
7-8	Решение задач по теме «Деление натуральных чисел, являющихся результатом измерения величин». Две задачи деления с точки зрения измерения величин. Доказательство основных правил деления натуральных чисел.	2
9-10	Решение задач по теме «Прямо пропорциональная и обратно пропорциональная зависимости между величинами».	2
11-12	Решение комбинаторных задач графически; по правилу произведения и по правилу суммы	2
13-14	Применение формул числа размещений из n элементов по k без повторений и с повторениями к решению комбинаторных задач	2
15-16	Применение формул числа перестановок из n элементов без повторений и с повторениями к решению комбинаторных задач	2
17-18	Применение формулы числа сочетаний из n элементов по k к решению комбинаторных задач	2
Всего часов за 4 семестр		18
Всего часов практических занятий по дисциплине		108

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

5.1. Текущий контроль успеваемости

Семестр первый
Раздел №1 «Элементы теории множеств»

Тема 1. Основные понятия теории множеств. Способы задания множеств. Отношения между множествами. Составление пазлов на онлайн-сервисе <https://learningapps.org/>

Тестовые вопросы. (на обучающей платформе Kahoot!)

1. Из списка слов выберите пять однокоренных со словом «множество» (умный, много, умножение, совокупность, многие, множитель, кортеж, сомнение, немного).
2. Какое число не является целым неотрицательным: -1, 0, 1, 2?
3. Имеются ли геометрические интерпретации для числовых множеств (быть может, для некоторых)?
4. Считается ли перечисление элементов конечного множества одним из способов задания множеств?
5. Отметьте инструмент, не относящийся к цифровым: социальные сети, онлайн-доски, калькулятор, онлайн-игры.
6. Принадлежит ли Telegram множеству документов Office?
7. Имеют ли пересечение множество социальных медиа (например, WhatsApp, Telegram, Viber) с множеством сервисов видеотелефонии (например, Zoom, Skype) по обслуживанию видеоконференцсвязи для группы участников из 6 человек?
8. Множество квадратов плоскости есть пересечение: множества прямоугольников с множеством четырехугольников, множества параллелограммов с множеством прямоугольников, множества прямоугольников с множеством ромбов, множества ромбов с множеством параллелограммов.
9. Укажите пары пересекающихся множеств: множество слов, множество шкафов, множество букв, множество слогов, множество символов на клавиатуре планшета.
10. Множество решений уравнения $x^2 + 1 = 0$ содержит одно натуральное число.

Задание на отношения между множествами <https://learningapps.org/9229247>

Задание с геометрическими фигурами «От общего к частному» <https://learningapps.org/1658653>

Тема 2. Операции над множествами (объединение, пересечение, вычитание, декартово умножение). Законы операций. Доказательство законов и равенств.

Викторина с выбором правильного ответа <https://learningapps.org/7576839>

I. Тренинг

В онлайн-приложениях по динамической геометрии:

1. изобразить результаты известных вам операций над множествами в случаях различных отношений между множествами;
2. проверить выполнение законов операций объединения, пересечения, вычитания множеств;
3. доказать законы Де Моргана для дополнения множеств, полученных в результате объединения и пересечения двух данных множеств.

II. На Google диск <https://drive.google.com/> ознакомиться с конспектом развернутого доказательства законов операций с множествами и развернутого доказательства равенства двух множеств, полученных в результате действия нескольких операций

III. Проанализировать логические связки операций объединения и пересечения с точки зрения синтаксиса русского языка (соединительные, разделительные союзы). Что можно сказать о логических связках других логических операций?

Обдумать краткое выступление-вывод о проведенном исследовании, разместить на своей странице в общем документе на Google диск <https://drive.google.com/>.

Тема 3. Разбиение множества на классы с помощью одного, двух и трёх свойств. Теоремы о подсчёте числа элементов множества.

Задания на различные виды сортировок по категориям, свойствам, видам, природе элементов <https://learningapps.org/>

Работа в микрогруппах по 4 человека (далее Презентация выполненной работы от микрогруппы с применением доски <https://jamboard.google.com/> или богатого сервиса Genially, или Prezi.com).

Каждой группе 4 вопроса: 2 – с развернутым ответом (серия 1), 1 – вопрос-суждение (серия 2); 1 – составь вопрос-задание по теме занятия одной из групп-участниц.

Тестовые вопросы.Вопросы серии 1

1. Классификация геометрических фигур плоскости на многоугольники и эллипсы является неправильной или неполной? Ответ обосновать.
2. Натуральные числа бывают чётные и нечётные. Происходит ли разбиение множества натуральных чисел на классы в данном случае? Ответ обосновать.
3. В группе из 100 туристов 70 человек знают английский язык, 45 знают французский язык и 23 человека знают оба языка. Сколько туристов в группе не знают ни английского, ни французского языка?
4. Каждый из учеников класса в зимние каникулы ровно два раза был в театре, при этом спектакли A , B и C видели соответственно 25, 12 и 23 ученика. Сколько учеников в классе? Сколько из них видели спектакли A и B , A и C , B и C ?
5. В штучном отделе магазина посетители обычно покупают либо один торт, либо одну коробку конфет, либо один торт и одну коробку конфет. В один из дней было продано 57 тортов и 36 коробок конфет. Сколько было покупателей, если 12 человек купили и торт, и коробку конфет?
6. A – подмножество множества натуральных чисел, каждый элемент множества A есть число, кратное или 2, или 3, или 5. Найти число элементов в множестве A , если среди них имеется: 70 чисел, кратных 2; 60 чисел, кратных 3; 80 чисел, кратных 5; 32 числа, кратных 6; 35 чисел, кратных 15; 20 чисел, кратных 30.

Вопрос серии 2

Сформулируйте два-три свойства, по которым можно выполнить классификацию в указанных множествах. а) Множество людей одного города; б) множество деревьев в городском парке; в) множество игрушек в группе детского сада; г) множество слов русского алфавита; д) множество фруктов.

Тема 4. Решение задач по теории множеств на числовой прямой и на кругах Эйлера. Задачи на доказательство. Тестирование в программе easyQuizzy (итоговое по разделу)

Тест в системе easyQuizzy (печатная версия)

1. Пустым называют множество, которое не содержит ни одного элемента содержащее ноль не содержащее чисел	2. (*) ¹ Запись $x \in X$ означает, что множество X содержит элемент x элементы x и X связаны отношением множество X принадлежит элементу x
...	...
29. Правый дистрибутивный закон пересечения относительно объединения имеет вид $(A \cup B) \cap C = (A \cap C) \cup (B \cap C)$ $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$ $(A \cap B) \cup C = (A \cup C) \cap (B \cup C)$	30. (*) Среди приведённых записей укажите законы $A \cap A = A$, $A \cup A = \emptyset$, $A \cup A = A$, $A \cup \emptyset = \emptyset$, $A \cap A = \emptyset$, $A \cap \emptyset = \emptyset$, $A \cup \emptyset = A$

Раздел №2. Элементы математической логики

Тема 5. Понятие высказывания и операций над высказываниями. Законы логических операций. Тавтологии. Викторина на <https://www.learnis.ru/>

Тема 6. Понятие предиката и операций над предикатами. Кванторы

Тема 7. Отношения логического следования и равносильности. Необходимые и достаточные условия

Тема 8. Строение и виды теорем. Правильные умозаключения. Тестирование на платформе <https://quizlet.com/ru> (по «следам лекции») Карточки для заучивания <https://quizlet.com/ru>

¹ В печатной версии easyQuizzy вопросы, отмеченные (*) с выбором нескольких правильных ответов.

Тема 9. Решение логических задач. Занятие с использованием игровой обучающей платформы <https://kahoot.com/>

Примерные задания для проведения рейтинг-контроля

Рейтинг-контроль №1

По теме «Операции над множествами».

Дайте ответы на следующие вопросы:

1. Определить в каких отношениях находятся множества и изобразить их на диаграмме Эйлера-Венна (выполнить задание в мобильном приложении с 2D-графикой);
2. Задать множество разными способами;
3. Отметить новое множество на ДЭВ; на числовой прямой

Рейтинг-контроль № 2

По теме «Декартово произведение множеств. Классификация в теории множеств»

Дайте ответы на следующие вопросы:

1. Построить в декартовой координатной плоскости произведения указанных множеств (выполнить задание в графическом редакторе);
2. Разбить множества на классы с помощью двух, трех свойств;
3. Найти численности различных классов по данным задачи

Рейтинг-контроль № 3

По теме «Логические операции над высказываниями и предикатами»

Дайте ответы на следующие вопросы (формат онлайн с помощью доски Miro):

1. Прочитать новое высказывание/новый предикат, полученные из простых В/П с помощью основных логических операций;
2. Определить истинность составного высказывания;
3. Найти области истинности составных предикатов;
4. Доказать логическое равенство с помощью таблиц истинности и/или по определению;
5. Обратить предикаты в высказывания при помощи кванторов.

Семестр 2

Рейтинг-контроль №1

По теме «Бинарные соответствия и отношения».

Дайте ответы на следующие вопросы:

1. Задать бинарное соответствие и/или отношение, а также им обратные и противоположные С/О разными способами;
2. Перечислить свойства данного бинарного отношения;
3. Определить является ли соответствие отображением. В случае отображения определить его вид.

Рейтинг-контроль № 2

По теме «Особые типы соответствий. Алгебраические операции и структуры»

Дайте ответы на следующие вопросы:

1. Проверить, является ли некоторая операция на указанном числовом множестве алгебраической / частично алгебраической / не является;
2. Доказать, что некоторое множество является группой, кольцом, полем.

Рейтинг-контроль № 3

По теме «Выражения. Уравнения. Неравенства. Системы и совокупности»

Дайте ответы на следующие вопросы:

1. Привести обоснованное решение рационального уравнения и/или неравенства; указать области определения и области истинности переменной;
2. Привести обоснованное решение параметрического уравнения и/или уравнения с модулем;
3. Привести обоснованное решение системы уравнений и/или неравенств; указать области определения и области истинности переменных.

Семестр 3

Рейтинг-контроль №1

По теме «Системы счисления. Различные подходы к определению целого неотрицательного числа».

Дайте ответы на следующие вопросы:

- 1 Осуществить перевод числа из p -ичной системы счисления в десятичную и наоборот;
- 2 Выполнить действия в p -ичной системе счисления, найти значение выражения p -ичной системе счисления, сделать проверку в десятичной с.с.;
- 3 Обосновать результат действия арифметических операций с точки зрения теории измерения, с теоретико-множественных позиций;
- 4 Решить задачи школьного типа на отрезках, на множествах; решение обосновать.

Рейтинг-контроль № 2

По теме «Доказательство законов и правил методом математической индукции»

Дайте ответы на следующие вопросы:

- 1 Доказать равенства методом математической индукции;
- 2 Доказать следствия из аксиом и свойства операций методом математической индукции.

Рейтинг-контроль № 3

По теме «Делимость натуральных чисел»

Дайте ответы на следующие вопросы:

1. Доказать делимость выражения на число методом математической индукции;
2. Доказать делимость выражения, содержащего переменную в показателе степени, на число методом математической индукции;
3. Доказать делимость выражения, содержащего переменную основании и в показателе степени, на число методом математической индукции.

Семестр 4**Рейтинг-контроль №1**

По теме «Операции сложения, вычитания, умножения натуральных чисел с точки зрения теории измерения величин».

Дайте ответы на следующие вопросы:

1. Доказать равенство/закон на отрезках;
2. Обосновать результат действия арифметических операций с точки зрения теории измерения;
3. Обосновать выбор действия при решении задач школьного типа на отрезках.

Рейтинг-контроль № 2

По теме «Две задачи деления чисел с точки зрения теории измерения величин»

Дайте ответы на следующие вопросы:

1. Выполнить деление на равные части; решение обосновать
2. Выполнить деление по содержанию; решение обосновать.

Рейтинг-контроль № 3

По теме «Решение комбинаторных задач»

Дайте ответы на следующие вопросы:

1. Провести сортировку задач по основанию особенностей комбинаторных соединений;
2. Решить комбинаторную задачу графическим методом; по правилу суммы; по правилу произведения;
3. Определить тип соединения (сочетания или размещения/перестановки) и привести обоснованное решение задачи с расстановками без повторов/ с повторениями.

5.2. Промежуточная аттестация

Вопросы к экзамену по дисциплине «Теоретические основы математической подготовки учителя начальных классов»

Семестр 1

Раздел № 1. Элементы теории множеств

1. Основные понятия теории множеств: элемент множества, пустое множество, элемент принадлежит множеству, конечные и бесконечные множества, универсальное множество. Способы задания множеств.
2. Числовые множества. Задание числовых множеств характеристическим свойством. Геометрическая модель множества действительных чисел.
3. Универсальное множество. Определение подмножества. Дополнение к подмножеству. Сформулировать и проверить на диаграмме Эйлера-Венна законы де Моргана. Число элементов дополнения к подмножеству.
4. Рассказать о любом цифровом инструменте: название, характеристики. Для кого предназначен этот продукт? Почему Вы выбрали именно этот инструмент?
5. Множество цифровых инструментов. Классификации цифровых инструментов по отраслям профессиональной деятельности; по категориям образовательных учреждений и учащихся.
6. Отношения между множествами: пустое пересечение, пересечение, включение, равенство. Примеры множеств, находящихся в указанных отношениях.
7. Отношение пересечения (в том числе, и пустого). Схема рассуждения об отношениях двух множеств.
8. Отношение включения. Определение подмножества. Число всевозможных подмножеств конечного множества. Равные множества.
9. Операция объединения двух и более множеств. Законы операции объединения. Сформулировать и проверить на диаграмме Эйлера-Венна дистрибутивные законы объединения относительно пересечения двух множеств.
10. Число элементов объединения двух непересекающихся множеств. Число элементов объединения двух пересекающихся множеств.
11. Операция пересечения двух и более множеств. Законы операции пересечения. Сформулировать и проверить на диаграмме Эйлера-Венна дистрибутивные законы пересечения относительно объединения двух множеств.
12. Вычитание двух множеств. Законы операции вычитания. Дистрибутивные законы вычитания относительно объединения и относительно пересечения множеств. Тождества для операции вычитания.
13. Сформулировать условия разбиения множества на классы с помощью двух свойств и привести примеры, учитывая, что подмножества, отвечающие заданным свойствам, могут находиться в отношении пустого пересечения, отношении пересечения, отношении включения.
14. Сформулировать условия разбиения множества на классы с помощью трёх свойств и привести примеры, учитывая, что подмножества, отвечающие заданным свойствам, могут находиться в отношении пустого пересечения, отношении пересечения, отношении включения.
15. Декартово произведение множеств. Изображение нового множества-результата в декартовой координатной плоскости в мобильном графическом приложении. Определение пары, тройки, кортежа. Декартов квадрат множества. Дистрибутивные законы умножения относительно объединения, пересечения и вычитания двух множеств.
16. Основоположники теории множеств. Парадоксы теории множеств. Множества в культуре.

Раздел № 2. Элементы математической логики

1. Высказывание (определение, обозначение, примеры). Элементарные и составные высказывания. Значения истинности высказываний.
2. Определение отрицания высказывания, конъюнкции, дизъюнкции, импликации и эквиваленции высказываний. Примеры.
3. Равносильные высказывания. Тавтология и противоречие. Доказательство одного из логических законов.
4. Обращение предикатов в высказывания с помощью кванторов. Квантор общности и квантор существования. Примеры высказываний, содержащих кванторы. Отрицания кванторов.
5. Одноместный предикат. Область определения и область истинности одноместного предиката.
6. Двуместный предикат. Область определения и область истинности двуместного предиката. Понятие о многоместных предикатах.
7. Определение отрицания, конъюнкции, дизъюнкции, импликации, эквиваленции предикатов. Области истинности указанных предикатов (с обоснованием формулы для нахождения областей истинности новых предикатов).
8. Отношение логического следования (3 определения). Некоторые свойства отношения логического следования.

9. Необходимые и достаточные условия. Отношение равносильности. Некоторые свойства отношения равносильности.
10. Теорема. Строение теоремы. Виды теорем. Подробный пример. Необходимый и достаточный признак. Создайте свой ответ в виде карточек на платформе <https://quizlet.com/ru>
11. Умозаключение. Структура умозаключения. Общие и частные посылки. Дедуктивные умозаключения. Правила вывода. Примеры. Создайте свой ответ в виде карточек на платформе <https://learnis.ru>

Задания к экзамену

1. Перечень дифференцированных заданий по теории множеств.
2. Перечень задач по логике предикатов и высказываний.
3. Перечень интерактивных тренингов, опросников и тестов.

Семестр 2

Раздел № 3. Бинарные соответствия и отношения.

1. Понятие бинарного соответствия. Способы задания соответствий. Область определения, область значения соответствия, полные образы и полные прообразы элементов.
2. Соответствия, обратное и противоположное данному. Особенности графика и графа соответствий, обратного и противоположного данному.
3. Понятие бинарного отношения. Способы задания отношений. Область определения, область значения отношения, полные образы и полные прообразы элементов.
4. Отношения, обратное и противоположное данному. Особенности графика и графа отношений, обратного и противоположного данному.
5. Свойства бинарных отношений.
6. Отношения «равно», «меньше», «больше» и отношение «делимости» на множестве натуральных чисел, свойства данных отношений.
7. Отношение «делимости» на множестве натуральных чисел, свойства отношения «делимости».
8. Особые типы соответствий: функциональные соответствия, отображения, взаимно однозначные соответствия.
9. Отношения эквивалентности и отношения порядка.
10. Теорема о разбиении множества на классы по отношению эквивалентности.
12. Понятие алгебраической операции умножения. Образует ли операция умножения на множестве целых чисел группу, кольцо, поле?
13. Понятие алгебраической операции вычитания. Является ли множество целых чисел замкнутым относительно операции вычитания?
14. Понятие алгебраической операции деления. Является ли множество целых чисел замкнутым относительно операции деления?
15. Понятие алгебраической операции умножения. Образует ли операция умножения на множестве целых чисел группу, кольцо, поле?
16. Понятие алгебраической операции. Понятие кольца. Понятие поля.
17. Ассоциативные алгебраические операции. Понятие кольца. Ассоциативное кольцо.
18. Понятие алгебраической операции. Понятие группы. Коммутативные группы.
19. Коммутативные и ассоциативные алгебраические операции. Понятие группы.
20. Понятие алгебраической операции. Замкнутость множества и подмножества относительно операции.
21. Понятие десятичной дроби. Основные критерии обратимости обыкновенных дробей в десятичные.
22. Понятие алгебраической операции. Понятие симметричного элемента.
23. Понятие алгебраической операции. Понятие нейтрального элемента на множестве для операции.
24. Понятие алгебраической операции. Частичные алгебраические операции.
25. Понятие алгебраической операции. Дистрибутивные алгебраические операции.
26. Понятие алгебраической операции. Ассоциативные алгебраические операции.
27. Понятие алгебраической операции. Коммутативные алгебраические операции.

Раздел № 4. Применение теории множеств и математической логики к понятиям школьного курса.

1. О математическом языке, его связи с естественным языком.

2. Математические выражения как математические объекты.
3. Числовые и буквенные выражения в начальной школе.
4. Числовые равенства и неравенства. Свойства числовых равенств и неравенств. Виды числовых неравенств.
5. Понятие уравнения с одной переменной, область его определения, корни уравнения.
6. Равносильные уравнения, равносильные неравенства. Теоремы о равносильных уравнениях и неравенствах.
7. Понятие неравенства с одной переменной. Области определения и множество решений неравенства с одной переменной.
8. Понятие уравнения с одной переменной, область его определения, корни уравнения.
9. Понятие о системе уравнений с одной переменной. Решение систем уравнений с одной переменной.
10. Понятие о совокупности уравнений с одной переменной. Решение совокупности уравнений с одной переменной.
11. Понятие о системе неравенств с одной переменной. Решение системы неравенств с одной переменной
12. Понятие о совокупности неравенств с одной переменной. Решение совокупности неравенств с одной переменной.
13. Понятие уравнения с двумя переменными. Области определения и множество решений уравнения с двумя переменными.
14. Понятие неравенства с двумя переменными. Области определения и множество решений неравенства с двумя переменными.
15. Понятие о системе уравнений с двумя переменными. Решение систем уравнений с двумя переменными.
16. Понятие о совокупности уравнений с двумя переменными. Решение совокупности уравнений с двумя переменными.
17. Понятие о системе неравенств с двумя переменными. Решение системы неравенств с двумя переменными.
18. Понятие о совокупности неравенств с двумя переменными. Решение совокупности неравенств с двумя переменными.
19. Алгоритмы решения уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.
20. Алгоритмы решения параметрических уравнений и неравенств.
21. Понятие функции, способы задания функции. Понятие обратной функции. Области существования функций.
22. Прямая пропорциональность, линейная функция, обратная пропорциональность.
23. Квадратичная функция. Область определения функции, множество значений, особенности построения графика функции.

Задания к экзамену

1. Перечень задач, основанных на решении уравнений и неравенств с одной переменной.
2. Выражения, уравнения и неравенства с модулем.
3. Перечень параметрических уравнений и неравенств.
4. Задачи на определение свойств бинарных отношений.
5. Задачи на определение вида отображений и соответствий (инъективные, сюръективные, биективные).
6. Перечень задач школьного типа, решаемых с помощью теории бинарных отношений.
7. Перечень уравнений и неравенств различных видов: линейные, дробно-рациональные, квадратичные, степенные, логарифмические, тригонометрические, показательные, трансцендентные.
8. Перечень задач по теме «Бинарные соответствия и отношения»

Семестр 3

Раздел №5. Системы счисления

1. Система счисления, позиционные системы счисления, непозиционные системы счисления, примеры позиционных и непозиционных систем счисления.
2. Десятичная система счисления. Десятичная запись числа, краткая запись числа, основание системы счисления, цифры. Теорема о представлении числа в десятичной системе счисления.

- Таблицы сложения и умножения в десятичной системе счисления. Алгоритмы действий (сложения, вычитания, умножения, деления) с числами в десятичной системе счисления.
3. Системы счисления, отличные от десятичной. Запись числа, краткая запись числа, основание системы счисления, цифры в p -ичной системе счисления. Теорема о представлении числа в p -ичной системе счисления. Таблицы сложения и умножения в p -ичной системе счисления. Алгоритмы действий (сложения, вычитания, умножения, деления) с числами в p -ичной системе счисления. Десятичная система счисления как аналог любой позиционной системы счисления с основанием $p \neq 10$.
 4. Алгоритм перевода числа из десятичной системы счисления в систему счисления с основанием p . Алгоритм перевода числа из p -ичной системы счисления в десятичную систему счисления.
 5. Двоичная, восьмиричная, шестнадцатиричная системы счисления.

Раздел №6. Различные подходы к определению целого неотрицательного числа

1. Сущность аксиоматического метода построения теории. Неопределяемые понятия, аксиомы и теоремы. Их определения и примеры из курса геометрии, из курса арифметики.
2. Аксиомы Пеано. Формулировки. Определение натурального числа и нуля.
3. Определение целого неотрицательного числа на основе аксиом Пеано.
4. Формулировка четвертой аксиомы Пеано и её роль в построении аксиоматической теории.
5. Аксиомы сложения на множестве целых неотрицательных чисел. Существование и единственность операции сложения. Следствия из теоремы. Доказательство законов сложения методом математической индукции. Таблицы сложения.
6. Аксиомы умножения на множестве целых неотрицательных чисел. Существование и единственность операции умножения. Следствия из теоремы. Доказательство законов умножения методом математической индукции. Таблица умножения.
7. Вычитание как действие, обратное сложению. Определение разности двух целых неотрицательных чисел. Необходимое и достаточное условие существования разности. Единственность значения разности.
8. Свойства вычитания: вычитание числа из суммы и вычитание суммы из числа; сложение разности и числа и сложение числа с разностью; вычитание числа из разности и вычитание разности из числа.
9. Деление как действие, обратное умножению. Определение частного. Единственность частного. Невозможность деления на нуль.
10. Свойства деления: деление произведения на число и деление числа на произведение; деление числа на частное и деление частного на число; умножение частного на число и умножение числа на частное.
11. Теорема о делении с остатком. Сформулировать и доказать.
12. Определение отношения меньше. Свойства множества натуральных чисел: упорядоченность, дискретность, бесконечность. Определение и обоснование.
13. Сложение, умножение, вычитание и деление целых неотрицательных чисел с точки зрения теоретико-множественного подхода построения теории.
14. Сложение, вычитание, умножение и деление натуральных чисел, являющихся результатом измерения величин.

Раздел № 7. Делимость натуральных чисел

1. Отношение делимости на множестве натуральных чисел и на множестве целых неотрицательных чисел, его свойства.
2. Теоремы о делении суммы, разности и произведения чисел. Сформулировать и доказать.
3. Признаки делимости на 2 и 5. Сформулировать и доказать.
4. Признаки делимости на 4 и 25. Сформулировать и доказать.
5. Признаки делимости на 3 и 9. Сформулировать и доказать.
6. Признаки делимости на 8 и 125. Сформулировать и доказать.
7. Признаки делимости на 11. Сформулировать и доказать.
8. Простые и составные числа. Свойства простых чисел.
9. Основная теорема арифметики. Сформулировать и доказать.
10. Понятие наибольшего общего делителя двух и более чисел. Нахождение наибольшего общего делителя чисел по каноническому виду.

11. Алгоритм Евклида для нахождения наибольшего общего делителя двух чисел.
12. Понятие наименьшего общего кратного двух и более чисел, способы его нахождения.
13. Свойства наибольшего общего делителя двух и более чисел.
14. Свойства наименьшего общего кратного двух и более чисел.
15. Признак делимости на составное число.

Задания к экзамену

1. Перечень равенств для доказательства их методом математической индукции. Задачи I типа.
2. Перечень выражений, содержащих переменную в основании степени, делимость которых доказывается методом математической индукции. Задачи II типа.
3. Перечень выражений, содержащих переменную в показателе степени, делимость которых доказывается методом математической индукции. Задачи III типа.
4. Перечень выражений смешанного типа, делимость которых доказывается методом математической индукции.
5. Задачи на признаки делимости, включая признак делимости на составное число.
6. Задачи на доказательство того, что число является простым (составным).
7. Задачи, решаемые с помощью НОД и НОК натуральных чисел.
8. Перечень задач школьного типа с целыми неотрицательными числами, где число есть мера отрезка и число как количественная характеристика множества.
9. Перечень задач по теме «Системы счисления»

Семестр 4

Раздел № 8. Величины и их измерение.

1. Различные подходы к определению аддитивно-скалярной величины. Длина отрезка и площадь фигуры как примеры скалярных величин. Единицы измерения данных скалярных величин. Скалярные величины, изучаемые в курсе математики начальной школы, их единицы измерения.
2. Сложение натуральных чисел, являющихся результатом измерения величин. Теорема о существовании и единственности суммы натуральных чисел.
3. Сложение натуральных чисел, являющихся результатом измерения величин. Законы операции сложения: коммутативный и ассоциативный.
4. Вычитание натуральных чисел, являющихся результатом измерения величин. Условие существования разности натуральных чисел, её единственность.
5. Вычитание натуральных чисел, являющихся результатом измерения величин. Основные правила вычитания натуральных чисел.
6. Умножение натуральных чисел, являющихся результатом измерения величин. Теорема о существовании и единственности произведения натуральных чисел.
7. Умножение натуральных чисел, являющихся результатом измерения величин. Законы операции умножения: коммутативный и ассоциативный.
8. Умножение натуральных чисел, являющихся результатом измерения величин. Дистрибутивные законы умножения относительно сложения для натуральных чисел, являющихся результатом измерения величин.
9. Умножение натуральных чисел, являющихся результатом измерения величин. Определение произведения натуральных чисел через сумму одинаковых множителей.
10. Деление натуральных чисел, являющихся результатом измерения величин. Две задачи деления с точки зрения измерения величин.
11. Деление натуральных чисел, являющихся результатом измерения величин. Условие существования частного от деления натуральных чисел, его единственность.
12. Деление натуральных чисел, являющихся результатом измерения величин. Основные правила деления натуральных чисел.
13. Прямо пропорциональная зависимость между величинами. Примеры величин, находящихся в прямо пропорциональной зависимости. Свойства величин, находящихся в прямо пропорциональной зависимости, их применение к решению задач.
14. Обрато пропорциональная зависимость между величинами. Примеры величин, находящихся в обрато пропорциональной зависимости. Свойства величин, находящихся в обрато пропорциональной зависимости, их применение к решению задач

Раздел № 9. Элементы комбинаторики

1. Понятие о комбинаторной задаче. Примеры комбинаторных задач и графический способ их решения.
2. Правило суммы и правило произведения.
3. Соединения в комбинаторике. Примеры таких соединений.
4. Размещения из n элементов по k без повторов и с повторениями. Определение. Примеры. Формулы для нахождения числа таких соединений.
5. Перестановки из n элементов без повторов и с повторениями. Определение. Примеры. Формулы для нахождения числа таких соединений.
6. Сочетания из n элементов по k без повторов и с повторениями. Определения. Примеры. Формулы для нахождения числа таких соединений.
7. Свойства сочетаний с доказательством одного из свойств.

5.3. Самостоятельная работа обучающегося

Виды самостоятельной деятельности обучающихся в ходе изучения дисциплины

Семестр 1

1. Практические задания для самоконтроля по разделу «Элементы теории множеств»:
 - а) Выполнить операции над множествами, которые заданы числовыми промежутками. Например, изобразить на числовой прямой множество X , $X=(A \setminus B) \cap C$, где $A=(-5;12]$, $B=(8;14)$, $C=[-7;9)$.
 - б) Изобразить на кругах Эйлера и доказать, что $(A \setminus B) \cap C = (A \cap C) \setminus (B \cap C)$
2. Разноуровневые задачи и задания по теории множеств
3. Подготовка и представление студентами публичного выступления в виде презентации Genially, Prezi.com «Основоположники теории множеств», «Мощность множества. Мощность отрезка. Мощность континуума» и «История возникновения математических утверждений».
4. Поиграть в математических приложениях на мобильных устройствах: Математические хитрости (для навыков быстрого счёта); 2D-рисование Cadmate; Логические игры и умные головоломки Busy Brain; другие <https://play.google.com/>
5. Контрольная работа «Необходимые и достаточные условия. Теоремы»
6. Тестирование в системах easyQuizzy и/или kahoot.it по теоретической и практической части разделов курса.

Семестр 2

- Тематические вопросы к коллоквиуму
- Упражнения-тренажеры и кейс-задачи «Уравнения и неравенства с модулем. Уравнения и неравенства с параметрами»
- Тестирование в системах easyQuizzy и/или kahoot.it по разделу «Бинарные соответствия и отношения»
- Темы рефератов: «Применение теории графов к решению задач математики начальной школы», «Учителю начальной школы об алгебраических структурах. Группы, кольца, поля. Примеры алгебраических структур»

Семестр 3

- Контрольная работа «Позиционные системы счисления»
- Контрольная работа «Аксиоматический подход к построению множества целых неотрицательных чисел»
 - Разноуровневые задачи и задания по темам: «Доказательство равенств и делимости выражений на число методом математической индукции»
 - Тестирование в системах easyQuizzy и/или kahoot.it по теоретической и практической части разделов курса

Семестр 4

– Выполнение индивидуального задания по теме «Решение задач на отрезках» с использованием цифровых инструментов (задачи школьного типа, где натуральное число понимается в смысле меры отрезка и/или меры площади)

– Самоподготовка по решению комбинаторных задач

I. Примерный перечень комбинаторных задач:

1. Тридцать человек разбиты на три группы I, II и III по 10 человек в каждой. Сколько может быть различных составов групп?
2. Сколько четырёхзначных чисел, делящихся на 5, можно составить из цифр 0, 1, 3, 5, 7, если каждое число не должно содержать одинаковых цифр?
3. Сколько трёхзначных чисел можно составить из цифр 0, 1, 6, 7, используя каждую из них не более двух раз?
4. Сколько всевозможных чисел можно составить из цифр числа 76535, используя при этом все цифры по одному разу?
5. Сколько чисел, кратных 5, можно составить из цифр числа 60452, используя каждую из них не более одного раза?
6. Двадцать восемь костей домино распределены между четырьмя игроками. Сколько возможно различных вариантов распределений?
7. Лифт останавливается на 10 этажах. Сколькими способами могут распределиться между этими остановками 8 пассажиров, находящихся в кабине лифта?

II. Примерный перечень комбинаторных задач школьного типа:

1. Из 40 учащихся шестого класса 32 занимаются в математическом кружке, 21 – в спортивной секции, 15 учащихся – и в кружке, и в спортивной секции. Сколько учащихся не занимаются ни в математическом кружке, ни в спортивной секции?
2. Из 38 учащихся шестого класса изостудию посещают 28 человек, а 17 – лыжную секцию. Сколько «лыжников» посещают изостудию, если в классе нет учащихся, которые не посещают изостудию или лыжную секцию?
3. Из 38 учащихся шестого класса изостудию посещают 28 человек, а 17 – лыжную секцию. Сколько «лыжников» посещают изостудию, если 4 человека в классе не посещают ни лыжную секцию, ни изостудию?
4. Учащемуся поручено написать заметку в стенную газету об успеваемости класса, в котором 40 человек, за первое полугодие. Он взял журнал и, выписав сведения, сделал следующие выводы: из 40 учащихся не имеет троек по русскому языку – 25 человек, по математике – 28 человек, по русскому языку и математике – 16 человек, по физике – 31 человек, по физике и математике – 22 человека, по физике и русскому языку – 16 человек. Кроме того, 12 человек учатся без троек по всем предметам. Редактор, прочитав заметку и подумав, сказал: «Ты ошибся в счете, твои выводы явно неверные». Составьте схему Эйлера и объясните, почему это так.
5. Из 12 учащихся шестого класса 8 занимаются в спортивной секции, 9 человек – в математическом кружке. Сколько человек занимаются в двух кружках, если известно, что каждый занимается хотя бы в одном кружке? Сколько человек занимается в одном кружке?
6. – 22 ...
23. В классе 35 человек. Все в этом классе занимаются спортом: 25 человек – волейболом, 15 – баскетболом, 19 – футболом. Во всех трех секциях занимаются 4 человека, волейболом и баскетболом – 10 человек, баскетболом и футболом – 7 человек, волейболом и футболом – 11 человек. Сколько человек занимаются только в одной секции и, в какой именно?
24. Все 80 учащихся шестых классов изучают хотя бы один иностранный язык: 40 человек – английский, 33 – французский, 15 – немецкий. Двое изучают все три языка, трое – английский и немецкий, четверо – немецкий и французский, пятеро – английский и французский. Верна ли составлена задача?

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Книгообеспеченность

Основная литература

1. Стойлова Л.П. Теоретические основы начального курса математики: уч. пособие для студентов учреждений сред. проф. образования. Издат. центр «Академия» 2017 – 272 с. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=19466904>
2. Педагоги современности в области математики и информатики [Электронный ресурс] / Р.М. Асланов, Е.В. Беляева, Н.Г. Кузина, И.В. Столярова - М.: Прометей, 2019. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785907100077.html>

Дополнительная литература

1. Тихомирова С.В. Теоретические основы математической подготовки учителя начальных классов: Множества: учеб.-практ. пособие. Владимир: Изд-во ВлГУ, 2020. – 200 с. ISBN 978-5-9984-1234-9 <http://dspace.www1.vlsu.ru/bitstream/123456789/8367/3/01981.pdf>
2. Теоретические основы математической подготовки учителя начальных классов. Целые неотрицательные числа. Величины. Учеб.-методич. пособие/ С.В. Тихомирова; Владим. гос. ун-т им. А.Г. и Н.Г. Столетовых. – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2021 – 192 с. ISBN 978-5-9984-1394-0 <http://dspace.www1.vlsu.ru/bitstream/123456789/9006/1/02177.pdf>
3. Курс лекций по высшей математике <https://alexlarin.net/>

6.2. Периодические издания

- Журнал «Начальная школа»: <https://n-shkola.ru/>
 Журнал «Начальная школа – Первое сентября»: <https://nsc.1sept.ru/>
 Газета «Первое сентября»: <https://ps.1september.ru>

6.3. Перечень информационно-справочных систем

- Обзор цифровых инструментов
https://docs.google.com/spreadsheets/d/1SvP0fY0PwCPAVZd_BducroEjXoNnmuYINGKw8m-M8i0/htmlview?hl=en
 Перечень центров опережающей профессиональной подготовки: <http://profedutop50.ru/copp>
 Методические рекомендации Минпросвещения России по реализации программ начального общего, основного общего, среднего общего, среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: <https://docs.edu.gov.ru/id1792>
 Каталог визуализации данных <https://datavizcatalogue.com/RU/index.html>

6.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- <http://ru.wikipedia.org> – материалы Википедии – общедоступная многоязычная универсальная интернет-энциклопедия со свободным контентом
<https://encyclopedia.kaspersky.ru/> материалы ИТ-энциклопедии «Касперского»
<https://nsportal.ru/> Образовательная социальная сеть (от детского сада до ВУЗа)
<https://www.guru99.com/best-free-3d-modeling-software.html> 25+ лучших БЕСПЛАТНЫХ программ для 3D-моделирования в 2021 году
<https://hsbi.hse.ru/articles/virtualnaya-realnost-v-obrazovanii/> Виртуальная реальность в образовании

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины необходимы аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий практического типа, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. В качестве материально-технического обеспечения учебного процесса по дисциплине «Теоретические основы математической подготовки учителя начальных классов» необходима лекционная аудитория, оснащенная мультимедийным комплексом и учебной доской.

Рабочую программу составил:

кандидат физико-математических наук, доцент С.В. Тихомирова

Тихомирова

Рецензент

(представитель работодателя) – заместитель директора по учебно-воспитательной работе
МАОУ «Лингвистическая гимназия № 23 им. А.Г. Столетова» г. Владимира, Заслуженный
учитель Российской Федерации Н.Г. Пономаренко

Пономаренко

(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

ПМФНО

Протокол № 1 от 30.08.21 года

Заведующий кафедрой

[Подпись]
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена

на заседании учебно-методической комиссии направления

Техе сбр-е

Протокол № 1 от 31.08.21 года

Председатель комиссии

[Подпись]

И.В. Артамонова

(ФИО, должность, подпись)

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ
УЧИТЕЛЯ НАЧАЛЬНЫХ КЛАССОВ**

Рабочая программа одобрена на 2022 / 2023 учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой ППДНО _____ доцент Л.Ю. Александрова

Рабочая программа одобрена на 20 ____ / 20 ____ учебный года

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 20 ____ / 20 ____ учебный года

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочую программу дисциплины

НАИМЕНОВАНИЕобразовательной программы направления подготовки *код и наименование ОП*, направленность:
наименование (указать уровень подготовки)

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата протокола заседания кафедры)
1			
2			

Заведующий кафедрой _____ / _____

*Подпись**ФИО*