

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Таганрогского института  
имени А. П. Чехова (филиала)  
РГЭУ (РИНХ)  
\_\_\_\_\_ С. А. Петрушенко  
«20» мая 2025 г.

**Рабочая программа дисциплины  
Математика**

Направление подготовки  
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль) программы бакалавриата  
44.03.05.25 Начальное образование и Дошкольное образование

Для набора 2025 года

Квалификация  
Бакалавр

**КАФЕДРА математики и физики****Распределение часов дисциплины по семестрам / курсам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		3 (2.1)		4 (2.2)		5 (3.1)		6 (3.2)		Итого	
	Неделя		18 2/6		16 4/6		14 5/6		16 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16	14	14	16	16	16	16	78	78
Практические	34	34	16	16	28	28	48	48	32	32	158	158
Итого ауд.	50	50	32	32	42	42	64	64	48	48	236	236
Контактная работа	50	50	32	32	42	42	64	64	48	48	236	236
Сам. работа	58	58	40	40	30	30	44	44	24	24	196	196
Часы на контроль	36	36					36	36	36	36	108	108
Итого	144	144	72	72	72	72	144	144	108	108	540	540

**ОСНОВАНИЕ**

Учебный план утвержден учёным советом вуза от 28.02.2025 протокол № 9.

Программу составил(и): канд. физ.-мат.наук, Доц., Проценко Е.А.;канд. физ.-мат.наук, Доц., Проценко С.В.

Зав. кафедрой: Фирсова С.А.

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	состоят в формировании у обучающихся компетенций (ПКР-1, ОПК-8, УК-1) в процессе изучения курса "Математика" для последующего применения в учебной и практической деятельности в соответствии с общими целями основной профессиональной образовательной программы (ОПОП); обеспечение обучающихся необходимой и достаточной математической подготовкой для успешного и компетентного осуществления математического развития детей младшего школьного возраста на основе специальных научных знаний разделов «Элементы логики высказываний», «Элементы теории множеств», «Элементы логики предикатов», «Бинарные соответствия и отношения», «Аксиоматическое построение теории натуральных чисел», «Элементы теории делимости», «Числовые множества», «Аксиоматика положительной скалярной величины»; подготовка бакалавра к формированию первоначальных математических знаний и умений младших школьников, к формированию развивающей образовательной среды и использованию ее возможностей для достижения личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов обучающихся; к осуществлению поиска, анализа и синтеза информации, к применению системного подхода для решения поставленных задач.
-----	---

### 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-8:	Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний
ОПК-8.1:	Владеет основами специальных научных знаний в сфере профессиональной деятельности
ОПК-8.2:	Осуществляет педагогическую деятельность на основе использования специальных научных знаний и практических умений в профессиональной деятельности
ПКР-1:	Способен формировать развивающую образовательную среду и использовать возможности ее для достижения личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов обучающихся
ПКР-1.1:	Способен организовывать и выстраивать образовательный процесс с учетом индивидуально-психологических особенностей учащихся различных возрастных групп, специфики учебных предметов и внеклассной работы
ПКР-1.2:	Способен осуществлять профессиональную деятельность на основе использования предметных методик и применения современных образовательных технологий
ПКР-1.3:	Способен развивать творческие способности учащихся различных возрастных групп, оценивать личностные достижения, использовать современные методы и технологии диагностики
УК-1:	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-1.1:	Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления и готовности к нему
УК-1.2:	Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности
УК-1.3:	Анализирует источник информации с точки зрения временных и пространственных условий его возникновения
УК-1.4:	Анализирует ранее сложившиеся в науке оценки информации
УК-1.5:	Сопоставляет разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений
УК-1.6:	Аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение
УК-1.7:	Определяет практические последствия предложенного решения задачи

#### В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

##### **Знать:**

теоретические основы и технологии начального математического образования, основы системного подхода; основные понятия разделов «Элементы логики высказываний», «Элементы теории множеств», «Элементы логики предикатов», «Бинарные соответствия и отношения», «Аксиоматическое построение теории натуральных чисел», «Элементы теории делимости», «Числовые множества», «Аксиоматика положительной скалярной величины» и алгоритмы решения типовых задач изучаемых разделов, необходимые для применения в практической деятельности на основе полученных специальных научных знаний (соотнесено с индикаторами ОПК-8.1, ОПК-8.2); особенности образовательной среды и ее использования для достижения личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов обучающихся; методы поиска, критического анализа и синтеза информации, основы системного подхода (соотнесено с индикаторами УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5; УК-1.6; УК-1.7; ОПК-8.1, ОПК-8.2, ПКР-1.3, ПКР-1.1; ПКР-1.2).

<b>Уметь:</b>
применять основные понятия и алгоритмы решения типовых задач разделов «Элементы логики высказываний», «Элементы теории множеств», «Элементы логики предикатов», «Бинарные соответствия и отношения», «Аксиоматическое построение теории натуральных чисел», «Элементы теории делимости», «Числовые множества», «Аксиоматика положительной скалярной величины (соотнесено с индикаторами ОПК-8.1, ОПК-8.2); формировать предметные умения и навыки младших школьников, формировать интерес к математике, стремление использовать математические знания в повседневной жизни на основе специальных научных знаний; осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач; использовать теоретические знания и методы решения практических заданий элементов теории множеств, элементов логики высказываний и логики предикатов, теории бинарных соответствий и отношений, аксиоматической теории натурального числа, количественной теории целых неотрицательных чисел, элементов теории делимости, теории рациональных и действительных чисел, геометрических понятий, лежащих в основе формирования элементарных математических представлений дошкольников и в основе начального курса математики; формировать развивающую образовательную среду и использовать возможности ее для достижения личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов обучающихся (соотнесено с индикаторами УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5; УК-1.6; УК-1.7; ОПК-8.1, ОПК-8.2, ПКР-1.3, ПКР-1.1; ПКР-1.2).
<b>Владеть:</b>
навыками решения практических заданий разделов «Элементы логики высказываний», «Элементы теории множеств», «Элементы логики предикатов», «Бинарные соответствия и отношения», «Аксиоматическое построение теории натуральных чисел», «Элементы теории делимости», «Числовые множества», «Аксиоматика положительной скалярной величины» (соотнесено с индикаторами ОПК-8.1, ОПК-8.2); методами формирования элементарных математических понятий и представлений младших школьников на основе специальных научных знаний; умением использовать основные понятия и применять алгоритмы решения типовых задач указанных разделов; навыками осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации, навыками применения системного подхода для решения поставленных задач; навыками формирования развивающей образовательной среды и использования ее возможностей для достижения личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов обучающихся (соотнесено с индикаторами УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5; УК-1.6; УК-1.7; ОПК-8.1, ОПК-8.2, ПКР-1.3, ПКР-1.1; ПКР-1.2).

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Раздел 1. «Элементы логики высказываний».

№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
1.1	Тема 1.1. «Высказывания и операции над ними». Понятие логики. Основные формы мышления: понятия, суждения, умозаключения. Логические приемы образования понятий. Содержание и объем понятия. Закон обратного отношения между содержанием и объемом понятия. Понятие высказывания. Элементарные и составные высказывания. Понятие предиката. Множество истинности предиката. Операции над высказываниями. Отрицание высказывания. Конъюнкция двух высказываний. Дизъюнкция двух высказываний. Импликация двух высказываний. Эквивалентность двух высказываний. Союзы языка и логические операции. Общий взгляд на логические операции.	Лекционные занятия	2	4	ПКР-1 ОПК-8 УК-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
1.2	Тема 1.2. «Формулы алгебры высказываний. Логическая равносильность формул». Понятие формулы алгебры высказываний. Классификация формул алгебры высказываний. Основные тавтологии. Понятие равносильности формул. Примеры равносильных формул. Равносильные формулы логики высказываний. Основные равносильности логики высказываний. Идемпотентность конъюнкции и дизъюнкции. Коммутативность конъюнкции и дизъюнкции. Ассоциативность конъюнкции и дизъюнкции. Дистрибутивность конъюнкции относительно дизъюнкции справа и слева. Законы де Моргана. Законы поглощения Законы постоянства. Закон контрапозиции. Связь между понятиями равносильности и эквивалентности.	Лекционные занятия	2	2	ПКР-1 ОПК-8 УК-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
1.3	Тема 1.1. «Высказывания и операции над ними». Понятие логики. Основные формы мышления: понятия, суждения, умозаключения. Логические приемы образования понятий. Содержание и объем понятия. Закон обратного отношения между содержанием и объемом понятия. Понятие высказывания. Элементарные и составные высказывания. Понятие предиката. Множество	Практические занятия	2	6	ПКР-1 ОПК-8 УК-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3

	истинности предиката. Операции над высказываниями. Отрицание высказывания. Конъюнкция двух высказываний. Дизъюнкция двух высказываний. Импликация двух высказываний. Эквивалентность двух высказываний. Союзы языка и логические операции (язык и логика). Общий взгляд на логические операции.				ОПК-8.1 ОПК-8.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
1.4	Тема 1.2. «Формулы алгебры высказываний. Логическая равносильность формул». Понятие формулы алгебры высказываний. Классификация формул алгебры высказываний. Основные тавтологии. Понятие равносильности формул. Признак равносильности формул. Примеры равносильных формул. Равносильные преобразования формул. Равносильности в логике и тождества в алгебре. Содержание соответствующих тем в проецировании на школьное обучение. Анализ школьных учебников математики. Кванторно-логические конструкции. Три вида кванторов: квантор общности, квантор существования, квантор существования и единственности. Примеры употребления кванторов. Чтение предложений с кванторами. Закон отрицания квантора общности. Закон отрицания квантора существования. Законы распределения кванторов. Законы перестановки кванторов.	Практические занятия	2	6	ПКР-1 ОПК-8 УК-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
1.5	Тема 1.3. «Высказывательные формы с кванторами». Понятие предиката. Множество истинности предиката. Кванторно-логические конструкции. Три вида кванторов: квантор общности, квантор существования, квантор существования и единственности. Кванторная переменная. Операция связывания квантором. Примеры употребления кванторов. Чтение предложений с кванторами. Закон отрицания квантора общности. Закон отрицания квантора существования. Законы распределения кванторов. Законы перестановки кванторов. Вопросы для самопроверки. Задания для самопроверки.	Практические занятия	2	2	ПКР-1 ОПК-8 УК-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
1.6	Темы, разделы, вынесенные на самостоятельную подготовку Изучение материалов лекций. Подготовка домашних заданий к лекциям и практическим занятиям по соответствующим темам. «Элементы логики высказываний» Понятие высказывания. Отрицание высказывания. Конъюнкция двух высказываний. Дизъюнкция двух высказываний. Импликация двух высказываний. Эквивалентность двух высказываний. Союзы языка и логические операции. Общий взгляд на логические операции. Понятие формулы алгебры высказываний. Классификация формул алгебры высказываний. Основные тавтологии. Понятие равносильности формул. Признак равносильности формул. Примеры равносильных формул. Равносильные преобразования формул. Равносильности в логике и тождества в алгебре. Решение индивидуального задания по темам: операции над высказываниями. Темы и вопросы, определяемые преподавателем с учетом интересов студента. Работа с математической, учебной и методической литературой, статьями по рассматриваемой тематике, с целью подготовки презентации, реферата, материалов для проведения дискуссии, «круглого стола». Рекомендуемые темы: Математическая логика как наука. Логика и интуиция. Логика традиционная и математическая логика. Математическая логика в обучении математике. Математическая логика и современные ЭВМ. Правила логических умозаключений. Способ проверки логического следования. Нахождение следствий из данных посылок. Нахождение посылок для данного следствия. Приложение алгебры высказываний к логико-математической практике. Прямая и обратная теоремы. Необходимые и достаточные условия. Противоположная и обратная противоположной теоремы. Закон контрапозиции.	Самостоятельная работа	2	26	ПКР-1 ОПК-8 УК-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7

	Сравнение логики предикатов и логики высказываний. Строение математических теорем. Методы рассуждений: аристотелева силлогистика. Аристотелева силлогистика и логика предикатов. Теоретико-множественная интерпретация аристотелевой силлогистики. Провести обзор интернет-сайтов и разработать каталог интернет-ресурсов по теме: «Элементы логики высказываний в начальном курсе математики».				
<b>Раздел 2. «Элементы теории множеств».</b>					
№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
2.1	Тема 2.1. «Понятие множества. Отношения включения и равенства множеств». Понятие множества. Понятие множества по Г. Кантору. Отношение принадлежности элемента множеству. Способы задания множеств. Виды множеств: конечные, бесконечные, пустые множества. Числовые множества. Отношение включения множеств. Собственное подмножество некоторого множества. Множество всех подмножеств некоторого множества. Теорема Кантора – Бернштейна. Универсальное множество для совокупности множеств. Изображение числовых множеств на координатной прямой. Изображение множеств диаграммами Эйлера-Венна. Изображение универсального множества и его подмножеств. Свойства отношения включения множеств. Отношение равенства множеств. Свойства отношения равенства множеств. Изображение числовых множеств на координатной прямой.	Лекционные занятия	2	4	ПКР-1 ОПК-8 УК-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
2.2	Тема 2.2. «Операции над множествами». Пересечение множеств. Свойства операции пересечения множеств. Непересекающихся и пересекающимися множеств. Примеры, иллюстрирующие положения теории. Свойства операции пересечения множеств: идемпотентность операции пересечения множеств; существование поглощающего элемента для операции пересечения множеств; существование нейтрального элемента для операции пересечения множеств; коммутативность операции пересечения множеств; ассоциативность операции пересечения множеств и др. Объединение множеств. Свойства операции объединения множеств: идемпотентность операции объединения множеств; существование поглощающего элемента для операции объединения множеств; существование нейтрального элемента для операции объединения множеств; коммутативность операции объединения множеств; ассоциативность операции объединения множеств, дистрибутивность и др. Вычитание множеств. Свойства операции вычитания множеств. Дополнение множества. Дополнение множества до универсального множества. Свойства дополнения множества. Декартово произведение двух множеств. Декартово умножение множеств. Свойства декартова умножения множеств. Декартово произведение двух числовых множеств на координатной плоскости. Кorteж. Разбиение непустого множества на классы. Классификация.	Лекционные занятия	2	6	ПКР-1 ОПК-8 УК-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
2.3	Тема 2.1. «Понятие множества. Отношения включения и равенства множеств». Понятие множества. Понятие множества по Г. Кантору. Отношение принадлежности элемента множеству. Способы задания множеств. Виды множеств: конечные, бесконечные, пустые множества. Числовые множества. Отношение включения множеств. Собственное подмножество некоторого множества. Множество всех подмножеств некоторого множества. Теорема Кантора – Бернштейна. Универсальное множество для совокупности множеств. Изображение числовых множеств на координатной прямой. Изображение множеств диаграммами Эйлера-Венна. Изображение универсального множества и его подмножеств. Свойства отношения включения множеств. Отношение равенства множеств. Свойства отношения равенства множеств. Изображение числовых множеств на координатной прямой. Решения практических заданий по указанным темам.	Практические занятия	2	6	ПКР-1 ОПК-8 УК-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
2.4	Тема 2.2. «Операции над множествами». Пересечение множеств. Свойства операции пересечения множеств. Непересекающихся и пересекающимися множеств. Примеры, иллюстрирующие положения теории. Свойства операции пересечения множеств: идемпотентность операции пересечения множеств; существование поглощающего элемента для операции пересечения множеств; существование нейтрального элемента для операции пересечения множеств; коммутативность операции пересечения множеств;	Практические занятия	2	12	ПКР-1 ОПК-8 УК-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2

	<p>ассоциативность операции пересечения множеств и др. Объединение множеств. Свойства операции объединения множеств: идемпотентность операции объединения множеств; существование поглощающего элемента для операции объединения множеств; существование нейтрального элемента для операции объединения множеств; коммутативность операции объединения множеств; ассоциативность операции объединения множеств, дистрибутивность и др. Вычитание множеств. Свойства операции вычитания множеств. Дополнение множества. Дополнение множества до универсального множества. Свойства дополнения множества. Доказательство равенства множеств методом включений.</p> <p>Декартово произведение двух множеств. Декартово умножение множеств. Свойства декартова умножения множеств. Декартово произведение двух числовых множеств на координатной плоскости. Разбиение непустого множества на классы. Классификация.</p>				<p>УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7</p>
2.5	<p>Тема 2.3. «Элементы логики предикатов». Основные понятия, связанные с предикатами. Понятие предиката. Классификация предикатов. Множество определения и множество истинности предиката. Множество истинности предиката. Равносильность и следование предикатов.</p>	Практические занятия	2	2	<p>ПКР-1 ОПК-8 УК-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7</p>
2.6	<p>Темы, разделы, вынесенные на самостоятельную подготовку</p> <p>Изучение материалов лекций. Подготовка домашних заданий к лекциям и практическим занятиям по соответствующим темам.</p> <p>Понятие множества. Элементы множества. Способы задания множеств. Числовые множества. Виды множеств. Подмножество. Равные множества. Круги Эйлера. Отношение включения. Отношение равенства множеств. Свойства отношения равенства множеств. Множество всех подмножеств данного множества. Универсальное множество.</p> <p>Пересечение множеств. Свойства операции пересечения множеств. Объединение множеств. Свойства операции объединения множеств. Вычитание множеств. Свойства операции вычитания множеств. Дополнение множества. Дополнение множества до универсального множества. Свойства дополнения множества.</p> <p>Декартово произведение двух множеств. Декартово умножение множеств. Свойства декартова умножения множеств. Декартово произведение двух числовых множеств на координатной плоскости.</p> <p>Решение индивидуального задания по темам: операции над высказываниями. Операции над множествами.</p> <p>Темы и вопросы, определяемые преподавателем с учетом интересов студента.</p> <p>Работа с математической, учебной и методической литературой, статьями по рассматриваемой тематике, с целью подготовки презентации, реферата, материалов для проведения дискуссии, «круглого стола».</p> <p>Рекомендуемые темы: Современное состояние проблемы изучения элементов теории множеств в начальном курсе математики.</p> <p>Методические основы обучения элементам теории множеств в курсе математики начальной школы.</p> <p>Мощность множества. Конечное множество. Счетное множество. Континуальное множество.</p> <p>Кардинальные числа. Ординальные (порядковые) числа.</p> <p>Действия над кардинальными числами.</p> <p>Возникновение теории множеств (Г. Кантор).</p> <p>Множества конечные и бесконечные.</p> <p>Потенциальная и актуальная бесконечности.</p> <p>Парадоксы "наивной" теории множеств. Способы устранения антиномий.</p> <p>Основные понятия теории множеств. Мощность множеств.</p> <p>Проблема континуума. Способы упорядочения элементов множеств. Аксиома выбора Цермело.</p> <p>Способы задания множеств. Операции над множествами (пересечение, объединение, разность). Диаграммы Эйлера-Венна.</p> <p>Теория множеств Кантора.</p> <p>Программа Гильберта обоснования математики.</p> <p>Теорема Геделя о неполноте аксиоматических систем.</p>	Самостоятельная работа	2	32	<p>ПКР-1 ОПК-8 УК-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7</p>

	<p>Становление теории множеств.          Возникновение теории множеств (Г. Кантор). Множества конечные и бесконечные. Потенциальная и актуальная бесконечности. Парадоксы "наивной" теории множеств. Способы устранения антиномий.          Основные понятия теории множеств: проблема континуума.          Способы упорядочения элементов множеств. Аксиома выбора Цермело.          Основные парадоксы теории множеств.          Парадоксы теории множеств и диалектика.          Два способа преодоления парадоксов в теории множеств Г. Кантора.          Логико-философские штудии.          Гедель, Эшер, Бах: эта бесконечная гирлянда.          Провести обзор периодической и специализированной литературы.          Разработать аннотированный каталог по теме: «Элементы теории множеств».          Анализ методической литературы, учебников математики начальной школы, пособий для дошкольного обучения с целью выявления содержания обучения в проецировании на дошкольное и школьное образование.          Рекомендуемые темы:          Понятие множества. Элементы множества. Способы задания множеств. Числовые множества. Виды множеств. Подмножество. Равные множества. Круги Эйлера. Отношение включения (программа Л.Г. Петерсон).          Выбор учебного комплекта предоставляется студенту.          УМК «Начальная школа XXI века».          Математика. Авторы: Рудницкая В.Н., Кочурова Е.Э., Рызде О.А., Юдачева Т.В.          Математика. Авторы: Минаева С.С., Рослова Л.О., Рызде О.А.          УМК «Школа России».          Математика. Авторы: Моро М.И., Волкова С.И., Степанова С.В., Бантова М.А., Бельтюкова Г.В.          УМК «Перспектива».          Математика. Авторы: Дорофеев Г.В., Миракова Т.Н., Бука Т.Б.          УМК «Перспективная начальная школа».          Математика. Автор: Чекин А.Л.          УМК «Планета знаний».          Математика. Авторы: Башмаков М.И., Нефедова М.Г.          УМК системы Д.Б. Эльконина - В.В. Давыдова          Математика. Авторы: Давыдов В.В., Горбов С.Ф., Микулина Г.Г., О.В. Савельева.          Комплекс учебников «Развитие. Индивидуальность. Творчество. Мышление» («РИТМ»)          Математика. Авторы: Муравин Г.К., Муравина О.В.          УМК «Начальная инновационная школа».          Математика. Авторы: Гейдман Б.П., Мишарина И.Э., Зверева Е.А.</p>				
--	--	--	--	--	--

### Раздел 3. «Бинарные соответствия и отношения».

№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
3.1	<p>Тема 3.1. «Бинарные соответствия. Виды соответствий. Свойства соответствий». Понятие бинарного соответствия между элементами множеств <math>X</math> и <math>Y</math>. Полный образ элемента в соответствии <math>F</math> между элементами множеств <math>X</math> и <math>Y</math>. Полный прообраз элемента в соответствии <math>F</math> между элементами множеств <math>X</math> и <math>Y</math>. Область определения соответствия. Множество значений соответствия между элементами множеств <math>X</math> и <math>Y</math>. Способы задания соответствий. Способы изображения соответствий. Виды соответствий: пустое соответствие; полное соответствие; соответствие, обратное соответствию, заданному между элементами множеств <math>Y</math> и <math>X</math>, соответствие, противоположное соответствию <math>F</math>, заданному между элементами множеств <math>X</math> и <math>Y</math>. Примеры таких соответствий. Теорема о соответствиях одного вида. Теорема о соответствиях о соответствиях противоположных видов.</p>	Лекционные занятия	3	4	ПКР-1 ОПК-8 УК-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
3.2	<p>Тема 3.2. «Бинарные соответствия. Свойства соответствий». Понятие бинарного соответствия между элементами множеств <math>X</math> и <math>Y</math>. Способы задания и изображения соответствий. Свойства соответствий. Инъективные, сюръективные, всюду определенные, функциональные, биективные соответствия. Взаимно-однозначное соответствие. Равномощные множества. Счетные множества.</p>	Лекционные занятия	3	4	ПКР-1 ОПК-8 УК-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2

					УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
3.3	Тема 3.3. «Бинарные отношения. Виды отношений. Свойства отношений». Понятие бинарного отношения между элементами множества $X$ . Полный образ элемента в отношении $F$ между элементами множества $X$ . Полный прообраз элемента в отношении $F$ между элементами множества $X$ . Область определения отношения $F$ . Множество значений отношения $F$ . Способы задания отношений. Способы изображения отношений. Виды отношений: пустое, полное, обратное и противоположное отношения. Примеры таких отношений. Теорема об отношениях одного вида. Теорема об отношениях противоположных видов. Свойства отношений как соответствий. Взаимно-однозначное отношение. Примеры взаимно однозначных отношений.	Лекционные занятия	3	4	ПКР-1 ОПК-8 УК-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
3.4	Тема 3.4. «Бинарные отношения. Свойства отношений». Понятие бинарного отношения. Свойства отношений. Рефлексивные отношения. Примеры рефлексивных отношений. Граф рефлексивного отношения. Антирефлексивные отношения. Примеры антирефлексивных отношений. Граф антирефлексивного отношения. Симметричные отношения. Примеры симметричных отношений. Граф симметричного отношения. Антисимметричные отношения. Примеры антисимметричных отношений. Граф антисимметричного отношения. Транзитивные отношения. Примеры транзитивных отношений. Определение отношения тождества. Примеры отношения тождества. Определение отношения порядка. Строгий и нестрогий порядок. Примеры отношений порядка. Отношение эквивалентности. Примеры отношений эквивалентности. Определение свойств заданных отношений. Взаимно-однозначные отношения. Равномощные множества. Счетные множества.	Лекционные занятия	3	4	ПКР-1 ОПК-8 УК-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
3.5	Тема 3.1. «Бинарные соответствия. Виды соответствий». Понятие бинарного соответствия между элементами множеств $X$ и $Y$ . Полный образ элемента в соответствии $F$ между элементами множеств $X$ и $Y$ . Полный прообраз элемента в соответствии $F$ между элементами множеств $X$ и $Y$ . Область определения соответствия. Множество значений соответствия между элементами множеств $X$ и $Y$ . Способы задания соответствий. Способы изображения соответствий. Построение графов и графиков соответствий. Виды соответствий: пустое соответствие; полное соответствие; соответствие, обратное соответствию, заданному между элементами множеств $Y$ и $X$ , соответствие, противоположное соответствию $F$ , заданному между элементами множеств $X$ и $Y$ . Примеры таких соответствий. Теорема о соответствиях одного вида. Теорема о соответствиях о соответствиях противоположных видов. Построение графов и графиков пустого, полного, обратного и противоположного соответствий. Нахождение пустого, полного, обратного и противоположного соответствий.	Практические занятия	3	4	ПКР-1 ОПК-8 УК-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
3.6	Тема 3.2. «Бинарные соответствия. Свойства соответствий». Понятие бинарного соответствия между элементами множеств $X$ и $Y$ . Способы задания соответствий. Способы изображения соответствий. Построение графов и графиков соответствий. Виды соответствий. Нахождение пустого, полного, обратного и противоположного соответствий, построение их графов и графиков. Свойства соответствий. Инъективные, сюръективные, всюду определенные, функциональные, биективные соответствия. Взаимно-однозначное соответствие. Определение свойств заданных соответствий. Решение практических заданий по указанным темам.	Практические занятия	3	4	ПКР-1 ОПК-8 УК-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
3.7	Тема 3.3. «Бинарные отношения. Виды отношений. Свойства отношений как соответствий». Понятие бинарного отношения между элементами множества $X$ . Полный образ элемента в отношении $F$ между элементами множества $X$ . Полный прообраз элемента в отношении $F$ между элементами множества $X$ . Область определения отношения $F$ . Множество значений отношения $F$ .	Практические занятия	3	4	ПКР-1 ОПК-8 УК-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3

	Способы задания отношений. Способы изображения отношений. Построение графов и графиков отношений. Виды отношений: пустое, полное, обратное и противоположное отношения. Примеры таких отношений. Теорема об отношениях одного вида. Теорема об отношениях противоположных видов. Нахождение пустого, полного, обратного и противоположного отношений. Свойства отношений как соответствий. Взаимно-однозначное отношение. Примеры взаимно однозначных отношений. Определение свойств заданных отношений как соответствий.				ОПК-8.1 ОПК-8.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
3.8	Тема 3.4. «Бинарные отношения. Свойства отношений». Свойства отношений. Рефлексивные отношения. Примеры рефлексивных отношений. Граф рефлексивного отношения. Антирефлексивные отношения. Примеры антирефлексивных отношений. Граф антирефлексивного отношения. Симметричные отношения. Примеры симметричных отношений. Граф симметричного отношения. Антисимметричные отношения. Примеры антисимметричных отношений. Граф антисимметричного отношения. Транзитивные отношения. Примеры транзитивных отношений. Определение отношения тождества. Примеры отношения тождества. Определение отношения порядка. Строгий и нестрогий порядок. Примеры отношений порядка. Отношение эквивалентности. Примеры отношений эквивалентности. Определение свойств заданных отношений. Взаимно-однозначные отношения. Равномощные множества. Счетные множества. Решение практических заданий по указанным темам.	Практические занятия	3	4	ПКР-1 ОПК-8 УК-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
3.9	Темы, разделы, вынесенные на самостоятельную подготовку. Изучение материалов лекций. Подготовка домашних заданий к лекциям и практическим занятиям по темам: «Бинарные соответствия. Виды соответствий. Свойства соответствий». Понятие бинарного соответствия между элементами множеств $X$ и $Y$ . Полный образ элемента в соответствии $F$ между элементами множеств $X$ и $Y$ . Полный прообраз элемента в соответствии $F$ между элементами множеств $X$ и $Y$ . Область определения соответствия. Множество значений соответствия между элементами множеств $X$ и $Y$ . Способы задания соответствий. Способы изображения соответствий. Построение графов и графиков соответствий. Виды соответствий: пустое соответствие; полное соответствие; соответствие, обратное соответствию, заданному между элементами множеств $Y$ и $X$ , соответствие, противоположное соответствию $F$ , заданному между элементами множеств $X$ и $Y$ . Примеры таких соответствий. Теорема о соответствиях одного вида. Теорема о соответствиях о соответствиях противоположных видов. Построение графов и графиков пустого, полного, обратного и противоположного соответствий. Нахождение пустого, полного, обратного и противоположного соответствий. Свойства соответствий. Инъективные, сюръективные, всюду определенные, функциональные, биективные соответствия. Взаимно-однозначное соответствие. Определение свойств заданных соответствий. «Бинарные отношения. Виды отношений. Свойства отношений». Понятие бинарного отношения между элементами множества $X$ . Полный образ элемента в отношении $F$ между элементами множества $X$ . Полный прообраз элемента в отношении $F$ между элементами множества $X$ . Область определения отношения $F$ . Множество значений отношения $F$ . Способы задания отношений. Способы изображения отношений. Построение графов и графиков отношений. Виды отношений: пустое, полное, обратное и противоположное отношения. Примеры таких отношений. Теорема об отношениях одного вида. Теорема об отношениях противоположных видов. Нахождение пустого, полного, обратного и противоположного отношений. Свойства отношений как соответствий. Взаимно-однозначное отношение. Примеры взаимно однозначных отношений. Определение свойств заданных отношений как соответствий. Понятие бинарного отношения. Свойства отношений. Рефлексивные отношения. Примеры рефлексивных отношений. Граф рефлексивного отношения. Антирефлексивные отношения. Примеры антирефлексивных отношений. Граф антирефлексивного отношения. Симметричные отношения. Примеры симметричных отношений. Граф симметричного отношения. Антисимметричные отношения. Примеры антисимметричных отношений. Граф антисимметричного отношения. Транзитивные отношения. Примеры транзитивных отношений. Определение отношения тождества. Примеры отношения	Самостоятельная работа	3	40	ПКР-1 ОПК-8 УК-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7

	<p>тождества.</p> <p>Определение отношения порядка. Строгий и нестрогий порядок. Примеры отношений порядка. Отношение эквивалентности. Примеры отношений эквивалентности.</p> <p>Определение свойств заданных отношений.</p> <p>Взаимно-однозначные отношения. Равномощные множества. Счетные множества.</p> <p>Решение индивидуального задания по соответствующим темам: Свойства соответствий. Свойства отношений.</p> <p>Темы и вопросы, определяемые преподавателем с учетом интересов студента.</p> <p>Работа с математической, учебной и методической литературой, статьями по рассматриваемой тематике, с целью подготовки презентации, реферата, материалов для проведения дискуссии, «круглого стола».</p> <p>Теоретические и методические основы изучения соответствий и функциональных соответствий в начальном курсе математики.</p> <p>Теоретические и методические основы изучения отношений в начальном курсе математики.</p> <p>Соответствия и отношения в начальном курсе математики.</p>				
<b>Раздел 4. «Аксиоматическое построение теории натуральных чисел».</b>					
№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
4.1	<p>Тема 4.1. «Аксиоматический метод построения научной теории. Аксиоматическое построение арифметики натуральных чисел». Понятия: научная теория, метод, аксиома, теорема, аксиоматический метод. Этапы аксиоматического метода построения научной теории. Требования, которые предъявляют к аксиоматике, как к логической схеме. Математическое доказательство. Дедукция и индукция. История возникновения и развития аксиоматического метода построения научной теории. История возникновения и развития аксиоматического метода построения научной теории. Аристотелевское учение о методе науки. Попытка реализации идей аксиоматики для построения математического знания в античной науке – «Начала» Евклида. Основные принципы построения евклидовой геометрии. Проблема метода познания в Новое время: Р. Декарт, Б. Спиноза, Г. Лейбниц. История нового – несодержательного, отвлеченного этапа в развитии аксиоматического метода. Концепция Д. Гильберта. Аксиоматический метод построения научной теории. Этапы, которые предусматривает аксиоматический метод построения научной теории. История развития понятия натурального числа. Аксиоматическое построение теории натуральных чисел. Система аксиом Дж. Пеано. Множество натуральных чисел. Модели системы аксиом Пеано. Примеры решения практических заданий иллюстрирующих положения теории.</p>	Лекционные занятия	4	2	<p>ПКР-1</p> <p>ОПК-8</p> <p>УК-1</p> <p>ПКР-1.1</p> <p>ПКР-1.2</p> <p>ПКР-1.3</p> <p>ОПК-8.1</p> <p>ОПК-8.2</p> <p>УК-1.1</p> <p>УК-1.2</p> <p>УК-1.3</p> <p>УК-1.4</p> <p>УК-1.5</p> <p>УК-1.6</p> <p>УК-1.7</p>
4.2	<p>Тема 4.2. «Метод математической индукции». Метод математической индукции. Доказательство утверждений методом математической индукции. Метод доказательства различных математических утверждений, в основе которого лежит четвертая аксиома Пеано, метод математической индукции. Принцип математической индукции. Использование метода математической индукции для доказательства математических утверждений. Задания с решениями, иллюстрирующие положения теории.</p>	Лекционные занятия	4	2	<p>ПКР-1</p> <p>ОПК-8</p> <p>УК-1</p> <p>ПКР-1.1</p> <p>ПКР-1.2</p> <p>ПКР-1.3</p> <p>ОПК-8.1</p> <p>ОПК-8.2</p> <p>УК-1.1</p> <p>УК-1.2</p> <p>УК-1.3</p> <p>УК-1.4</p> <p>УК-1.5</p> <p>УК-1.6</p> <p>УК-1.7</p>
4.3	<p>Тема 4.3. «Операции и отношения на множестве натуральных чисел. Операция сложения на множестве натуральных чисел». Сумма натуральных чисел и операция сложения на множестве <math>\mathbb{N}</math>. Сложение натуральных чисел. Сложение натуральных чисел. Теорема о существовании и единственности сложения. Таблица сложения однозначных натуральных чисел. Свойства операции сложения. Ассоциативное свойство сложения. Коммутативное свойство сложения. Свойства монотонности и сократимости операции сложения относительно отношений равенства и неравенства. Содержание соответствующих тем в проецировании на школьное обучение. Анализ школьных учебников математики. Решение практических заданий по указанным темам.</p>	Лекционные занятия	4	4	<p>ПКР-1</p> <p>ОПК-8</p> <p>УК-1</p> <p>ПКР-1.1</p> <p>ПКР-1.2</p> <p>ПКР-1.3</p> <p>ОПК-8.1</p> <p>ОПК-8.2</p> <p>УК-1.1</p> <p>УК-1.2</p> <p>УК-1.3</p> <p>УК-1.4</p> <p>УК-1.5</p>

					УК-1.6 УК-1.7
4.4	<p>Тема 4.4. «Отношения на множестве натуральных чисел». Понятие бинарного отношения. Свойства отношений. Рефлексивность отношений. Примеры рефлексивных отношений. Антирефлексивность отношений. Симметричность отношений. Примеры симметричных отношений. Антисимметричность отношений. Примеры антисимметричных отношений. Асимметричность отношений Транзитивность отношений. Примеры транзитивных отношений. Отношения порядка на множестве натуральных чисел. Отношение «меньше» на множестве натуральных чисел. Теорема о том, что любое натуральное число меньше, чем число, непосредственно следующее за ним. Свойства отношения «меньше» на множестве натуральных чисел: антирефлексивность, антисимметричность, транзитивность, отношение строгого порядка. Свойство линейности отношения «меньше» на множестве натуральных чисел. Свойства операции сложения натуральных чисел Свойство монотонности операции сложения относительно отношения «меньше». Свойство монотонности операции сложения относительно отношения «больше». Свойство сократимости операции сложения относительно отношения «равно». Свойство сократимости операции сложения относительно отношения «больше». Свойство сократимости операции сложения относительно отношения «меньше».</p>	Лекционные занятия	4	2	ПКР-1 ОПК-8 УК-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
4.5	<p>Тема 4.5. «Операция вычитания на множестве натуральных чисел». Разность натуральных чисел и операция вычитания на множестве натуральных чисел. Теорема о существовании и единственности разности. Необходимое условие существования разности. Достаточное условие существования разности. Вычитание натуральных чисел. Частичная определенность операции вычитания на множестве натуральных чисел. Свойства операции вычитания на множестве натуральных чисел: неассоциативность и некоммутативность. Свойство монотонности операции вычитания относительно отношения «равно». Свойство монотонности операции вычитания относительно отношения «меньше». Свойство монотонности операции вычитания относительно отношения «больше». Свойство сократимости операции сложения относительно отношения «равно». Свойство монотонности операции вычитания относительно отношения «меньше». Свойство монотонности операции вычитания относительно отношения «больше». Правила вычитания числа из суммы. Правила вычитания суммы из числа.</p>	Лекционные занятия	4	2	ПКР-1 ОПК-8 УК-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
4.6	<p>Тема 4.6. «Операции умножения и деления на множестве натуральных чисел». Произведение натуральных чисел и операция сложения на множестве натуральных чисел. Теорема о существовании и единственности умножения. Таблица умножения однозначных натуральных чисел. Свойства операции умножения. Дистрибутивность умножения относительно сложения слева. Дистрибутивность умножения относительно сложения справа. Дистрибутивность умножения относительно вычитания справа и слева. Ассоциативное свойство умножения. Коммутативное свойство умножения. Свойство монотонности операции умножения относительно отношений равенства и неравенства. Свойство сократимости операции умножения относительно отношений равенства и неравенства. Частное натуральных чисел и операция деления на множестве натуральных чисел. Теорема о существовании и единственности частного Необходимое условие существования частного. Деление натуральных чисел. Частичная определенность операции деления на множестве натуральных чисел. Свойства операции деления на множестве натуральных чисел: неассоциативность и некоммутативность. Свойство монотонности операции деления относительно отношения «равно». Свойство монотонности операции деления относительно отношения «меньше». Свойство монотонности операции деления относительно отношения «больше». Свойство сократимости операции деления относительно отношения «равно». Свойство монотонности операции деления относительно отношения «меньше». Свойство монотонности операции деления относительно отношения «больше». Свойства множества натуральных чисел. Теорема Архимеда. Принцип наименьшего числа. Принцип наибольшего числа. Свойство дискретности множества <math>\mathbb{N}</math>. Свойства множества натуральных чисел <math>\mathbb{N}</math>: оно бесконечное; дискретное; линейно упорядоченное; счетное, в нем имеется наименьшее число, но нет наибольшего числа; в нем выполняются принципы наименьшего и наибольшего числа и свойство Архимеда.</p>	Лекционные занятия	4	2	ПКР-1 ОПК-8 УК-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
4.7	Тема 4.1. «Аксиоматический метод построения научной теории.	Практические	4	4	ПКР-1

	Аксиоматическое построение арифметики натуральных чисел». Понятия: научная теория, метод, аксиома, теорема, аксиоматический метод. Этапы аксиоматического метода построения научной теории. Требования, которые предъявляют к аксиоматике, как к логической схеме. Математическое доказательство. Дедукция и индукция. История развития понятия натурального числа. Аксиоматическое построение теории натуральных чисел. Система аксиом Дж. Пеано. Множество натуральных чисел. Модели системы аксиом Пеано. Примеры решения практических заданий иллюстрирующих положения теории. Определение является ли множество моделью системы аксиом Пеано. Примеры решения практических заданий по указанным темам. Решение практических заданий по указанным темам.	занятия			ОПК-8 УК-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
4.8	Тема 4.2. «Метод математической индукции». Метод математической индукции. Доказательство утверждений методом математической индукции. Метод доказательства различных математических утверждений, в основе которого лежит четвертая аксиома Пеано - аксиома индукции. Принцип математической индукции. Использование метода математической индукции для доказательства математических утверждений. Задания с решениями, иллюстрирующие положения теории. Примеры решения практических заданий по указанным темам. Решение практических заданий по указанным темам.	Практические занятия	4	10	ПКР-1 ОПК-8 УК-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
4.9	Тема 4.3. «Операции и отношения на множестве натуральных чисел. Операция сложения на множестве натуральных чисел». Сумма натуральных чисел и операция сложения на множестве $N$ . Сложение натуральных чисел. Сложение натуральных чисел. Теорема о существовании и единственности сложения. Таблица сложения однозначных натуральных чисел. Свойства операции сложения. Ассоциативное свойство сложения. Коммутативное свойство сложения. Свойства монотонности и сократимости операции сложения относительно отношений равенства и неравенства. Содержание соответствующих тем в проецировании на школьное обучение. Анализ школьных учебников математики. Решение практических заданий по указанным темам.	Практические занятия	4	4	ПКР-1 ОПК-8 УК-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
4.10	Тема 4.4. «Операции и отношения на множестве натуральных чисел. Операция вычитания на множестве натуральных чисел». Разность натуральных чисел и операция вычитания на множестве натуральных чисел. Теорема о существовании и единственности разности. Необходимое условие существования разности. Достаточное условие существования разности. Вычитание натуральных чисел. Частичная определенность операции вычитания на множестве натуральных чисел. Свойства операции вычитания на множестве натуральных чисел: неассоциативность и некоммутативность. Свойства монотонности и сократимости операции вычитания относительно отношений «равно», «меньше», «больше». Правила вычитания числа из суммы. Правила вычитания суммы из числа. Вопросы для самопроверки. Содержание соответствующих тем в проецировании на школьное обучение. Анализ школьных учебников математики. Решение практических заданий по указанным темам.	Практические занятия	4	4	ПКР-1 ОПК-8 УК-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
4.11	Тема 4.6. «Операции умножения и деления на множестве натуральных чисел. Произведение натуральных чисел и операция сложения на множестве натуральных чисел. Теорема о существовании и единственности умножения. Таблица умножения однозначных натуральных чисел. Свойства операции умножения. Дистрибутивность умножения относительно сложения слева. Дистрибутивность умножения относительно сложения справа. Дистрибутивность умножения относительно вычитания справа и слева. Ассоциативное свойство умножения. Коммутативное свойство умножения. Свойство монотонности операции умножения относительно отношений равенства и неравенства. Свойство сократимости операции умножения относительно отношений равенства и неравенства. Частное натуральных чисел и операция деления на множестве натуральных чисел. Теорема о существовании и единственности частного. Необходимое условие существования частного. Деление натуральных чисел. Частичная определенность операции деления на множестве натуральных чисел.	Практические занятия	4	6	ПКР-1 ОПК-8 УК-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7

	<p>чисел. Свойства операции деления на множестве натуральных чисел: неассоциативность и некоммутативность. Свойство монотонности операции деления относительно отношения «равно». Свойство монотонности операции деления относительно отношения «меньше». Свойство монотонности операции деления относительно отношения «больше». Свойство сократимости операции деления относительно отношения «равно». Свойство монотонности операции деления относительно отношения «меньше». Свойство монотонности операции деления относительно отношения «больше». Свойства множества натуральных чисел. Теорема Архимеда. Принцип наименьшего числа. Принцип наибольшего числа. Свойство дискретности множества <math>\mathbb{N}</math>. Свойства множества натуральных чисел <math>\mathbb{N}</math>: оно бесконечное; дискретное; линейно упорядоченное; счетное, в нем имеется наименьшее число, но нет наибольшего числа; в нем выполняются принципы наименьшего и наибольшего числа и свойство Архимеда. Содержание соответствующих тем в проецировании на школьное обучение. Анализ школьных учебников математики. Решение практических заданий по указанным темам.</p>				
4.12	<p>Темы, разделы, вынесенные на самостоятельную подготовку. Изучение материалов лекций. Подготовка домашних заданий к лекциям и практическим занятиям по темам: Основные понятия аксиоматического метода. История возникновения и развития аксиоматического метода построения научной теории. Аксиоматическое построение арифметики натуральных чисел: система аксиом Пеано. Множество натуральных чисел. Аксиоматическое построение арифметики натуральных чисел. Метод математической индукции. Операция сложения на множестве натуральных чисел. Теорема о существовании и единственности операции сложения. Операция сложения на множестве натуральных чисел. Свойства операции сложения натуральных чисел. Коммутативность операции сложения натуральных чисел. Операция сложения на множестве натуральных чисел. Свойства операции сложения натуральных чисел. Ассоциативность операции сложения натуральных чисел. Операция сложения на множестве натуральных чисел. Отношения порядка на множестве <math>\mathbb{N}</math>. Отношение «меньше» на множестве натуральных чисел. Антирефлексивность, симметричность, транзитивность отношение «меньше» на множестве натуральных чисел. Операция сложения на множестве натуральных чисел. Свойства операции сложения натуральных чисел. Монотонность операции сложения относительно отношений «равно», «меньше», «больше» на множестве натуральных чисел. Операция сложения на множестве натуральных чисел. Свойства операции сложения натуральных чисел. Сократимость операции сложения относительно отношений «равно», «меньше», «больше» на множестве натуральных чисел. Понятие разности натуральных чисел. Необходимое условие существования разности. Понятие разности натуральных чисел. Вычитание на множестве натуральных чисел. Свойства операции вычитания натуральных чисел: некоммутативность, неассоциативность, монотонность относительно отношений «равно», «меньше», «больше» на множестве натуральных чисел. Понятие разности натуральных чисел. Вычитание на множестве натуральных чисел. Свойства операции вычитания натуральных чисел: некоммутативность, неассоциативность, сократимость относительно отношений «равно», «меньше», «больше» на множестве натуральных чисел. Умножение натуральных чисел. Теорема о существовании и единственности операции умножения. Умножение натуральных чисел. Свойства операции умножения натуральных чисел. Коммутативность операции умножения. Умножение натуральных чисел. Свойства операции умножения натуральных чисел. Ассоциативность операции умножения. Умножение натуральных чисел. Свойства операции умножения натуральных чисел. Дистрибутивность операции умножения относительно операции сложения. Умножение натуральных чисел. Свойства операции умножения натуральных чисел. Дистрибутивность операции умножения относительно операции вычитания. Умножение натуральных чисел. Свойства операции умножения натуральных чисел. Монотонность операции умножения относительно отношений «равно», «меньше», «больше». Умножение натуральных чисел. Свойства операции умножения</p>	Самостоятельная работа	4	30	<p>ПКР-1 ОПК-8 УК-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7</p>

	<p>натуральных чисел. Сократимость операции умножения относительно отношений «равно», «меньше», «больше».</p> <p>Деление на множестве <math>N</math>. Свойства операции деления натуральных чисел: некоммутативность, неассоциативность, сократимость относительно отношений «равно», «меньше».</p> <p>Деление на множестве <math>N</math>. Свойства операции деления натуральных чисел: некоммутативность, неассоциативность, монотонность относительно отношений «равно», «меньше».</p> <p>Свойства множества <math>N</math>.</p> <p>Решение индивидуального задания по соответствующим темам: Метод математической индукции. Доказательство утверждений методом математической индукции.</p> <p>Темы и вопросы, определяемые преподавателем с учетом интересов студента.</p> <p>Работа с математической, учебной и методической литературой, статьями по рассматриваемой тематике, с целью подготовки презентации, реферата.</p> <p>Как возникают аксиоматические теории.</p> <p>Интерпретация и модель аксиоматической теории.</p> <p>Схема построения неформальной аксиоматической теории.</p> <p>Аксиоматическое построение кольца целых чисел.</p> <p>Аксиоматика и аксиоматический метод.</p> <p>Разновидности дедуктивных теорий Формальные аксиоматические теории (исчисления).</p> <p>Принципы построения формальных теорий.</p> <p>Аксиоматика минимальной теории цивилизации.</p> <p>Неформальные аксиоматические теории.</p> <p>Построение евклидовой геометрии на основе системы аксиом Вейля.</p> <p>Построение евклидовой геометрии на основе системы аксиом Гильберта. Аксиоматическое построение канторовской ("наивной") теории множеств на основе нескольких систем аксиом.</p> <p>Аксиоматика теории вероятностей.</p> <p>Применение аксиоматического метода в прагматологии и экономической теории</p> <p>Категоричность аксиоматических теорий.</p> <p>Независимость системы аксиом.</p> <p>Полнота аксиоматических теорий.</p> <p>Работа с математической, учебной и методической литературой, статьями по рассматриваемой тематике, с целью подготовки материалов для проведения дискуссии, «круглого стола». Анализ методической литературы, учебников математики начальной школы, пособий для дошкольного обучения с целью выявления содержания обучения по соответствующим разделам в проектировании на дошкольное и школьное образование.</p> <p>Рекомендуемые темы: Теоретические основы формирования представлений дошкольников и младших школьников о порядковом числе.</p> <p>Теоретические основы формирования представлений дошкольников и младших школьников об отношениях равенства и неравенства на множестве целых неотрицательных чисел.</p>				
--	---	--	--	--	--

### Раздел 5. «Системы счисления».

№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
5.1	<p>Тема 5.1. «Понятие системы счисления. Алгоритмы арифметических операций над целыми неотрицательными числами в системах счисления с различными основаниями». Понятие системы счисления. Типы систем счисления. Позиционные и непозиционные системы счисления. Изображение числа в позиционной системе счисления. Характеристика некоторых позиционных систем счисления: алфавит, основание, запись числа.</p> <p>Перевод чисел из одной системы счисления в другую. Правила перевода чисел из системы счисления с основанием <math>p</math> в десятичную систему счисления и обратного перевода: из десятичной системы счисления в систему счисления с основанием <math>p</math>. Формула полной записи натурального числа <math>x</math> в различных позиционных системах счисления. Системы счисления, применяемые в операционных системах компьютера для представления информации. Правила выполнения арифметических операций в некоторых позиционных системах счисления. Алгоритмы арифметических операций над целыми неотрицательными числами в системах счисления с различными основаниями.</p>	Лекционные занятия	5	2	ПКР-1 ОПК-8 УК-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
5.2	<p>Тема 5.1. «Понятие системы счисления. Алгоритмы арифметических операций над целыми неотрицательными числами</p>	Практические занятия	5	6	ПКР-1 ОПК-8

	<p>в системах счисления с различными основаниями». Понятие системы счисления. Типы систем счисления. Позиционные и непозиционные системы счисления. Изображение числа в позиционной системе счисления. Основание системы счисления. Разряд в изображении числа. Правила записи чисел в десятичной системе счисления: алфавит десятичной системы счисления; основание десятичной системы счисления; вес символа в записи числа в зависимости от занимаемой позиции. Характеристика некоторых позиционных систем счисления: алфавит, основание, запись числа. Перевод чисел из одной системы счисления в другую. Правила перевода чисел из системы счисления с основанием <math>p</math> в десятичную систему счисления и обратного перевода: из десятичной системы счисления в систему счисления с основанием <math>p</math>. Формула полной записи натурального числа <math>x</math> в различных позиционных системах счисления. Системы счисления, применяемые в операционных системах компьютера для представления информации. Письменная и устная нумерация. Правила выполнения арифметических операций в некоторых позиционных системах счисления. Алгоритмы арифметических операций над целыми неотрицательными числами в системах счисления с различными основаниями. Решение практических заданий по указанным темам.</p>				<p>УК-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7</p>
5.3	<p>Темы, разделы, вынесенные на самостоятельную подготовку. Изучение материалов лекций. Подготовка домашних заданий к лекциям и практическим занятиям по темам: «Понятие системы счисления. Алгоритмы арифметических операций над целыми неотрицательными числами в системах счисления с различными основаниями». Понятие системы счисления. Типы систем счисления. Позиционные и непозиционные системы счисления. Изображение числа в позиционной системе счисления. Основание системы счисления. Разряд в изображении числа. Правила записи чисел в десятичной системе счисления: алфавит десятичной системы счисления; основание десятичной системы счисления; вес символа в записи числа в зависимости от занимаемой позиции. Характеристика некоторых позиционных систем счисления: алфавит, основание, запись числа. Перевод чисел из одной системы счисления в другую. Правила перевода чисел из системы счисления с основанием <math>p</math> в десятичную систему счисления и обратного перевода: из десятичной системы счисления в систему счисления с основанием <math>p</math>. Формула полной записи натурального числа <math>x</math> в различных позиционных системах счисления. Системы счисления, применяемые в операционных системах компьютера для представления информации. Письменная и устная нумерация. Правила выполнения арифметических операций в некоторых позиционных системах счисления. Алгоритмы арифметических операций над целыми неотрицательными числами в системах счисления с различными основаниями. Темы и вопросы, определяемые преподавателем с учетом интересов студента. Работа с математической, учебной и методической литературой, статьями по рассматриваемой тематике, с целью подготовки материалов для проведения дискуссии, «круглого стола». Рекомендуемые темы: Возникновение систем счисления. История систем счисления. История возникновения систем счисления. История возникновения чисел и системы счисления. Предыстория информатики, история чисел. Следы древнейшей системы счисления. Возникновение систем счисления. Следы древнейшей системы счисления. Древнеегипетская система счисления. Эллинские буквы в математических записях. Славянская система счисления как наследница эллинской. Великое древнеиндийское изобретение. Распространение индийской системы счисления по Земле. Двоичная система счисления современных компьютеров. Непозиционные системы древности. История римской системы счисления. История десятичной системы счисления. История возникновения иррациональных чисел. История возникновения комплексных чисел. История возникновения простых чисел. Анализ методической литературы, учебников математики начальной школы, пособий для дошкольного обучения с целью выявления содержания обучения по соответствующим разделам в проектировании на дошкольное и школьное образование. На основе сравнительного анализа программ «Школа России», «Начальная</p>	Самостоятельная работа	5	10	<p>ПКР-1 ОПК-8 УК-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7</p>

	школа 2100...» обосновать применяемые алгоритмы арифметических действий. Провести обзор интернет-сайтов и разработать каталог интернет - ресурсов по теме: «Системы счисления».				
<b>Раздел 6. «Элементы теории делимости».</b>					
№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
6.1	Тема 6.1. «Отношение делимости». Понятие бинарного отношения. Свойства отношений. Отношение делимости. Определение, когда число $a$ делится на число $b$ . Свойства отношения делимости. Рефлексивность отношения делимости. Антисимметричность отношения делимости. Транзитивность отношения делимости. Отношение делимости – отношение порядка. Деление с остатком в $Z_0$ . Признаки делимости. Делимость суммы. Признак делимости суммы. Необходимый признак делимости суммы двух слагаемых. Необходимое и достаточное условие делимости суммы двух чисел. Необходимое и достаточное условие делимости суммы нескольких чисел. Остаток от деления суммы на число. Делимость разности. Признак делимости разности. Необходимое и достаточное условие делимости разности. Делимость произведения. Признак делимости произведения. Необходимое условие делимости произведения. Делимость частного. Доказательства утверждений методом математической индукции. Решение практических заданий. Примеры решения практических заданий, иллюстрирующих положения теории.	Лекционные занятия	5	1	ПКР-1 ОПК-8 УК-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
6.2	Тема 6.2. «Критерии делимости». Понятие критерия делимости натурального числа на натуральное число. Критерий делимости на 2. Критерий делимости на 5. Критерий делимости на 10. Критерий делимости на 4. Критерий делимости на 25. Критерий делимости на 100. Критерий делимости на 3. Критерий делимости на 9. Примеры решения практических заданий, иллюстрирующих положения теории.	Лекционные занятия	5	1	ПКР-1 ОПК-8 УК-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
6.3	Тема 6.3. «Простые числа и составные числа. Основная теорема арифметики». Делители числа. Числа кратные данному. Числа простые и составные. Разбиение множества целых неотрицательных чисел на классы. Решето Эратосфена. Теорема Евклида. Основная теорема арифметики. Каноническое разложение натурального числа $a$ . Разложение натурального числа на простые множители. Практическое разложение составного натурального числа на простые множители. Примеры решения практических заданий, иллюстрирующих положения теории.	Лекционные занятия	5	1	ПКР-1 ОПК-8 УК-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
6.4	Тема 6.4. «Делители и кратные». Делители числа. Общие делители чисел. Структура делителей натурального числа. Наибольший общий делитель (НОД) чисел $a$ и $b$ . Свойства наибольшего общего делителя чисел $a$ и $b$ . Теорема о том, что любой общий делитель двух чисел является делителем наибольшего общего делителя чисел. Алгоритм нахождения наибольшего общего делителя чисел. Правило практического нахождения наибольшего общего делителя двух чисел. Числа кратные данному. Общие кратные чисел. Наименьшее общее кратное (НОК) чисел $a$ и $b$ . Свойства наименьшего общего кратного чисел $a$ и $b$ . Алгоритм нахождения наименьшего общего кратного чисел. Связь между НОД и НОК. Алгоритм Евклида. Примеры решения практических заданий, иллюстрирующих положения теории.	Лекционные занятия	5	1	ПКР-1 ОПК-8 УК-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
6.5	Тема 6.1. «Отношение делимости». Понятие бинарного отношения. Свойства отношений. Отношение делимости. Определение, когда число $a$ делится на число $b$ . Свойства отношения делимости.	Практические занятия	5	2	ПКР-1 ОПК-8 УК-1

	Рефлексивность отношения делимости. Антисимметричность отношения делимости. Транзитивность отношения делимости. Отношение делимости – отношение порядка. Деление с остатком в $Z_0$ . Признаки делимости. Делимость суммы. Признак делимости суммы. Необходимый признак делимости суммы двух слагаемых. Необходимое и достаточное условие делимости суммы двух чисел. Необходимое и достаточное условие делимости суммы нескольких чисел. Остаток от деления суммы на число. Делимость разности. Признак делимости разности. Необходимое и достаточное условие делимости разности. Делимость произведения. Признак делимости произведения. Необходимое условие делимости произведения. Делимость частного. Доказательства утверждений методом математической индукции. Решение практических заданий. Примеры решения практических заданий, иллюстрирующих положения теории. Решение практических заданий и задач по указанным темам.				ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
6.6	Тема 6.2. «Критерии делимости». Понятие критерия делимости натурального числа на натуральное число. Критерий делимости на 2. Критерий делимости на 5. Критерий делимости на 10. Критерий делимости на 4. Критерий делимости на 25. Критерий делимости на 100. Критерий делимости на 3. Критерий делимости на 9. Примеры решения практических заданий, иллюстрирующих положения теории. Решение практических заданий и задач по указанным темам.	Практические занятия	5	4	ПКР-1 ОПК-8 УК-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
6.7	Тема 6.3. «Простые числа и составные числа. Основная теорема арифметики». Делители числа. Числа кратные данному. Числа простые и составные. Разбиение множества целых неотрицательных чисел на классы. Решето Эратосфена. Теорема Евклида. Основная теорема арифметики. Каноническое разложение натурального числа $a$ . Разложение натурального числа на простые множители. Практическое разложение составного натурального числа на простые множители. Примеры решения практических заданий, иллюстрирующих положения теории. Решение практических заданий и задач по указанным темам.	Практические занятия	5	4	ПКР-1 ОПК-8 УК-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
6.8	Тема 6.4. «Делители и кратные». Делители числа. Общие делители чисел. Структура делителей натурального числа. Наибольший общий делитель (НОД) чисел $a$ и $b$ . Свойства наибольшего общего делителя чисел $a$ и $b$ . Теорема о том, что любой общий делитель двух чисел является делителем наибольшего общего делителя чисел. Алгоритм нахождения наибольшего общего делителя чисел. Правило практического нахождения наибольшего общего делителя двух чисел. Числа кратные данному. Общие кратные чисел. Наименьшее общее кратное (НОК) чисел $a$ и $b$ . Свойства наименьшего общего кратного чисел $a$ и $b$ . Алгоритм нахождения наименьшего общего кратного чисел. Связь между НОД и НОК. Алгоритм Евклида. Примеры решения практических заданий, иллюстрирующих положения теории. Решение практических заданий и задач по указанным темам.	Практические занятия	5	4	ПКР-1 ОПК-8 УК-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
6.9	Темы, разделы, вынесенные на самостоятельную подготовку. Изучение материалов лекций. Подготовка домашних заданий к лекциям и практическим занятиям по темам: Понятие отношения делимости целых неотрицательных чисел. Свойства отношения делимости. Рефлексивность отношения делимости. Понятие отношения делимости целых неотрицательных чисел. Свойства отношения делимости. Симметричность отношения делимости. Понятие отношения делимости целых неотрицательных чисел. Свойства отношения делимости. Транзитивность отношения делимости. Признак делимости суммы целых неотрицательных чисел. Признак делимости разности целых неотрицательных чисел. Признак делимости произведения целых неотрицательных чисел. Признак делимости суммы целых неотрицательных чисел	Самостоятельная работа	5	16	ПКР-1 ОПК-8 УК-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7

	<p>Признаки неделимости разности целых неотрицательных чисел Критерии делимости на 2 и 5. Критерии делимости на 4 и 25. Критерии делимости на 3 и 9. Признак делимости на составное число. Доказательства утверждений методом математической индукции. Простые числа. Составные числа. Взаимно простые числа. Разложение натурального числа на простые множители. Практическое разложение составного натурального числа на простые множители. Общее кратное чисел. Наименьшее общее кратное чисел. Способы нахождения НОК. Общий делитель чисел. Наибольший общий делитель чисел. Способы нахождения НОД. Свойства наибольшего общего делителя и наименьшего общего кратного чисел. Теорема о делении с остатком. Алгоритм Евклида. Простые и составные числа. Решето Эратосфена. Основная теорема арифметики. Единственность разложения целого неотрицательного числа на простые множители. Работа с математической, учебной и методической литературой, статьями по рассматриваемой тематике, с целью подготовки презентации, реферата, материалов для проведения дискуссии, «круглого стола». Рекомендуемые темы: Системы счисления в историческом и современном аспектах. Признаки делимости суммы, разности, произведения на число. Решето Эратосфена. Критерии делимости. Методы решения текстовой задачи. Анализ методической литературы, учебников математики начальной школы, пособий для дошкольного обучения с целью выявления содержания обучения по соответствующим разделам в проецировании на дошкольное и школьное образование. Разработать семинарское занятие на основе анализа существующих учебников по математике, рассмотрев признаки делимости и неделимости суммы и разности в начальной школе. Анализ методической литературы, учебников математики начальной школы, пособий для дошкольного обучения с целью выявления содержания обучения в проецировании на школьное образование по теме: «Отношение делимости». Выбор учебного комплекта предоставляется студенту. УМК «Начальная школа XXI века». Математика. Авторы: Рудницкая В.Н., Кочурова Е.Э., Рызде О.А., Юдачева Т.В. Математика. Авторы: Минаева С.С., Рослова Л.О., Рызде О.А. УМК «Школа России». Математика. Авторы: Моро М.И., Волкова С.И., Степанова С.В., Бантова М.А., Бельтюкова Г.В. УМК «Перспектива». Математика. Авторы: Дорофеев Г.В., Миракова Т.Н., Бука Т.Б. УМК «Перспективная начальная школа». Математика. Автор: Чекин А.Л. УМК «Планета знаний». Математика. Авторы: Башмаков М.И., Нефедова М.Г. УМК системы Д.Б. Эльконина - В.В. Давыдова Математика. Авторы: Давыдов В.В., Горбов С.Ф., Микулина Г.Г., О.В. Савельева. Комплекс учебников «Развитие. Индивидуальность. Творчество. Мышление» («РИТМ») Математика. Авторы: Муравин Г.К., Муравина О.В. УМК «Начальная инновационная школа». Математика. Авторы: Гейдман Б.П., Мишарина И.Э., Зверева Е.А.</p>				
--	---	--	--	--	--

### Раздел 7. «Расширение числовых множеств. Множество положительных рациональных чисел».

№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
7.1	Тема 7.1. «Расширение числовых множеств». Обоснование необходимости расширения множества целых неотрицательных чисел. Расширение понятия числа. Последовательность рассмотрения различных числовых множеств. Требования, которые соблюдают при расширении понятия числа. Множества натуральных и целых неотрицательных чисел. История возникновения и развития понятия «рационального числа. Понятие дроби. Отношение равенства дробей. Теорема о том, что отношение	Лекционные занятия	5	2	ПКР-1 ОПК-8 УК-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2

	<p>равенства на множестве дробей является отношением эквивалентности. Отношение равносильности дробей. Теорема о том, что отношение равносильности на множестве дробей является отношением эквивалентности. Приведение дробей к общему знаменателю. Сравнение дробей. Сложение, вычитание, умножение, деление дробей.</p>				<p>УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7</p>
7.2	<p>Тема 7.2. «Понятие положительного рационального числа. Отношения на множестве положительных рациональных чисел». Определение положительного рационального числа. Множество положительных рациональных чисел. Положительное рациональное число ноль. Положительное рациональное число единица. Целое положительное рациональное число. Несократимый представитель положительного рационального числа. Теорема о том, что всякое положительное рациональное число имеет, и притом, единственного несократимого представителя. Отношение равенства на множестве положительных рациональных чисел. Теорема об эквивалентности отношения равенства рациональных чисел. Отношение равенства на множестве положительных рациональных чисел. Теорема о том, что отношение равенства на множестве положительных рациональных чисел является отношением эквивалентности. Отношения неравенства на множестве положительных рациональных чисел. Теорема о том, что отношение «меньше» на множестве положительных рациональных чисел от выбора представителей чисел, для которых рассматривают данное отношение, не зависит. Теорема о том, что у любых двух положительных рациональных чисел имеются представители с одинаковыми числителями. Теорема о том, что у любых двух положительных рациональных чисел имеются представители с одинаковыми знаменателями. Антирефлексивность отношения «меньше» на множестве положительных рациональных чисел. Антисимметричность отношения «меньше» на множестве положительных рациональных чисел. Транзитивность отношения «меньше» на множестве положительных рациональных чисел. Отношение «меньше» является строгим порядком на множестве положительных рациональных чисел. Отношение «больше» на множестве положительных рациональных чисел. Свойства отношения «больше» на множестве положительных рациональных чисел. Решение практических заданий, иллюстрирующих положения теории.</p>	Лекционные занятия	5	2	<p>ПКР-1 ОПК-8 УК-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7</p>
7.3	<p>Тема 7.3. «Операция сложения на множестве положительных рациональных чисел». Сумма положительных рациональных чисел и операция сложения на множестве положительных рациональных чисел. Теорема о том, что сумма положительных рациональных чисел не зависит от выбора их представителей. Теорема о существовании и единственности суммы. Сложение положительных рациональных чисел. Свойства операции сложения положительных рациональных чисел. Ассоциативное свойство сложения. Коммутативное свойство сложения. Свойство монотонности операции сложения относительно отношения «равно». Свойство монотонности операции сложения относительно отношения «меньше». Свойство монотонности операции сложения относительно отношения «больше». Свойство сократимости операции сложения относительно отношения «равно». Свойство сократимости операции сложения относительно отношения «меньше». Свойство сократимости операции сложения относительно отношения «больше». Решение практических заданий, иллюстрирующих положения теории.</p>	Лекционные занятия	5	2	<p>ПКР-1 ОПК-8 УК-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7</p>
7.4	<p>Тема 7.4. «Операция вычитания на множестве положительных рациональных чисел». Разность положительных рациональных чисел. Необходимое условие существования разности на множестве положительных рациональных чисел. Теорема о том, что разность положительных рациональных чисел от выбора представителей этих чисел не зависит, иными словами, если разность двух положительных рациональных чисел существует, то в виде единственного рационального числа. Разность положительных рациональных чисел, представленных дробями с одинаковыми знаменателями. Разность положительных рациональных чисел, представленных дробями с одинаковыми числителями. Операция вычитания на множестве положительных рациональных чисел. Свойства операции вычитания положительных рациональных чисел. Неассоциативность вычитания. Некоммутативность вычитания. Свойство монотонности операции вычитания относительно отношения «равно». Свойство монотонности операции вычитания относительно отношения «меньше». Свойство монотонности операции вычитания относительно отношения «больше». Свойство сократимости операции вычитания</p>	Лекционные занятия	5	2	<p>ПКР-1 ОПК-8 УК-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7</p>

	относительно отношения «равно». Свойство сократимости операции вычитания относительно отношения меньше». Свойство сократимости операции вычитания относительно отношения больше». Решение практических заданий, иллюстрирующих положения теории.				
7.5	Тема 7.5. «Операция умножения на множестве положительных рациональных чисел». Произведение положительных рациональных чисел. Существование произведения на множестве положительных рациональных чисел. Теорема о том, что произведение положительных рациональных чисел от выбора представителей этих чисел не зависит, иными словами, если произведение двух положительных рациональных чисел существует, то в виде единственного рационального числа. Операция умножения на множестве положительных рациональных чисел. Свойства операции умножения положительных рациональных чисел. Ассоциативность умножения. Коммутативность умножения. Свойство монотонности операции умножения относительно отношения «равно». Свойство монотонности операции умножения относительно отношения «меньше». Свойство монотонности операции умножения относительно отношения «больше». Свойство сократимости операции умножения относительно отношения «равно». Свойство сократимости операции умножения относительно отношения меньше». Свойство сократимости операции умножения относительно отношения больше». Решение практических заданий, иллюстрирующих положения теории.	Лекционные занятия	5	1	ПКР-1 ОПК-8 УК-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
7.6	Тема 7.6. «Операция деления на множестве положительных рациональных чисел». Частное положительных рациональных чисел. Необходимое условие существования частного на множестве положительных рациональных чисел. Теорема о том, что частное положительных рациональных чисел от выбора представителей этих чисел не зависит, иными словами, если частное двух положительных рациональных чисел существует, то в виде единственного рационального числа. Операция деления на множестве положительных рациональных чисел. Свойства операции деления положительных рациональных чисел. Неассоциативность деления. Некоммутативность деления. Свойство монотонности операции деления относительно отношения «равно». Свойство монотонности операции деления относительно отношения «меньше». Свойство монотонности операции деления относительно отношения «больше». Свойство сократимости операции деления относительно отношения «равно». Свойство сократимости операции деления относительно отношения меньше». Свойство сократимости операции деления относительно отношения больше». Свойства множества положительных рациональных чисел. Решение практических заданий, иллюстрирующих положения теории.	Лекционные занятия	5	1	ПКР-1 ОПК-8 УК-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
7.7	Тема 7.1. «Расширение числовых множеств». Обоснование необходимости расширения множества целых неотрицательных чисел. Расширение понятия числа. Последовательность рассмотрения различных числовых множеств. Требования, которые соблюдают при расширении понятия числа. Множества натуральных и целых неотрицательных чисел. История возникновения и развития понятия «рационального числа. Понятие дроби. Отношение равенства дробей. Теорема о том, что отношение равенства на множестве дробей является отношением эквивалентности. Отношение равносильности дробей. Теорема о том, что отношение равносильности на множестве дробей является отношением эквивалентности. Приведение дробей к общему знаменателю. Сравнение дробей. Сложение, вычитание, умножение, деление дробей. Решение практических заданий и задач по указанным темам.	Практические занятия	5	4	ПКР-1 ОПК-8 УК-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
7.8	Тема 7.2. «Понятие положительного рационального числа. Отношения на множестве положительных рациональных чисел». Определение положительного рационального числа. Множество положительных рациональных чисел. Отношение равенства на множестве положительных рациональных чисел. Теорема об эквивалентности отношения равенства рациональных чисел. Отношения неравенства на множестве положительных рациональных чисел. Свойства отношения «меньше» на множестве положительных рациональных чисел. Отношение «больше» на множестве положительных рациональных чисел. Свойства отношения «больше» на множестве положительных рациональных чисел. Решение практических заданий по указанным темам.	Практические занятия	5	2	ПКР-1 ОПК-8 УК-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7

7.9	Тема 7.3. «Операция сложения на множестве положительных рациональных чисел». Сумма положительных рациональных чисел и операция сложения на множестве положительных рациональных чисел. Сложение положительных рациональных чисел. Свойства операции сложения положительных рациональных чисел. Ассоциативное свойство сложения. Коммутативное свойство сложения. Свойство монотонности операции сложения относительно отношений «равно», «меньше», «больше». Свойство сократимости операции сложения относительно отношений «равно», «меньше», «больше». Решение практических заданий по указанным темам.	Практические занятия	5	2	ПКР-1 ОПК-8 УК-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
7.10	Тема 7.4. «Операция вычитания на множестве положительных рациональных чисел». Разность положительных рациональных чисел. Необходимое условие существования разности на множестве положительных рациональных чисел. Операция вычитания на множестве положительных рациональных чисел. Свойства операции вычитания положительных рациональных чисел. Неассоциативность вычитания. Некоммутативность вычитания. Свойство монотонности операции вычитания относительно отношений «равно», «меньше», «больше». Свойство сократимости операции вычитания относительно отношения отношений «равно», «меньше», «больше». Решение практических заданий по указанным темам.	Практические занятия	5	2	ПКР-1 ОПК-8 УК-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
7.11	Тема 7.5. «Операция умножения на множестве положительных рациональных чисел». Произведение положительных рациональных чисел. Существование произведения на множестве положительных рациональных чисел. Операция умножения на множестве положительных рациональных чисел. Свойства операции умножения положительных рациональных чисел. Ассоциативность умножения. Коммутативность умножения. Свойство монотонности операции умножения относительно отношения отношений «равно», «меньше», «больше». Свойство сократимости операции умножения относительно отношения отношений «равно», «меньше», «больше». Решение практических заданий по указанным темам.	Практические занятия	5	2	ПКР-1 ОПК-8 УК-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
7.12	Тема 7.6. «Операция деления на множестве положительных рациональных чисел». Частное положительных рациональных чисел. Необходимое условие существования частного на множестве положительных рациональных чисел. Операция деления на множестве положительных рациональных чисел. Свойства операции деления положительных рациональных чисел. Неассоциативность деления. Некоммутативность деления. Свойство монотонности операции деления относительно отношений «равно», «меньше», «больше». Свойство сократимости операции деления относительно отношения отношений «равно», «меньше», «больше». Свойства множества положительных рациональных чисел. Решение практических заданий по указанным темам.	Практические занятия	5	4	ПКР-1 ОПК-8 УК-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
7.13	Тема 7.7. «Типовые текстовые задачи». Понятие задачи. Структура текстовой задачи. Виды текстовых задач. Методы решения текстовых задач. Этапы решения текстовой задачи. Метод математического моделирования при решении текстовой задачи. Типовые текстовые задачи курса математики начальной школы. Решение типовых текстовых задач арифметическим методом. Содержание соответствующих тем в проецировании на школьное обучение. Решение практических задач начального курса математики арифметическим методом.	Практические занятия	5	12	ПКР-1 ОПК-8 УК-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
7.14	Темы, разделы, вынесенные на самостоятельную подготовку. Изучение теоретических материалов курса, решение практических	Самостоятельная работа	5	18	ПКР-1 ОПК-8

<p>заданий по указанным темам.</p> <p>Тема: «Понятие дроби». Отношение равенства дробей. Теорема о том, что отношение равенства на множестве дробей является отношением эквивалентности. Отношение равносильности дробей. Теорема о том, что отношение равносильности на множестве дробей является отношением эквивалентности. Приведение дробей к общему знаменателю. Сравнение дробей. Действия с дробями.</p> <p>Тема: «Множество положительных рациональных чисел».</p> <p>Обоснование необходимости расширения понятия числа. Понятие положительного рационального числа. Множество положительных рациональных чисел. Операции на множестве положительных рациональных чисел. Свойства операций на множестве положительных рациональных чисел.</p> <p>Тема: «Операция сложения на множестве положительных рациональных чисел». Теорема о сумме положительных рациональных чисел, представленных дробями с одинаковыми знаменателями. Теорема о том, что сумма положительных рациональных чисел от выбора представителей этих чисел не зависит. Свойства операции сложения на множестве положительных рациональных чисел: коммутативность, ассоциативность, сократимость и монотонность относительно отношений «равно», «меньше», «больше».</p> <p>Тема: «Операция вычитания на множестве положительных рациональных чисел». Определение разности положительных рациональных чисел. Необходимое условие существования разности положительных рациональных чисел. Операция вычитания на множестве положительных рациональных чисел. Теорема о разности положительных рациональных чисел, представленных дробями с одинаковыми знаменателями. Теорема о том, что разность положительных рациональных чисел от выбора представителей этих чисел не зависит. Свойства операции вычитания на множестве положительных рациональных чисел.</p> <p>Тема: «Операция умножения на множестве положительных рациональных чисел». Операция умножения на множестве положительных рациональных чисел. Теорема о том, что произведение положительных рациональных чисел от выбора представителей этих чисел не зависит. Свойства операции умножения: коммутативность, ассоциативность, дистрибутивность относительно операции сложения, сократимость и монотонность относительно отношений «равно», «меньше», «больше».</p> <p>Тема: «Операция деления на множестве положительных рациональных чисел». Определение частного положительных рациональных чисел. Теорема о том, что частное положительных рациональных чисел от выбора представителей этих чисел не зависит. Операция деления на множестве положительных рациональных чисел. Свойства операции деления на множестве положительных рациональных чисел. Монотонность и сократимость операции деления относительно отношения «равно», «больше», «меньше». Свойства множества положительных рациональных чисел.</p> <p>Тема: «Понятие десятичной дроби». Практическое преобразование обыкновенных дробей в десятичные. Алгоритмы выполнения операций с десятичными дробями. Понятие бесконечной периодической и непериодической дроби. Приближенное значение числа по недостатку с указанной точностью. Приближенное значение числа по избытку с указанной точностью. Решение заданий на все действия с обыкновенными и десятичными дробями.</p> <p>Тема: «Понятие иррационального числа». Теорема о том, что не существует рационального числа, квадрат которого равен 2. Теорема о том, что длина диагонали квадрата со стороной 1, несоизмерима с длиной его стороны. Свойства множества положительных иррациональных чисел. Практическое выполнение арифметических операций с иррациональными числами.</p> <p>Тема: «Понятие действительного числа». Множество положительных действительных чисел. Свойства множества положительных действительных чисел. Операции на множестве положительных действительных чисел. Свойства множества действительных чисел. Приближенное значение действительного числа (по недостатку и по избытку). Округление чисел по правилу Крылова. Сложение и вычитание действительных чисел по методу границ. Умножение и деление действительных чисел по методу границ.</p> <p>Тема: «Решение текстовых задач с действительными числами». Решение текстовых задач: части от числа и числа по его части. Решение текстовых задач с рациональными числами: задачи на работу. Решение текстовых задач с рациональными числами: задачи на движение.</p> <p>Темы, разделы, вынесенные на самостоятельную подготовку.</p>				<p>УК-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7</p>
---	--	--	--	--

<p>Изучение теоретических материалов курса, решение практических заданий по указанным темам.</p> <p>Темы и вопросы, определяемые преподавателем с учетом интересов студента. Работа с математической, учебной и методической литературой, статьями по рассматриваемой тематике, с целью подготовки презентации, реферата, материалов для проведения дискуссии, «круглого стола». Рекомендуемые темы:</p> <p>1. Задачи, при решении происходит знакомство со смыслом арифметических операций сложения и вычитания</p> <p>Задачи, при решении происходит знакомство со смыслом арифметических операций на основе теоретико-множественного подхода, ребенком усваивается конкретный смысл каждой из арифметических операций. К таким задачам относят:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– нахождение суммы двух чисел;</li> <li>– нахождение разности. К ним относят простые задачи, связанные с понятием разности:</li> <li>– разностное сравнение чисел или нахождение разности двух чисел;</li> <li>– увеличение числа на несколько единиц (прямая форма, косвенная форма);</li> <li>– уменьшение числа на несколько единиц (прямая форма, косвенная форма).</li> <li>– нахождение остатка.</li> </ul> <p>Составные задачи на нахождение суммы.</p> <p>Составные задачи на нахождение остатка.</p> <p>2. Задачи, при решении которых, обучаемым усваивается связь между компонентами и результатами арифметических действий.</p> <p>Задачи, при решении которых, обучаемым усваивается связь между компонентами и результатами арифметических действий. К ним относят задачи на нахождение неизвестных компонентов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– нахождение первого слагаемого по известным сумме и второму слагаемому;</li> <li>– нахождение второго слагаемого по известным сумме и первому слагаемому;</li> <li>– нахождение уменьшаемого по известным вычитаемому и разности;</li> <li>– нахождение вычитаемого по известным уменьшаемому и разности;</li> <li>– нахождение первого множителя по известным произведению и второму множителю;</li> <li>– нахождение второго множителя по известным произведению и первому множителю;</li> <li>– нахождение делимого по известным делителю и частному;</li> <li>– нахождение делителя по известным делимому и частному.</li> </ul> <p>Составные задачи на нахождение слагаемого и вычитаемого.</p> <p>Составные задачи на нахождение уменьшаемого.</p> <p>Составление задачи на нахождение уменьшаемого, вычитаемого, разности.</p> <p>3. Задачи, при решении которых раскрывают понятия кратного отношения. К ним относят задачи, связанные с понятием кратного отношения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– кратное сравнение чисел или нахождение кратного отношения двух чисел. (Во сколько раз больше? Во сколько раз меньше?);</li> <li>– увеличение числа в несколько раз (прямая форма, косвенная форма);</li> <li>– уменьшение числа в несколько раз (прямая форма, косвенная форма).</li> </ul> <p>Задачи с косвенными вопросами.</p> <p>Составные задачи на разностное и кратное сравнение.</p> <p>Задачи на нахождение суммы двух произведений.</p> <p>4. Виды задач в начальной школе. Задачи, при решении которых раскрывают понятия кратного отношения. К ним относят задачи, связанные с понятием кратного отношения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– кратное сравнение чисел или нахождение кратного отношения двух чисел. (Во сколько раз больше? Во сколько раз меньше?);</li> <li>– увеличение числа в несколько раз (прямая форма, косвенная форма);</li> <li>– уменьшение числа в несколько раз (прямая форма, косвенная форма).</li> </ul> <p>Задачи на кратное сравнение.</p> <p>Задачи на увеличение и уменьшение числа в несколько раз (косвенная форма).</p> <p>Составные задачи на разностное и кратное сравнение.</p> <p>Задачи на нахождение суммы двух произведений.</p> <p>5. Задачи, при решении происходит знакомство со смыслом арифметических операций умножения и деления.</p> <p>Задачи, при решении происходит знакомство со смыслом арифметических операций на основе теоретико-множественного</p>				
---	--	--	--	--

<p>подхода, ребенком усваивается конкретный смысл каждой из арифметических операций. К таким задачам относят:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– нахождение суммы одинаковых слагаемых (произведения);</li> <li>– деление на равные части;</li> <li>– деление по содержанию.</li> <li>– задачи на увеличение и уменьшение числа в несколько раз (прямая и косвенная форма);</li> <li>– нахождение первого множителя по известным произведению и второму множителю;</li> <li>– нахождение второго множителя по известным произведению и первому множителю;</li> <li>– нахождение делимого по известным делителю и частному;</li> <li>– нахождение делителя по известным делимому и частному.</li> </ul> <p>6. Методика обучения решению задач на умножение и деление.</p> <p>Задачи на нахождение суммы одинаковых слагаемых (произведения) раскрывают смысл арифметического действия умножения.</p> <p>Задачи на нахождение частного представлены задачами на деление по содержанию, которые сначала решаются практически, с помощью рисунков, схем.</p> <p>Задачи на деление на равные части раскрывают смысл разбиения множества на равночисленные, попарно непересекающиеся подмножества. Связаны они с отысканием числа элементов в каждом подмножестве разбиения. Решаются практически с использованием иллюстраций.</p> <p>Задачи на увеличение (уменьшение) числа в несколько раз.</p> <p>Задачи на увеличение (уменьшение) числа в несколько раз в косвенной форме.</p> <p>Задачи на кратное сравнение чисел.</p> <p>Задачи на увеличение и уменьшение числа в несколько раз (косвенная форма).</p> <p>Простые задачи на умножение.</p> <p>Задачи на увеличение и уменьшение числа в несколько раз.</p> <p>Задачи на деление по содержанию и на равные части.</p> <p>Задачи на увеличение и уменьшение числа в несколько раз (косвенная форма).</p> <p>7. Задачи на нахождение чисел по их сумме и разности.</p> <p>8. Задачи на нахождение чисел по их сумме и кратному отношению.</p> <p>9. Задачи на вычисление неизвестного по разности двух величин.</p> <p>10. Задачи на замену данных.</p> <p>11. Задачи на замену данных.</p> <p>12. Задачи, решаемые способом приведения к единице.</p> <p>13. Задачи, решаемые способом отношений.</p> <p>14. Методика обучения младших школьников решению задач с неопределенными неизвестными.</p> <p>15. Задачи на доли и дроби.</p> <p>16. Задачи на проценты</p> <p>17. Задачи на совместную работу</p> <p>18. Задачи на нахождение периметра и сторон геометрических фигур.</p> <p>19. Задачи на нахождение площади геометрических фигур.</p> <p>20. Задачи «Цена, количество, стоимость»</p> <p>21. Задачи на движение.</p> <p>22. Стохастические задачи.</p> <p>23. Комбинаторные задачи.</p> <p>24. Организация решения нестандартных задач по математике в начальной школе.</p> <p>25. Метод математического моделирования при решении задач.</p> <p>26. Организация решения задач на предположение и замену данных в начальной школе.</p>				
--	--	--	--	--

**Раздел 8. «Расширение числовых множеств. Десятичные дроби. Множество положительных иррациональных чисел. Множество действительных чисел».**

№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
8.1	Тема 8.1. «Десятичные дроби». Понятие десятичной дроби. Преобразование обыкновенных дробей в десятичные. Алгоритм сравнения десятичных дробей. Практическое применение алгоритма сравнения десятичных дробей. Операция сложения десятичных дробей. Алгоритм сложения десятичных дробей. Практическое применение алгоритма. Операция вычитания десятичных дробей. Алгоритм вычитания десятичных дробей.	Лекционные занятия	6	2	ПКР-1 ОПК-8 УК-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-8.1

	Практическое применение алгоритма вычитания десятичных дробей. Операция умножения десятичных дробей. Алгоритм умножения десятичных дробей. Практическое применение алгоритма умножения десятичных дробей. Операция деления десятичных дробей. Алгоритм деления десятичных дробей. Практическое применение алгоритма деления десятичных дробей. Теорема о том, что если приписать к десятичной дроби любое число справа, то получится десятичная дробь эквивалентная данной. Понятие бесконечной периодической и непериодической дроби.				ОПК-8.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
8.2	Тема 8.2. «Иррациональные числа». Понятие иррационального числа. Теорема о том, что не существует рационального числа, квадрат которого равен 2. Теорема о том, что длина диагонали квадрата со стороной 1, несоизмерима с длиной его стороны. Свойства множества положительных иррациональных чисел.	Лекционные занятия	6	2	ПКР-1 ОПК-8 УК-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
8.3	Тема 8.3. «Множество положительных действительных чисел». Понятие действительного числа. Множество положительных действительных чисел. Свойства множества положительных действительных чисел. Аксиоматическое построение множества действительных чисел. Отношение порядка на множестве действительных чисел. Операции на множестве действительных чисел. Свойства множества действительных чисел.	Лекционные занятия	6	4	ПКР-1 ОПК-8 УК-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
8.4	Тема 8.1. «Десятичные дроби». Понятие десятичной дроби. Преобразование обыкновенных дробей в десятичные. Алгоритм сравнения десятичных дробей. Практическое применение алгоритма сравнения десятичных дробей. Операция сложения десятичных дробей. Алгоритм сложения десятичных дробей. Практическое применение алгоритма. Операция вычитания десятичных дробей. Алгоритм вычитания десятичных дробей. Практическое применение алгоритма вычитания десятичных дробей. Операция умножения десятичных дробей. Алгоритм умножения десятичных дробей. Практическое применение алгоритма умножения десятичных дробей. Операция деления десятичных дробей. Алгоритм деления десятичных дробей. Практическое применение алгоритма деления десятичных дробей. Теорема о том, что если приписать к десятичной дроби любое число справа, то получится десятичная дробь эквивалентная данной. Понятие бесконечной периодической и непериодической дроби. Решение практических заданий по указанным темам. Решение арифметических текстовых задач.	Практические занятия	6	10	ПКР-1 ОПК-8 УК-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
8.5	Тема 8.2. «Иррациональные числа». Понятие иррационального числа. Теорема о том, что не существует рационального числа, квадрат которого равен 2. Теорема о том, что длина диагонали квадрата со стороной 1, несоизмерима с длиной его стороны. Свойства множества положительных иррациональных чисел. Решение практических заданий по указанным темам.	Практические занятия	6	6	ПКР-1 ОПК-8 УК-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
8.6	Тема 8.3. «Множество положительных действительных чисел». Понятие действительного числа. Множество положительных действительных чисел. Свойства множества положительных действительных чисел. Аксиоматическое построение множества	Практические занятия	6	8	ПКР-1 ОПК-8 УК-1 ПКР-1.1

	действительных чисел. Отношение порядка на множестве действительных чисел. Операции на множестве действительных чисел. Свойства множества действительных чисел. Решение практических заданий по указанным темам. Решение арифметических текстовых задач.				ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
8.7	<p>Темы, разделы, вынесенные на самостоятельную подготовку. Изучение теоретических материалов курса, решение практических заданий по указанным темам.</p> <p>Тема: «Понятие десятичной дроби». Практическое преобразование обыкновенных дробей в десятичные. Алгоритмы выполнения операций с десятичными дробями. Понятие бесконечной периодической и непериодической дроби. Приближенное значение числа по недостатку с указанной точностью. Приближенное значение числа по избытку с указанной точностью. Решение заданий на все действия с обыкновенными и десятичными дробями.</p> <p>Тема: «Понятие иррационального числа». Теорема о том, что не существует рационального числа, квадрат которого равен 2. Теорема о том, что длина диагонали квадрата со стороной 1, несоизмерима с длиной его стороны. Свойства множества положительных иррациональных чисел. Практическое выполнение арифметических операций с иррациональными числами.</p> <p>Тема: «Понятие действительного числа». Множество положительных действительных чисел. Свойства множества положительных действительных чисел. Операции на множестве положительных действительных чисел. Свойства множества действительных чисел. Приближенное значение действительного числа (по недостатку и по избытку). Округление чисел по правилу Крылова. Сложение и вычитание действительных чисел по методу границ. Умножение и деление действительных чисел по методу границ.</p> <p>Тема: «Решение текстовых задач с действительными числами». Решение текстовых задач: части от числа и числа по его части. Решение текстовых задач с рациональными числами: задачи на работу. Решение текстовых задач с рациональными числами: задачи на движение.</p> <p>Тема: «Содержание соответствующих тем в проецировании на школьное обучение». Анализ соответствующего содержания соответствующих тем в проецировании на школьное обучение. Анализ школьных учебников математики.</p> <p>Темы и вопросы, определяемые преподавателем с учетом интересов студента. Работа с математической, учебной и методической литературой, статьями по рассматриваемой тематике, с целью подготовки презентации, реферата, материалов для проведения дискуссии, «круглого стола». Рекомендуемые темы: Решение уравнений на основании зависимости между компонентами и результатом действия.</p> <p>Понятие иррационального числа. Теорема о том, что не существует рационального числа, квадрат которого равен 2. Теорема о том, что длина диагонали квадрата со стороной 1, несоизмерима с длиной его стороны. Свойства множества положительных иррациональных чисел. Множество положительных действительных чисел.</p> <p>Понятие действительного числа. Множество положительных действительных чисел. Свойства множества положительных действительных чисел. Аксиоматическое построение множества положительных действительных чисел. Отношение порядка на множестве положительных действительных чисел. Операции вычитания на множестве положительных действительных чисел. Свойства множества.</p> <p>Пифагорейская школа: учение о числе. Учение пифагорейцев о гармонии и числе. Числа, символы, слова.</p> <p>Провести обзор периодической и специализированной литературы. Разработать аннотированный каталог по теме: «Числовые множества».</p>	Самостоятельная работа	6	24	ПКР-1 ОПК-8 УК-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
<b>Раздел 9. «Аксиоматика положительной скалярной величины».</b>					
№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
9.1	Тема 9.1. «Аксиоматика положительной скалярной величины». Общее понятие величины. Виды величин. История развития	Лекционные занятия	6	2	ПКР-1 ОПК-8

	понятия величины. Аксиоматика положительной скалярной величины.				УК-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
9.2	Тема 9.2. «Аксиоматика положительной скалярной величины: длина отрезка». Понятие длины отрезка. Измерение длины отрезка. Свойства длин отрезков.	Лекционные занятия	6	2	ПКР-1 ОПК-8 УК-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
9.3	Тема 9.3. «Аксиоматика положительной скалярной величины: площадь фигуры. Измерение площади плоской фигуры». Свойства площади плоской фигуры. Равновеликие и равносторонние фигуры. Свойства равносторонних фигур. Теорема о равносторонности треугольника и прямоугольника. Теорема о равносторонности треугольника и параллелограмма с общим углом при основании. Способы нахождения площади некоторых фигур. Способы нахождения площади фигур. Площадь прямоугольника. Площадь параллелограмма. Площадь квадрата. Площадь ромба. Площадь треугольника. Площадь трапеции. Площадь правильного n- угольника.	Лекционные занятия	6	2	ПКР-1 ОПК-8 УК-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
9.4	Тема 9.4. «Аксиоматика положительной скалярной величины: объем тела. Аксиоматика положительной скалярной величины: величина угла». Понятие «объем тела». Измерение объема тела. Измерение объема жидкости. Свойства объемов тел. Способы нахождения объемов некоторых тел. Аксиоматика положительной скалярной величины: понятие величины угла. Измерение углов.	Лекционные занятия	6	1	ПКР-1 ОПК-8 УК-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
9.5	Тема 9.5. «Аксиоматика положительной скалярной величины. Величина время. Величина масса». Аксиоматика положительной скалярной величины: время. Меры времени. Эволюция единиц измерения времени. Понятие массы тела. Измерение массы тел. Эволюция единиц измерения массы.	Лекционные занятия	6	1	ПКР-1 ОПК-8 УК-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
9.6	Тема 9.2. «Аксиоматика положительной скалярной величины: длина отрезка». Понятие длины отрезка. Измерение длины отрезка. Свойства длин отрезков.	Практические занятия	6	2	ПКР-1 ОПК-8 УК-1 ПКР-1.1

					ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
9.7	Тема 9.3. «Аксиоматика положительной скалярной величины: площадь фигуры. Измерение площади плоской фигуры». Свойства площади плоской фигуры. Равновеликие и равносторонние фигуры. Свойства равносторонних фигур. Теорема о равносторонности треугольника и прямоугольника. Теорема о равносторонности треугольника и параллелограмма с общим углом при основании. Способы нахождения площади некоторых фигур. Способы нахождения площади фигур. Площадь прямоугольника. Площадь параллелограмма. Площадь квадрата. Площадь ромба. Площадь треугольника. Площадь трапеции. Площадь правильного n- угольника. Решение практических заданий.	Практические занятия	6	2	ПКР-1 ОПК-8 УК-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
9.8	Тема 9.4. «Аксиоматика положительной скалярной величины: объем тела. Аксиоматика положительной скалярной величины: величина угла». Понятие «объем тела». Измерение объема тела. Измерение объема жидкости. Свойства объемов тел. Способы нахождения объемов некоторых тел. Аксиоматика положительной скалярной величины: понятие величины угла. Измерение углов.	Практические занятия	6	2	ПКР-1 ОПК-8 УК-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
9.9	Тема 9.5. «Аксиоматика положительной скалярной величины. Величина время. Величина масса». Аксиоматика положительной скалярной величины: время. Меры времени. Эволюция единиц измерения времени. Понятие массы тела. Измерение массы тел. Эволюция единиц измерения массы.	Практические занятия	6	2	ПКР-1 ОПК-8 УК-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7

**Раздел 10. Контроль.**

№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
10.1	Подготовка к промежуточной аттестации	Экзамен	2	36	ПКР-1 ОПК-8 УК-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6

					УК-1.7
10.2	Подготовка к промежуточной аттестации	Экзамен	5	36	ПКР-1 ОПК-8 УК-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
10.3	Подготовка к промежуточной аттестации	Экзамен	6	36	ПКР-1 ОПК-8 УК-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7

#### 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Структура и содержание фонда оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

#### 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 5.1. Учебные, научные и методические издания

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Библиотека / Количество
1	Лейбниц Г. В., Огурцов А. П.	Письма и эссе о китайской философии и двоичной системе исчисления: публицистика	Москва: Институт философии РАН, 2005	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=41136">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=41136</a>
2	Баженова Н. Г., Одоевцева И. Г.	Теория и методика решения текстовых задач: курс по выбору для студентов специальности 0500201 - Математика: учебное пособие	Москва: ФЛИНТА, 2017	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=103321">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=103321</a>
3	Селиванов Д. Ф.	Бесконечные десятичные дроби и иррациональные числа	Санкт-Петербург: Тип. Имп. Акад. наук, 1907	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=103853">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=103853</a>
4	Грядовой Д. И., Стрелкова Н. В.	Логика: задачи и упражнения: учебное пособие	Москва: Юнити, 2015	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=115410">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=115410</a>
5	Лаврикова И. Н.	Логика: учимся решать: учебное пособие	Москва: Юнити, 2015	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=115412">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=115412</a>
6	Дедекин Ю. В., Шагуновский С. О.	Непрерывность и иррациональные числа	Одесса: Mathesis, 1923	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=130570">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=130570</a>
7	Судоплатов С. В., Овчинникова Е. В.	Дискретная математика: учебник	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2012	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=135675">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=135675</a>
8	Судоплатов С. В., Овчинникова Е. В.	Математическая логика и теория алгоритмов: учебник	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2012	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=135676">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=135676</a>

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Библиотека / Количество
9	Хаусдорф Ф., Веденисов Н. Б., Александров П. С., Колмогоров А. Н.	Теория множеств	Москва Ленинград: ОНТИ НКТП СССР, 1937	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=139509">http://biblioclub.ru/index .php? page=book&amp;id=139509</a>
10	Шень А. Х., Верещагин Н. К.	Введение в теорию множеств: курс: учебное пособие	Москва: Интернет- Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2007	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=234675">http://biblioclub.ru/index .php? page=book&amp;id=234675</a>
11	Гладких О. Б., Белых О. Н.	Математическая логика: учебно-методическое пособие	Елец: Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина, 2011	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=272140">http://biblioclub.ru/index .php? page=book&amp;id=272140</a>
12	Данилова Т. В.	Теория чисел: Задачи с примерами решений: учебное пособие	Архангельск: Северный (Арктический) федеральный университет (САФУ), 2015	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=436368">http://biblioclub.ru/index .php? page=book&amp;id=436368</a>
13	Виноградова Е. П.	Математика: учебное пособие	Москва: ФЛИНТА, 2014	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=439527">http://biblioclub.ru/index .php? page=book&amp;id=439527</a>
14	Хао В., Мак-Нотон Р., Калужнин Л. А.	Аксиоматические системы теории множеств	Москва: Издательство иностранной литературы, 1963	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=446167">http://biblioclub.ru/index .php? page=book&amp;id=446167</a>
15	Гудстейн Р. Л., Шиханович Ю. А.	Математическая логика	Москва: Издательство иностранной литературы, 1961	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=449971">http://biblioclub.ru/index .php? page=book&amp;id=449971</a>
16	Шенфилд Д., Ершов Ю. Л., Донченко А. И.	Математическая логика	Москва: Наука, 1975	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=450507">http://biblioclub.ru/index .php? page=book&amp;id=450507</a>
17	Слупецкий Е., Борковский Л., Коваленко И. Н.	Элементы математической логики и теория множеств	Москва: Прогресс, 1965	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=458267">http://biblioclub.ru/index .php? page=book&amp;id=458267</a>
18	Столл Р. Р., Шиханович Ю. А.	Множества. Логика. Аксиоматические теории	Москва: Просвещение, 1968	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=458268">http://biblioclub.ru/index .php? page=book&amp;id=458268</a>
19	Жигалова Е. Ф.	Дискретная математика: учебное пособие	Томск: Эль Контент, 2014	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480497">http://biblioclub.ru/index .php? page=book&amp;id=480497</a>
20	Елецких И. А., Сафронова Т. М., Черноусова Н. В.	Математика: учебное пособие	Елец: Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина, 2016	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=498148">http://biblioclub.ru/index .php? page=book&amp;id=498148</a>
21	Елецких И. А., Сафронова Т. М., Черноусова Н. В.	Математика: учебное пособие	Елец: Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина, 2016	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=498149">http://biblioclub.ru/index .php? page=book&amp;id=498149</a>
22	Тигрова И. В., Коротких О. В.	Методика обучения младших школьников решению текстовых задач: практикум для студентов очной и заочной форм обучения: практикум	Липецк: Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян- Шанского, 2018	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=577457">http://biblioclub.ru/index .php? page=book&amp;id=577457</a>
23	Проценко, Е. А., Трофименко, Ю. В.	Аксиоматический и теоретико - множественный подходы к определению целого неотрицательного числа: учебное пособие	Ростов-на-Дону: ООО "ДГТУ принт", 2019	31 экз.
24	Шмырин, А. М., Седых, И. А.	Лекции по дискретной математике и математической логике: учебное пособие	Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/55636.html">http://www.iprbookshop. ru/55636.html</a>

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Библиотека / Количество
25	Золотухин, В. Ф., Ольшанский, В. В., Мартемьянов, С. В., Богданов, А. Е., Петрова, В. И.	Математика. Дискретная математика: учебник	Ростов-на-Дону: Институт водного транспорта имени Г.Я. Седова – филиал «Государственный морской университет имени адмирала Ф.Ф. Ушакова», 2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/57348.html">http://www.iprbookshop.ru/57348.html</a>

### 5.1. Учебные, научные и методические издания

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Библиотека / Количество
1	Стойлова, Любовь Петровна	Математика: Учеб. для студентов вузов, обучающихся по спец. "Педагогика и методика нач. образования"	М.: Академия, 2002	40 экз.
2	Амагова, Г. М., Амагов, М. А.	Математика. Упражнения и задачи: учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений	М.: Академия, 2008	90 экз.
3	Сушкевич А. К., Марчевский М. Н.	Теория чисел	Харьков: Издательство Харьковского Авиационного Университета имени А. М. Горького, 1954	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=220844">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=220844</a>
4	Виноградов С. Н., Кузьмин А. Ф.	Логика: учебное пособие	Москва: Государственное учебно-педагогическое издательство, 1954	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228503">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228503</a>
5	Князьков В. С., Волченская Т. В.	Введение в теорию множеств и комбинаторику	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2008	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=234136">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=234136</a>
6	Семёнов Г. А., Шоренко И. Н., Манилов А. Н.	Задания для самостоятельной работы по дисциплине «Математика»: для обучающихся по направлениям подготовки бакалавриата: практикум	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2015	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=445988">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=445988</a>
7	Александров П. С.	Введение в теорию множеств и общую топологию: монография	Москва: Физматлит, 2009	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=477738">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=477738</a>
8	Александров П. С.	Введение в общую теорию множеств и функций: монография	Москва Ленинград: ОГИЗ, Гостехтеориздат, 1948	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=479683">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=479683</a>
9	Ивин А. А.	Практическая логика: задачи и упражнения: сборник задач и упражнений	Москва Берлин: Директ-Медиа, 2017	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480079">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480079</a>
10	Пенчанский С. Б.	Основы начального курса математики в примерах и задачах: учебное пособие	Минск: РИПО, 2018	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=497498">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=497498</a>
11	Шмырин, А. М., Седых, И. А.	Дискретная математика и математическая логика: учебное пособие для спо	Липецк, Саратов: Липецкий государственный технический университет, Профобразование, 2020	<a href="http://www.iprbookshop.ru/92827.html">http://www.iprbookshop.ru/92827.html</a>

### 5.1. Учебные, научные и методические издания

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Библиотека / Количество
1	Тихоненко, Алевтина Варфоломеевна	Технология изучения понятия величины на уроках математики в начальной школе: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 031200 (050708)- "Педагогика и методика начального образования"	Ростов н/Д: Феникс, 2006	4 экз.
2	Тихоненко А. В., Русинова М. М.	Теоретические и методические основы изучения математики в начальной школе	Ростов н/Д: Феникс, 2008	8 экз.

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Библиотека / Количество
3	Тихоненко, Алевтина Варфоломеевна	Изучение понятия величины в начальной школе: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений, обучающихся по спец. 050708 (031200) - педагогика и методика нач. образования	Таганрог: Изд-во Таганрог. гос. пед. ин-та, 2010	10 экз.
4	Тихоненко, Алевтина Варфоломеевна, Трофименко, Ю. В.	Математика: [учеб. пособие]	Ростов н/Д: Изд-во ЮФУ, 2010	7 экз.
5	Алферова З. В., Баложевич Э. Л., Романников А. Н.	Алгебра и теория чисел: учебно-методический комплекс	Москва: Евразийский открытый институт, 2011	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=90645">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=90645</a>
6	Харин Н. Н., Харапанский Я. Л.	Математическая логика и теория множеств (О соотношении абстрактного и конкретного)	ст. Щербинка: Росвузиздат, 1963	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=428668">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=428668</a>
7	Быкова В. В.	Комбинаторные алгоритмы: множества, графы, коды: учебное пособие	Красноярск: Сибирский федеральный университет (СФУ), 2015	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=435666">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=435666</a>
8	Семёнов Г. А., Шоренко И. Н., Манилов А. Н.	Задания для самостоятельной работы по дисциплине «Математика»: для обучающихся по направлениям подготовки бакалавриата: практикум	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2015	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=445989">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=445989</a>
9	Виленкин Н. Я., Гутер Р. С.	Рассказы о множествах: научно-популярное издание	Москва: Наука, 1965	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=449921">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=449921</a>
10	Калужнин Л. А.	Что такое математическая логика?	Москва: Наука, 1964	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=458239">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=458239</a>
11	Веретенников В. Н.	Множества. Элементы линейной алгебры: учебное пособие	Москва Берлин: Директ-Медиа, 2018	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=494034">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=494034</a>
12	Иванисова О. В., Сухан И. В.	Дискретная математика и математическая логика: учебное пособие	Москва Берлин: Директ-Медиа, 2020	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=600488">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=600488</a>

### 5.2. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Наименование информационно-справочных систем  
 Федеральный портал «Российское образование»/ <http://www.edu.ru>  
 Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – <http://school-collection.edu.ru>  
<http://www.consultant.ru> - информационно-справочная система  
[kvant.mirror1.mcsme.ru](http://kvant.mirror1.mcsme.ru) – учебные материалы  
[Allbest.ru](http://Allbest.ru) – рефераты

### 5.3. Перечень программного обеспечения

OpenOffice

### 5.4. Учебно-методические материалы для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости по заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья учебно-методические материалы предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям здоровья и восприятия информации. Для лиц с нарушениями зрения: в форме аудиофайла; в печатной форме увеличенным шрифтом. Для лиц с нарушениями слуха: в форме электронного документа; в печатной форме. Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в форме электронного документа; в печатной форме.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Помещения для всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения:

- столы, стулья;
- персональный компьютер / ноутбук (переносной);
- проектор;
- экран / интерактивная доска.

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.



## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

по формированию элементарных математических представлений обучающихся

#### 1.1 Показатели и критерии оценивания компетенций:

<b>ПКР-1: Способен формировать развивающую образовательную среду и использовать возможности ее для достижения личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов обучающихся</b>			
ЗУН, составляющие компетенцию	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Средства оценивания
Знать содержание образования по формированию математических представлений обучающихся разделов «Элементы логики высказываний», «Элементы теории множеств», «Элементы логики предикатов», «Бинарные соответствия и отношения», «Аксиоматическое построение теории натуральных чисел», «Элементы теории делимости», «Числовые множества», «Аксиоматика положительной скалярной величины» с учетом возрастных и индивидуальных особенностей; особенности организации образовательного процесса с учетом индивидуально-психологических особенностей обучающихся различных возрастных групп, специфики предметных областей знания.	уровень освоения студентами основных понятий, терминов, определений, теорем, методов решения типовых задач; уровень знаний студентов основных практических заданий, иллюстрирующих положения теории; типовые решения основных практических задач; уровень знаний студентов основных методов решения типовых задач по соответствующим разделам; уровень освоения студентами терминологии всех разделов и соответствующей терминологии начального курса математики; уровень знаний основного содержания соответствующих тем в проектировании на школьное обучение; уровень освоения студентами знаниями о реальном мире, о существующих в нем связях и зависимостях, проблемах, о ведущих мировоззренческих теориях, уровень освоения студентами теоретических работ, различных методов исследования, приемов творческой деятельности;	глубина, действенность, системность и осознанность знаний; полные ответы на поставленные вопросы; глубокое овладение теоретическим материалом, знание соответствующей литературы, способность выразить собственное отношение к проблеме, умение самостоятельно и аргументированно излагать материал; вопросы освещены полно, изложение материала логично, обосновано фактами, освещение вопросов завершено выводами.	<i>T (вопросы 1-300), К (вопросы 1-106), О (вопросы 1-5,...), С – (вопросы 1-282), ПП (задания 1-70)</i>
Уметь организовывать и выстраивать образовательный процесс по формированию математических представлений обучающихся разделов «Элементы логики высказываний», «Элементы теории множеств», «Элементы логики предикатов», «Бинарные соответствия и отношения», «Аксиоматическое построение теории натуральных чисел», «Элементы теории делимости», «Числовые множества», «Аксиоматика положительной скалярной величины» с учетом индивидуально-психологических особенностей обучающихся различных возрастных групп, специфики предметных областей знания; конструировать содержание образования по формированию элементарных математических представлений обучающихся с учетом их возрастных и индивидуальных особенностей.	уровень применения терминов, определений, теорем для решения типовых практических задач; уровень использования основных методов решения типовых задач соответствующим разделам; уровень умений определять принадлежность задачи к тому или иному разделу, оперировать основными теоремами, зависимостями для решения практических заданий; умение применять математические знания соответствующих тем для освоения общепрофессиональных дисциплин и решения профессиональных задач; уровень умений компетентно использовать терминологию соответствующих разделов, компетентно представлять информацию об изученных понятиях; уровень умений строить основные математические модели; уровень умений использовать ИТ для решения поставленных учебных и практико-ориентированных задач; уровень умений выделять содержание обучения в проектировании на школьное обучение; уровень умений делать выводы.	студент обнаружил умение анализировать факты и события, умение выполнять учебные задания умение анализировать явления и факты, формулировать самостоятельные обобщения и выводы, в логических рассуждениях и обоснованиях нет ошибок; в решении заданий нет математических ошибок задача решена правильно: ход решения задачи верен, все действия и преобразования выполнены верно и рационально; в задаче, решаемой с вопросами или пояснениями к действиям, даны точные и правильные формулировки; в задаче, решаемой с помощью уравнения, даны необходимые пояснения; записи правильны, расположены последовательно, дан верный и исчерпывающий ответ на вопросы задачи; сделана проверка решения.	<i>T (вопросы 1-300), К (вопросы 1-106), О (вопросы 1-5,...), С – (вопросы 1-282), ПП (задания 1-70)</i>
Владеть основными методами организации образовательного процесса с учетом индивидуально-психологических особенностей обучающихся различных возрастных групп, специфики учебных предметов; основными методами конструирования содержания образования по формированию элементарных математических представлений детей.	уровень умений применять основные методы решения типовых задач; уровень владения навыками использования основных определений, теорем, зависимостей для решения практических заданий; уровень владения навыками практического применения основных построенных моделей при решении профессиональных задач; владеть навыками использования основных определений, теорем, зависимостей для решения практических заданий; высокая культура речи; уровень владения терминологией разделов; навыками обоснованно проводить сбор, обработку и	навыки самостоятельно и аргументированно излагать материал; вопросы освещены полно, изложение материала логично, обосновано фактами, освещение вопросов завершено выводами; в решении заданий нет математических ошибок задача решена правильно: ход решения задачи верен, все действия и преобразования выполнены верно и рационально; в задаче, решаемой с вопросами или пояснениями к действиям, даны	<i>T (вопросы 1-300), К (вопросы 1-106), О (вопросы 1-5,...), С – (вопросы 1-282), ПП (задания 1-70)</i>

	анализ информации; уровень владения навыками проведения анализа предметной области «Математика» в проектировании на школьное обучение.	точные и правильные формулировки;	
<b>ОПК-8: Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний</b>			
Знать понятия, термины, определения, доказательства теорем, методы решения практических задач; примеры и практические задания, иллюстрирующие положения теории; типовые решения практических задач; методы решения типовых и нестандартных задач по соответствующим разделам; основные геометрические методы по соответствующим разделам; основные геометрические структуры и их существенные характеристики; терминологию разделов «Элементы логики высказываний», «Элементы теории множеств», «Элементы логики предикатов», «Бинарные соответствия и отношения», «Аксиоматическое построение теории натуральных чисел», «Элементы теории делимости», «Числовые множества», «Величины»; основные геометрические методы по соответствующим темам.	уровень освоения студентами основных понятий, терминов, определений, теорем, методов решения типовых задач; уровень знаний студентов основных практических заданий, иллюстрирующих положения теории; типовые решения основных практических задач; уровень знаний студентов основных методов решения типовых задач по соответствующим разделам; уровень освоения студентами терминологии всех разделов и соответствующей терминологии начального курса математики; уровень знаний основного содержания соответствующих тем в проектировании на школьное обучение; уровень освоения студентами знаниями о реальном мире, о существующих в нем связях и зависимостях, проблемах, о ведущих мировоззренческих теориях, уровень освоения студентами теоретических работ, различных методов исследования, приемов творческой деятельности;	глубина, действенность, системность и осознанность знаний; полные ответы на поставленные вопросы; глубокое овладение теоретическим материалом, знание соответствующей литературы, способность выразить собственное отношение к проблеме, умение самостоятельно и аргументированно излагать материал; вопросы освещены полно, изложение материала логично, обоснованно фактами, освещение вопросов завершено выводами.	<i>Т (вопросы 1-300), К (вопросы 1-106), О (вопросы 1-5,...), С – (вопросы 1-282), ПР, Д, Р, МП, РЗ, ПИ, ДИ, ПГ, ИРЗ, Г.</i>
Уметь применять основные понятия, термины, определения, теоремы для решения типовых и нестандартных практических задач; применять основные методы решения типовых и нестандартных задач по соответствующим разделам; самостоятельно определять принадлежность задачи к тому или иному разделу, оперировать основными терминами и понятиями разделов «Элементы логики высказываний», «Элементы теории множеств», «Элементы логики предикатов», «Бинарные соответствия и отношения», «Аксиоматическое построение теории натуральных чисел», «Элементы теории делимости», «Числовые множества», «Величины»; применять основные методы решения практических заданий; применять полученные знания, изученные геометрические понятия и методы при освоении общепрофессиональных дисциплин, при решении прикладных и практико-ориентированных задач.	уровень применения терминов, определений, теорем для решения типовых практических задач; уровень использования основных методов решения типовых задач по соответствующим разделам; уровень умений определять принадлежность задачи к тому или иному разделу, оперировать основными терминами, зависимостями для решения практических заданий; умение применять математические знания соответствующих дисциплин и решения профессиональных задач; уровень умений компетентно использовать терминологию соответствующих разделов, компетентно представлять информацию об изученных понятиях; уровень умений строить основные математические модели; уровень умений использовать ИТ для решения поставленных учебных и практико-ориентированных задач; уровень умений выделять содержание обучения в проектировании на школьное обучение; уровень умений делать выводы.	студент обнаружил умение анализировать факты и события, умение выполнять учебные задания умение анализировать явления и факты, формулировать самостоятельные обобщения и выводы, в логических рассуждениях и обоснованиях нет ошибок; в решении заданий нет математических ошибок задача решена правильно: ход решения задачи верен, все действия и преобразования выполнены верно и рационально; в задаче решаемой с вопросами или пояснениями к действиям, даны точные и правильные формулировки; в задаче, решаемой с помощью уравнения, даны необходимые пояснения; записи правильны, расположены последовательно, дан верный и исчерпывающий ответ на вопросы задачи; сделана проверка решения.	<i>Т (вопросы 1-300), К (вопросы 1-106), О (вопросы 1-5,...), С – (вопросы 1-282), ПР, Д, Р, МП, РЗ, ПИ, ДИ, ПГ, ИРЗ, Г.</i>
Владеть методами познания и методами доказательства утверждений; методами математического моделирования; навыками использования основных определений, понятий, зависимостей для решения типовых и нестандартных практических заданий; навыками использования основных определений, теорем, зависимостей для решения типовых и нестандартных практических заданий; высокой культурой речи и терминологией разделов «Элементы логики высказываний», «Элементы теории множеств», «Элементы логики предикатов», «Бинарные соответствия и отношения», «Аксиоматическое построение теории натуральных чисел», «Элементы теории делимости», «Числовые множества», «Величины»;	уровень владения навыками использования основных методов решения типовых задач; уровень владения навыками использования основных определений, теорем, зависимостей для решения практических заданий; уровень владения навыками практического применения основных построенных моделей при решении профессиональных задач; владеть навыками использования основных определений, теорем, зависимостей для решения практических заданий; высокая культура речи; уровень владения терминологией разделов; навыками обоснованно проводить сбор, обработку и анализ информации; уровень владения навыками проведения анализа предметной	навыки самостоятельно и аргументированно излагать материал; вопросы освещены полно, изложение материала логично, обоснованно фактами, освещение вопросов завершено выводами; в решении заданий нет математических ошибок задача решена правильно: ход решения задачи верен, все действия и преобразования выполнены верно и рационально; в задаче, решаемой с вопросами или пояснениями к действиям, даны точные и правильные формулировки;	<i>Т (вопросы 1-300), К (вопросы 1-106), О (вопросы 1-5,...), С – (вопросы 1-282), ПР, Д, Р, МП, РЗ, ПИ, ДИ, ПГ, ИРЗ, Г.</i>

уметь применять основные методы решения практических заданий; всесторонним представлением о структуре предмета.	области «Математика» в проецировании на школьное обучение.		
<b>УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>			
Знать понятия мышления, системного и критического мышления; особенности формирования системного и критического мышления; основные методы критического анализа и оценки информации и проблемных ситуаций.	уровень знаний студентами понятий мышления, системного и критического мышления; особенности формирования системного и критического мышления; уровень освоения студентами основных понятий, терминов, определений;	системность и осознанность знаний; уровень владения навыками использования основных методов решения типовых задач; уровень владения навыками использования основных определений, теорем, зависимостей для решения практических заданий;	<i>Т (вопросы 1-300), К (вопросы 1-106), О (вопросы 1-5, ...), С (вопросы 1-282), ПР, (задания 1-60) Д, Р, МП, РЗ, ПИ, ДИ, ПГ, ИРЗ, Г.</i>
Уметь умениями применять основные методы анализа информации; способы построения правильных умозаключений; способы оценки информации; способы принятия решений и анализа возможных последствий принятого решения; применять основные приемы формирования мышления, системного и критического мышления.	уровень умений применения и использования математических знания для формирования логических приемов мышления; уровень умений применения терминов, определений, для решения практических задач; уровень владения умениями использования основных методов решения задач; уровень владения навыками использования основных определений;	владение умениями применять логические приемы: синтеза, анализа, обобщения фактического и теоретического материала с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей;	<i>Т (вопросы 1-300), К (вопросы 1-106), О (вопросы 1-5, ...), С (вопросы 1-282), ПР, (задания 1-60) Д, Р, МП, РЗ, ПИ, ДИ, ПГ, ИРЗ, Г.</i>
Владеть основными приемами формирования мышления, системного и критического мышления; навыками применения логических форм и логических приемов образования понятий; навыками использования особенностей рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности; навыками применения способов построения правильных умозаключений; использования способов оценки информации; применения способов принятия обоснованных решений.	уровень навыков применения и использования математических знания для формирования логических приемов мышления; уровень владения навыками использования основных определений, теорем, зависимостей для решения практических заданий.	системность и осознанность навыков; владение навыками синтеза, анализа, обобщения фактического и теоретического материала с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; владение навыками интегрировать знания из различных областей, аргументировать собственную точку зрения; владение навыками рассуждать логично, обоснованно.	<i>Т (вопросы 1-300), К (вопросы 1-106), О (вопросы 1-5, ...), С (вопросы 1-282), ПР, (задания 1-60) Д, Р, МП, РЗ, ПИ, ДИ, ПГ, ИРЗ, Г.</i>

### Оценочные средства

	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в рабочих программах
1. Т	<i>Тесты.</i> Цель – оценка уровня освоения студентами понятийно-категориального аппарата по соответствующим разделам дисциплины, сформированности умений и навыков.	Система заданий, отражающих вопросы по основным разделам дисциплины и позволяющих измерить уровень развития определенных знаний или умений личности.	Демонстрационный вариант по каждому модулю.
2. О, С	<i>Устный опрос, собеседование по вопросам темы.</i> Цель – оценка уровня освоения студентами понятийно-категориального аппарата по соответствующим разделам дисциплины, сформированности умений и навыков.	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Контрольные вопросы для теоретического опроса по итогам освоения дисциплины «Математика».
3. К, С	<i>Коллоквиум.</i> Цель – оценка качества усвоения учебного материала и сформированности компетенций в результате изучения дисциплины.	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы для контроля и самоконтроля знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в процессе устного опроса по дисциплине «Математика».
5. ПР	<i>Проверочная (контрольная работа) работа.</i> Цель – оценка качества усвоения учебного материала в результате	Средство контроля, позволяющее оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты), умение правильно применять практические методы решения	Задания для контроля и самоконтроля знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в

	изучения дисциплины.	задач.	процессе освоения образовательной программы по дисциплине «Математика».
6.Д	<i>Дискуссия.</i> Цель – выработка профессиональных умений излагать мысли, аргументировать свои соображения, обосновывать предлагаемые решения и отстаивать свои убеждения.	Способ организации совместной деятельности с целью интенсификации процесса принятия решений в группе посредством обсуждения какого-либо вопроса или проблемы.	Темы для проведения дискуссии.
7.РЗ	<i>Разноуровневые задачи и задания.</i> Цель – оценивать и диагностировать умения решения задач репродуктивного, реконструктивного, творческого уровней.	Задачи и задания репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты), умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины. Задачи и задания реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умение синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей. Задачи и задания творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умение интегрировать знания из различных областей, аргументировать собственную точку зрения.	Примеры разноуровневых задач и заданий.
8.Р	<i>Реферат.</i> Цель написания реферата – оценка навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчетам, обзорам и статьям, оценка обобщенных результатов обучения дисциплине.	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственный взгляд на нее.	Темы рефератов.
9.МП	<i>Мультимедийная презентация.</i>	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой представление содержания учебного материала, учебной задачи с использованием мультимедийных технологий.	Тематика презентаций.
11.ПИ	<i>Проект индивидуальный.</i> Цель – оценка уровня освоения студентами понятийно-категориального аппарата по соответствующим разделам дисциплины в проецировании на школьное обучение.	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.	Индивидуальное творческое задание: Методическая разработка конспекта учебного занятия, направленного на формирование первоначальных понятий алгебраической содержательно-методической линии младших школьников.
12.ДИ	<i>Деловая игра.</i> Цель – активизация полученных теоретических знаний, перевод их в деятельностный контекст.	Форма воссоздания предметного и социального содержания профессиональной деятельности, моделирования систем отношений, разнообразных условий профессиональной деятельности, характерных для данного вида практики.	Проведение занятия, направленного на формирование первоначальных понятий алгебраической содержательно-методической линии младших школьников.
13.ПГ	<i>Проект групповой.</i> Цель – оценка уровня освоения студентами понятийно-категориального аппарата по соответствующим разделам дисциплины в проецировании на школьное обучение.	Форма воссоздания предметного и социального содержания профессиональной деятельности. Позволяет оценить уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления.	Групповое творческие задание: «Анализ и самоанализ урока». Деловая игра со студентами «Методика анализа и самоанализа урока».
14.ИРЗ	<i>Индивидуальное расчетное задание.</i> Цель – оценка уровня освоения студентами понятийно-категориального аппарата по	Средство контроля, организованное как задания, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия,	Пример индивидуального задания.

	соответствующим разделам дисциплины, сформированности умений и навыков.	алгоритмы, факты и т.п.). Продукт самостоятельной работы студента.	
15.Г	<i>Глоссарий.</i> Цель – оценка уровня сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления.	Продукт самостоятельной работы студента, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой студентов.	Тематика глоссария.

### 1.2 Шкалы оценивания:

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация осуществляется в рамках накопительной балльно-рейтинговой системы в 100-балльной шкале:

– *экзамен*

84-100 баллов (оценка «отлично»)

67-83 баллов (оценка «хорошо»)

50-66 баллов (оценка «удовлетворительно»)

0-49 баллов (оценка «неудовлетворительно»)

– *зачет*

50-100 баллов (зачет)

0-49 баллов (незачет)

Промежуточная аттестация – аттестация в период сессии включает зачет, и проводится в соответствии с действующим в РГЭУ (РИНХ) «Положением о курсовых экзаменах и зачётах».

## **2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации предназначен для оценки запланированных результатов по дисциплине «Математика».

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО для аттестации студентов на соответствие их персональных достижений разработан фонд оценочных средств промежуточной и итоговой аттестации, включающий:

– типовые задания, контрольные вопросы, тесты, позволяющие оценить уровень приобретенных компетенций, знаний, умений и владений, полученных навыков.

Задачи фонда оценочных средств по дисциплине «Математика»:

– оценка достижений студентов в процессе изучения дисциплины в соответствии с разработанными и принятыми критериями по каждому виду контроля;

– управление процессом приобретения студентами необходимых знаний, умений, навыков и формирования компетенций, определенных в ФГОС ВПО по соответствующему направлению подготовки.

Основные принципы фонда оценочных средств по дисциплине «Математика»:

– валидность (объекты оценки соответствуют поставленным целям обучения);

– надежность (точность, степень постоянства, стабильности, устойчивости результатов оценивания при повторных предъявлениях);

– системность оценивания (циклический характер оценивания);

– соответствие содержания материалов оценочных средств уровню и стадии обучения;

– наличие сформулированных критериев оценки для каждого контрольного мероприятия;

– максимальная объективность используемых процедур и методов оценки;

– использование фонда оценочных средств не только в качестве средства оценивания, но и обучения.

Тесты письменные и/или компьютерные по дисциплине математика Банк тестов по модулям и (или) темам курса  
Элементы логики высказываний

Задания на выбор правильного ответа

- 1) « $14+7=20$ » является высказыванием. Выберите один ответ: «Верно» «Неверно»
- 2) « $-2x > 4$ » является предикатом. Выберите один ответ: «Верно» «Неверно»
- 3) «Ведущим видом деятельности в дошкольном возрасте является игра» является предикатом. Выберите один ответ: «Верно» «Неверно»
- 4) «В некоторых четырехугольниках противоположные стороны равны» является ложным высказыванием. Выберите один ответ: «Верно» «Неверно»
- 5) «Существует наибольшее натуральное число» является высказыванием. Выберите один ответ: «Верно» «Неверно»
- 6) «Существует наибольшее натуральное число» является истинным высказыванием. Выберите один ответ: «Верно» «Неверно»
- 7) «С 18 месяцев ребенок начинает осознанно выделять и запоминать характеристики предметов (размер, цвет, форма)» является истинным высказыванием. Выберите один ответ: «Верно» «Неверно»
- 8) «Проверь домашнее задание» является истинным высказыванием. Выберите один ответ: «Верно» «Неверно»
- 9) «День был дождливым?» является предикатом. Выберите один ответ: «Верно» «Неверно»
- 10) « $545 < 99$ » является ложным высказыванием. Выберите один ответ: «Верно» «Неверно»
- 11) «Клавиатура – это устройство ввода информации» является ложным высказыванием. Выберите один ответ: «Верно» «Неверно»
- 12) « $1545x < 11199$ » является предикатом. Выберите один ответ: «Верно» «Неверно»

Задания на выбор правильных ответов

- 13) Определите какие из следующих высказываний истинны:

- $A \vee B$ : "7 > 8"  $\vee$  "18 : 4"
- $A \leftrightarrow B$ : "100 > 200"  $\leftrightarrow$  "21 + 3 = 24"
- $(A \wedge B) \wedge C$ : ["1 + 2 = 3" и "10 : 2"] и "50 : 5"
- $(A \vee B) \vee C$ : "25 : 3" или "40 : 7" или "8 - 2 = 6"
- $A \rightarrow B$ : "21 : 7"  $\rightarrow$  "12 > 9"
- $A \wedge B$ : "2 > 5"  $\wedge$  "10 : 3"

- 14) Определите какие из данных последовательностей символов являются формулами логики высказываний?

- $\bar{C}$
- $AB \wedge C$
- $(A \vee B) \wedge (\bar{C} \rightarrow B)$
- $D \vee \vee C$
- $B \wedge C(\rightarrow A)$
- $\overline{A \wedge B} \wedge C$

- 15) Определите какие из данных формул тождественно истинные?

- $A \leftrightarrow \bar{A}$
- $A \wedge \bar{A}$
- $A \rightarrow \bar{A}$
- $A \vee \bar{A}$

- 16) Выясните истинностное значение высказывания A, если  $A \leftrightarrow (2+1=3)$  – ложное высказывание. Выберите один или несколько ответов:

- a) Данные противоречивы
- b) Высказывание A истинно
- c) Высказывание может быть
- d) A истинно или ложно
- e) Высказывание A ложно

- 17) Выясните истинностное значение высказывания B.  $A \equiv \langle \text{Л} \rangle$ ,  $A \rightarrow B \equiv \langle \text{И} \rangle$

- a) Данные противоречивы
- b) Высказывание A истинно
- c) Высказывание может быть
- d) A истинно или ложно
- e) Высказывание A ложно

- 18) Определите является ли предложение высказыванием. Если "да", то определите значение его истинности. A: "Девушка x - блондинка"

- 19) Данные противоречивы

- 20) Высказывание А истинно
- 21) Высказывание может быть
- 22) А истинно или ложно
- 23) Высказывание А ложно
- 24) Определите является ли предложение высказыванием. Если "да", то определите значение его истинности. А: " $15 + x < 9$ "
- Предикат
  - Не высказывание
  - Истинное
  - Высказывание
  - Ложное
- 25) Определите является ли предложение высказыванием. Если "да", то определите значение его истинности. А: " $x + 1 = 13$ "
- Предикат
  - Не высказывание
  - Истинное
  - Высказывание
  - Ложное
- 26) Выберите отрицания высказывания. А: "Сыр делают из молока".
- Не сыр делают из молока
  - Неверно, что сыр делают из молока
  - Сыр не делают из молока
  - Сыр делают не из молока
  - Сыр делают из не молока
- 27) Выберите отрицания высказывания. А: "Соня и Виолетта учатся в одном классе".
- Соня и Виолетта не учатся в одном классе
  - Соня и Виолетта учатся не в одном классе
  - Соня и Виолетта учатся в разных классах
  - Соня и Виолетта учатся в одном не классе
  - Неверно, что Соня и Виолетта учатся в одном классе
- 28) Выберите отрицания высказывания. А: "Мою новую соседку зовут или Ева или Мила".
- Мою новую соседку зовут не Ева и не Мила
  - Мою не новую соседку зовут или Ева или Мила
  - Мою новую соседку зовут или Ева или не Мила
  - Мою новую соседку зовут не Ева или не Мила
  - Неверно, что мою новую соседку зовут или Ева или Мила
- 29) Выберите отрицания высказывания. А: "Все псы попадут в рай".
- Все псы не попадут в рай
  - Некоторые псы не попадут в рай
  - Существует хотя бы один пес, который не попадет в рай
  - Все псы попадут не в рай
  - Не все псы попадут в рай
- 30) Определите является ли предложение высказыванием. Если "да", то определите значение его истинности. А: "К 7 годам ребёнок должен знать собственное имя, отчество, фамилию и адрес проживания".
- Истинное
  - Ложное
  - Предикат
  - Высказывание
  - Не высказывание
- 31) Определите является ли предложение высказыванием. Если "да", то определите значение его истинности. А: "Существует наименьшее натуральное число".
- Не высказывание
  - Ложное
  - Истинное
  - Предикат
  - Высказывание
- 32) Множеством истинности предиката  $A(x)$ , определенного на множестве  $X$ , называют множество всех значений переменной  $x$  из области его определения, которые обращают предикат  $A(x)$  в истинное высказывание. Выберите один ответ: «Верно» «Неверно»
- 33) Для любого действительного числа  $x$  существует единственное действительное число  $y$  такое, что  $x + y = 5$ . Выберите один ответ: «Верно» «Неверно»
- 34) Поставьте в соответствие
- форма мышления, позволяющую на основе одного или нескольких суждений-посылок получить новое суждение, знание или вывод
  - повествовательное предложение, о котором есть смысл говорить истинно оно или ложно
  - предложение с переменной, заданное на множестве  $X$ , которое при подстановке в него значений переменной из множества  $X$  обращается в высказывание
- Высказывание
  - Умозаключение
  - Предикат

35) *Поставьте в соответствие*

логический приём, направленный на мысленное дробление предмета, процесса или явления на составные части с целью установления взаимодействия этих частей и взаимосвязей между ними	a) <i>Анализ</i>
логический прием, заключающийся в распределении предметов какого-либо рода на взаимосвязанные классы	b) <i>Обобщение</i>
логический приём, направленный на мысленное объединение группы предметов в новый ряд на основе присущих этим предметам признаков	c) <i>Сравнение</i>
логический приём, с помощью которого устанавливается сходство и различие предметов, явлений объективного мира	d) <i>Классификация</i>

36) *Поставьте в соответствие*

- a) форма мышления, отражающая объекты действительности в их связях и отношениях  
 b) форма мышления, позволяющую на основе одного или нескольких суждений-посылок получить новое суждение, знание или вывод  
 c) форма мышления, при которой выделяют существенные признаки предмета или класса предметов, отличающие его от других  
 А. Понятие  
 В. Суждение  
 С. Умозаключение

37) *Поставьте в соответствие*

- a) форма мышления, при которой выделяют существенные признаки предмета или класса предметов, отличающие его от других  
 b) форма мышления, позволяющую на основе одного или нескольких суждений-посылок получить новое суждение, знание или вывод  
 c) наука о формах и законах мышления  
 А. Логика  
 В. Понятие  
 С. Умозаключение

38) *Выберите нужное:*

Логическая операция, при которой высказыванию А ставят в соответствие высказывание не А, которое истинно тогда и только тогда, когда высказывание А ложно, и ложно, когда высказывание А истинно

- a) Конъюнкция  
 b) Дизъюнкция  
 c) Импликация  
 d) Эквиваленция  
 e) Отрицание

39) *Повествовательное предложение, о котором есть смысл говорить истинно оно или ложно*

- a) Конъюнкция  
 b) Дизъюнкция  
 c) Высказывание  
 d) Предикат  
 e) Эквиваленция  
 f) Отрицание

40) *Логическая операция, при которой высказываниям А и В ставят в соответствие высказывание «либо А, либо В» которое истинно тогда и только тогда, когда истинно хотя бы одно из высказываний, и ложно, во всем остальных случаях.*

- a) Конъюнкция  
 b) Дизъюнкция  
 c) Импликация  
 d) Эквиваленция  
 e) Отрицание

41) *Логическая операция, при которой высказываниям А и В ставят в соответствие высказывание «и А и В» которое истинно тогда и только тогда, когда истинны оба высказывания, входящие в ее состав, и ложно, во всем остальных случаях.*

- a) Конъюнкция  
 b) Дизъюнкция  
 c) Импликация  
 d) Эквиваленция  
 e) Отрицание

42) *Понятие – это: а) отражение общих и существенных свойств предметов или явлений; б) деятельность, осуществлённая с реальными предметами; в) вид мыслительного процесса, который осуществляется непосредственно при восприятии окружающей действительности; г) логическое тождество понятийному мышлению.*

43) *Высшая форма мышления: а) конкретизация; б) анализ; в) умозаключение; г) понятие.*

44) *Обобщение – это: а) установление сходства и различия между предметами; б) отделение существенного от не существенного; в) общий вывод мыслительных операций; г) мысленное отвлечение от частей предметов для выделения его существенных признаков.*

45) *Под понятием «логика» понимают:*

- А) разумное строение суждения, способность доводить правильные и опровергать неправильные суждения; Б) инструменты усвоения детьми окружающей действительности; В) способы усвоения математических знаний; Г) возможность выполнять задачи.

- 46) Сравнение это: а) относительная устойчивая система мотивов; б) это установленные сходства и различия между предметами; в) высшее проявление чувств г) вид коммуникативной деятельности
- 47) Формы мышления: а) понятие, суждение, умозаключение. б) чувства, настроение, депрессия; в) воображение, лобознательность, активность г) отчаяние, опустошение, страх
- 48) Высшая форма мышления: а) сравнение б) понятие в) умозаключение г) дедукция
- 49) Виды мышления, присущее дошкольникам возраста 5-6 лет. а) наглядно-образное; б) практическое; в) словесно-логическое; г) наглядно-действенное.
- 50) Обобщение – это: а) установление сходства и различия между предметами; б) отделение существенного от не существенного; в) общий вывод мыслительных операций; г) мысленное отвлечение от частей предметов для выделения его существенных признаков.

*Элементы теории множеств*

*Выберите нужное*

51) Пусть даны множества  $A=\{1, 2, 3, 5, 8, 9\}$  и  $B=\{4, 5, 6, 7, 8, 12\}$ . Найдите объединение множеств А и В.

- а)  $\{1, 2, 3, 5, 8, 9\}$   
 б)  $\{4, 5, 6, 7, 8, 12\}$   
 в)  $\{1, 2, 3, 9\}$   
 г)  $\{4, 6, 7, 12\}$   
 д)  $\{1, 2, 3, 5, 8, 9, 4, 6, 7, 12\}$   
 е)  $\{5, 8\}$

52) Пусть даны множества  $A=\{1, 2, 3, 5, 8, 9\}$  и  $B=\{4, 5, 6, 7, 8, 12\}$ . Найдите пересечение множеств А и В.

- а)  $\{1, 2, 3, 5, 8, 9\}$   
 б)  $\{4, 5, 6, 7, 8, 12\}$   
 в)  $\{1, 2, 3, 9\}$   
 г)  $\{4, 6, 7, 12\}$   
 д)  $\{1, 2, 3, 5, 8, 9, 4, 6, 7, 12\}$   
 е)  $\{5, 8\}$

53) Пусть даны множества  $A=\{1, 2, 3, 5, 8, 9\}$  и  $B=\{4, 5, 6, 7, 8, 12\}$ . Найдите разность множеств А и В.

- а)  $\{1, 2, 3, 5, 8, 9\}$   
 б)  $\{4, 5, 6, 7, 8, 12\}$   
 в)  $\{1, 2, 3, 9\}$   
 г)  $\{4, 6, 7, 12\}$   
 д)  $\{1, 2, 3, 5, 8, 9, 4, 6, 7, 12\}$   
 е)  $\{5, 8\}$

54) *Поставьте в соответствие*

а) оно непустое множество и не являющееся конечным множеством	1) Множество называют пустым, если
б) данному множеству не принадлежит ни один элемент	2) Множество называют бесконечным, если
в) количество всех его элементов можно выразить натуральным числом	3) Множество называют конечным, если

55) *Поставьте в соответствие*

а) если о любом объекте х можно сказать, является он элементом данного множества или не является им	1) Конечное множество можно задать перечислением
б) совокупность, собрание различных между собой объектов, понятий, явлений, рассматриваемых как единое целое	2) Множество считают заданным
в) указав все его элементы	3) Множество

56) *Поставьте в соответствие*

свойство, которым обладает каждый элемент, принадлежащий множеству, и не обладает ни один элемент, который данному множеству не принадлежит	4) Конечное множество можно задать перечислением
д) совокупность, собрание различных между собой объектов, понятий, явлений, рассматриваемых как единое целое	5) Характеристическое свойство
е) указав все его элементы	6) Множество

57) Исключите лишние элементы из множеств, представленных ниже.

Выберите один или несколько ответов:

- а. учебная мотивация  
 б. учебные действия оценки и контроля  
 в. учебные действия  
 г. игровые действия

*Задания на выбор правильного ответа*

58) Под множеством будем понимать совокупность, собрание различных между собой объектов, понятий, явлений, рассматриваемых как единое целое. Выберите один ответ: «Верно» «Неверно»

59) Множество можно задать характеристически, то есть, указав характеристическое свойство – свойство, которым обладает каждый элемент, принадлежащий множеству, и не обладает ни один элемент, который данному множеству не принадлежит.

Выберите один ответ: «Верно» «Неверно»

60) Множество задано характеристически. Рекомендация врачей: «При температуре -1, -2, -3, -4, -5, -6, -7, -8, -9, -10

градусов голову ребенка рекомендуется защищать тонкой шерстяной шапочкой».

Выберите один ответ: «Верно» «Неверно»

61) Множество задано характеристически. Студентам перед началом педагогической практики сообщают: «Подготовьтесь к работе с детьми младшего школьного возраста».

Выберите один ответ: «Верно» «Неверно»

62) Множество задано перечислением. Рекомендация врачей: «При температуре -1, -2, -3, -4, -5, -6, -7, -8, -9, -10 градусов голову ребенка рекомендуется защищать тонкой шерстяной шапочкой».

Выберите один ответ: «Верно» «Неверно»

63) Множество задано характеристически. Мама говорит ребенку: «Собирай исключительно съедобные грибы».

Выберите один ответ: «Верно» «Неверно»

64)  $A = \{1, 2, 3\}$  – это конечное множество.

Выберите один ответ: «Верно» «Неверно»

65)  $B = \{1, 2, 5\}$  – это бесконечное множество.

Выберите один ответ: «Верно» «Неверно»

66)  $V = \{x: x < 3 \text{ и } x \text{ натуральное число}\}$  – это бесконечное множество.

Выберите один ответ: «Верно» «Неверно»

67)  $V = \{x: x > 3 \text{ и } x \text{ натуральное число}\}$  – это бесконечное множество.

Выберите один ответ: «Верно» «Неверно»

68)  $V = \{x: x > 5 \text{ и } x \text{ натуральное число}\}$  – это бесконечное множество.

Выберите один ответ: «Верно» «Неверно»

69)  $V = \{x: 1 < x < 2 \text{ и } x \text{ натуральное число}\}$  – это пустое множество.

Выберите один ответ: «Верно» «Неверно»

70)  $V = \{x: 10 < x < 20 \text{ и } x \text{ натуральное число}\}$  – это конечное множество.

Выберите один ответ: «Верно» «Неверно»

71)  $A = \{1, 2, 5\}$  – это конечное множество.

Выберите один ответ: «Верно» «Неверно»

Запишите ответ

72) Пусть  $A = \{1, 2, 3\}$ ,  $B = \{1, 2, 5\}$ . Найдите объединение множеств  $A$  и  $B$ .

73) Пусть  $A = \{1, 2, 3\}$ ,  $B = \{1, 2, 5\}$ . Найдите пересечение множеств  $A$  и  $B$ .

74) Пусть  $A = \{1, 2, 3\}$ ,  $B = \{1, 2, 5\}$ . Найдите разность множеств  $A$  и  $B$ .

75) Пусть  $A = \{1, 2, 3\}$ ,  $B = \{1, 2, 5\}$ . Найдите разность множеств  $B$  и  $A$ .

76) Пусть  $A = [1; 2]$   $B = (-1; 5)$ . Найдите объединение множеств  $A$  и  $B$ .

77) Пусть  $A = [1; 2]$   $B = (-1; 5)$ . Найдите пересечение множеств  $A$  и  $B$ .

78) Пусть  $A = [1; 2]$   $B = (-1; 5)$ . Найдите разность множеств  $A$  и  $B$ .

79) Пусть  $A = [1; 2]$   $B = (-1; 5)$ . Найдите разность множеств  $B$  и  $A$ .

Дайте ответ

80) Множество, не содержащее элементов, называют \*\*\*

81) Если количество всех элементов множества можно выразить натуральным числом, то его называют \*\*\*

82) Укажите способ задания множеств.  $M = \{x: x \in N \wedge x \leq 7\}$ ,  $A = \{1, 8, 7, 2, 4, 5\}$ , \*\*\*

83) Множество всех тех и только тех элементов, которые принадлежат и множеству  $A$ , и множеству  $B$  одновременно называют \*\*\*

84) Дайте название свойству:  $\forall A, B, C: (A \cap B) \cup C = (A \cup C) \cap (B \cup C)$ . \*\*\*

85) Дайте название свойству:  $\forall C, B: C \cup B = C \cup A$ . \*\*\*

86) Дайте название свойству:  $\forall K, C: K \cap C = C \cap K$ . \*\*\*

87) Дайте название свойству:  $\forall A, B, C: (A \cap B) \cap C = A \cap (B \cap C)$ . \*\*\*

88) Множество всех тех и только тех элементов, которые принадлежат множеству  $A$  и не принадлежат множеству  $B$  называют \*\*\*

89) Множество  $\{x: x \in A \wedge x \in B\}$  называют \*\*\*

90) Множество  $\{x: x \in A \wedge x \notin B\}$  называют \*\*\*

91) Операцию нахождения пересечения множеств называют \*\*\*

92) Множество  $\{x: x \in A \vee x \in B\}$  называют \*\*\*

93) Операцию нахождения декартова произведения множеств называют \*\*\*

94) Если множеству не принадлежит ни один элемент, то его называют \*\*\*

95) Множество всех тех и только тех элементов, которые принадлежат или множеству  $A$ , или множеству  $B$ , или  $A$  и  $B$  одновременно называют \*\*\*

96) Множество  $\{(x, y): x \in A \wedge y \in B\}$  называют \*\*\*

97) Операцию нахождения разности множеств называют \*\*\*

98) Множество  $A$  является подмножеством множества  $B$ , тогда и только тогда, когда \*\*\*

99) Множество  $A$  равно множеству  $B$ , тогда и только тогда, когда \*\*\* 24. Множество  $K$  является подмножеством множества  $C$ , тогда и только тогда, когда \*\*\*

87) Дайте название свойству:  $\forall A, B, C: (A \cap B) \cap C = A \cap (B \cap C)$ . \*\*\*

88) Дайте название свойству:  $\forall A, B: A \cup B = B \cup A$ . \*\*\*

89) Дайте название свойству:  $\forall A, B: A \cup B = B \cap A$ . \*\*\*

90) Дайте название свойству:  $\forall A, B, C: C \cup (A \cap B) = (C \cup A) \cap (C \cup B)$ . \*\*\*

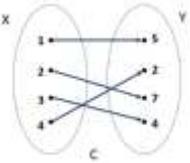
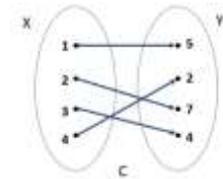
91) Дайте название свойству отношения:  $\forall A: A = A$ . \*\*\*

«Бинарные соответствия и отношения»

Из предложенных ответов укажите правильный (правильные)

92) На рисунке изображены граф соответствия. Укажите, какими из свойств обладает соответствие.

Варианты ответов: а) инъективность; б) сюръективность; в) функциональность; г) биективность; д) всюду определенность; е) ни одним из указанных свойств.

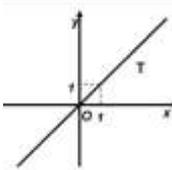


93) На рисунке изображены граф соответствия. Укажите, какими из свойств обладает соответствие.

Варианты ответов: а) инъективность; б) сюръективность; в) функциональность; г) биективность; д) всюду определенность; е) ни одним из указанных свойств.

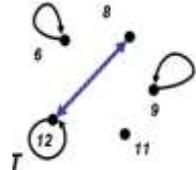
94) На рисунке изображен график соответствия. Укажите, какими из свойств обладает каждое соответствие. Даны три графа, пример одного представлен на рисунке.

Варианты ответов: а) инъективность; б) сюръективность; в) функциональность; г) биективность; д) всюду определенность; е) ни одним из указанных свойств.



95) На рисунке изображены графы некоторых отношений. Укажите, какими из свойств обладает каждое из них. Даны три графа, пример одного представлен на рисунке.

Варианты ответов: а) рефлексивность; б) антирефлексивность; в) симметричность; г) антисимметричность; д) транзитивность; е) ни одним из указанных свойств; ж) отношение эквивалентности; з) отношение порядка.



96) На факультете учатся студенты, играющие в шахматы, и студенты, не играющие в шахматы. Пусть А – множество всех студентов; В – множество студентов факультета, играющих в шахматы. Тогда пересечением  $(A \cap B)$  этих множеств будет ...

Варианты ответов: а) Пустое множество.

б) Множество студентов факультета, не играющих в шахматы.

в) Множество всех студентов факультета.

г) Множество студентов факультета, играющих в шахматы. Правильный ответ: г).

97) Если отношение задано неравенством  $2x + y \geq 0$ , то данному отношению не принадлежит следующая пара чисел ...

Варианты ответов: а) (-1; 1); б) (1; 1); в) (0; 0); г) (3; 1). Правильный ответ: а).

Задания с перекрестным выбором, на установление соответствия между заданными элементами множеств.

98) Поставьте в соответствие.

1. Соответствие F между элементами множеств X и Y называется всюду определенным, если

2. Соответствие F между элементами множеств X и Y называется биективным, если

3. Соответствие F между элементами множеств X и Y называется инъективным, если

а) полный образ любого элемента области отправления не пуст. б) полные непустые образы элементов области отправления не пересекаются. в) оно обладает свойствами сюръективности, инъективности и функциональности.

Правильный ответ: 1 – а; 2 – в; 3 – б.

«Аксиоматическое построение теории натуральных чисел»

Выстройте данные утверждения в правильной последовательности

99) Аксиоматический метод построения научной теории заключается в следующем.

а) Формулируются некоторые исходные утверждения, истинность которых, в рамках строящейся теории принимаются без доказательства, т.е. формулируются аксиомы.

б) Выделяются некоторые исходные, неопределяемые понятия, которые принимаются без доказательства.

в) На основе аксиом и определений доказываются утверждения (теоремы), которые, в свою очередь, используются для доказательства других утверждений.

г) Определяются отношения между понятиями.

100) Выстройте данные утверждения в правильной последовательности

а. При доказательстве утверждений методом математической индукции необходимо:

б. Предположить, что утверждение  $A(n)$  истинно для  $n = k$ .

в. Сделать вывод, что на основании метода математической индукции утверждение справедливо для любого натурального числа  $n$ .

г. Докажите, что утверждение  $A(n)$  истинно для  $n = 1$ .

д. Докажите, что утверждение  $A(n)$  истинно для следующего натурального числа  $k' = k + 1$ .

Правильный ответ: 3, 1, 4, 2.

101) Аксиоматический метод построения научной теории заключается в следующем.

а) Формулируются некоторые исходные утверждения, истинность которых, в рамках строящейся теории принимаются без доказательства, т.е. формулируются аксиомы.

б) Выделяются некоторые исходные, неопределяемые понятия, которые принимаются без доказательства.

в) На основе аксиом и определений доказываются утверждения (теоремы), которые, в свою очередь, используются для доказательства других утверждений.

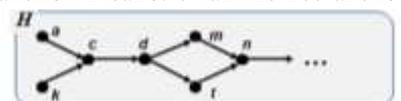
г) Определяются отношения между понятиями. Правильный ответ: 2, 4, 1, 3.

Из предложенных ответов укажите правильный (правильные).

102) Данное множество, заданное при помощи графа, не является моделью системы аксиом Пеано. Укажите все аксиомы, которые не выполняются.

Ответ: аксиома 1; аксиома 2; аксиома 3; аксиома 4; все аксиомы выполняются.

103) Форма мышления, посредством которой мысль наводится на какое-либо общее



правило, присущее всем единичным предметам какого-либо класса: а) дедукция; б) индукция. Правильный ответ: индукция.

104) *Форма мышления, посредством которой новая мысль выводится логическим путем (т.е. по законам логики), из предшествующих мыслей:* а) дедукция; б) индукция. Правильный ответ: дедукция.

105) Конечная последовательность высказываний данной теории, каждое из которых является либо ее аксиомой, либо выводится по правилам логики, из предшествующих высказываний этой последовательности высказываний, называется \*\*\* в аксиоматической теории. Правильный ответ: доказательством.

106) Данное множество, заданное при помощи графа, не является моделью системы аксиом Пеано. Укажите все аксиомы, которые не выполняются.

$\dots \rightarrow \circ \rightarrow \circ \rightarrow \circ \rightarrow \dots$

$\circ \rightarrow \circ \rightarrow \circ$

Ответ: аксиома 1; аксиома 2; аксиома 3; аксиома 4; все аксиомы выполняются.

107) *Найдите ошибку.* Делением натуральных чисел называют частичную бинарную алгебраическую операцию, при которой образом пары положительных рациональных чисел является их разность.

*Из предложенных ответов выберите правильный (правильные).*

108) Какими свойствами обладает операция сложения на множестве натуральных чисел?

а) монотонна относительно отношений «равно», «больше», «меньше»; б) сократима относительно отношений «равно», «больше», «меньше»; в) некоммутативна; г) неассоциативна; д) коммутативна; е) ассоциативна; ж) дистрибутивна относительно операций сложения и вычитания. Множество  $\mathbb{N}$ : а) бесконечное; б) дискретное; в) линейно упорядоченное; г) конечное; д) в нем нет наибольшего числа; е) в нем нет, наименьшего и наибольшего числа; ж) счетное.

109) Какими свойствами обладает операция сложения на множестве натуральных чисел?

а) монотонна относительно отношений «равно», «больше», «меньше»;

б) сократима относительно отношений «равно», «больше», «меньше»;

в) некоммутативна;

г) неассоциативна;

д) коммутативна;

е) ассоциативна;

ж) дистрибутивна относительно операций сложения и вычитания. Ответ: а, б, д, е.

*Задания с перекрестным выбором, на установление соответствия между заданными элементами множеств.*

110) Свойство дистрибутивности умножения натуральных чисел относительно операции вычитания.

Ассоциативное свойство умножения натуральных чисел.

Коммутативное свойство сложения натуральных чисел.

а)  $(\forall a, b, c \in \mathbb{N}) [a \cdot (b - c) = ab - ac]$ .

б)  $(\forall a, b \in \mathbb{N}) [a + b = b + a]$ .

в)  $(\forall a, b, c \in \mathbb{N}) [(a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c)]$ .

Правильный ответ: 1 – а; 2 – в; 3 – б.

111) Какими свойствами обладает операция деления на множестве положительных рациональных чисел?

а) монотонна относительно отношений «равно», «больше», «меньше»; б) сократима относительно отношений «равно», «больше», «меньше»; в) некоммутативна; г) неассоциативна.

112) Алгебраическая операция, определенная на множестве  $\mathbb{N}$  натуральных чисел и обладающая свойствами:

$(\forall a \in \mathbb{N}) [a \cdot 1 = a]$ ;  $(\forall a, b \in \mathbb{N}) [a \cdot b' = a \cdot b + a]$  называется \*\*\*. Правильный ответ: умножением.

*Задания с перекрестным выбором, на установление соответствия между заданными элементами множеств.*

113) Поставьте в соответствие

Коммутативное свойство сложения натуральных чисел.

Сложение натуральных чисел обладает свойством монотонности относительно отношения равно.

Сложение натуральных чисел сократимо относительно отношения меньше.

Ассоциативное свойство сложения натуральных чисел.

а)  $(\forall a, b, c \in \mathbb{N}) [(a + b) + c = a + (b + c)]$ .

б)  $(\forall a, b \in \mathbb{N}) [a + b = b + a]$ .

в)  $(\forall a, b, c \in \mathbb{N}) [a = b \Rightarrow a + c = b + c]$ .

г)  $(\forall a, b, c \in \mathbb{N}) [a + c < b + c \Rightarrow a < b]$ . Правильный ответ: 1 – б; 2 – в; 3 – г; 4 – а.

114) *Поставьте в соответствие*

Свойство дистрибутивности умножения натуральных чисел относительно умножения.

Коммутативное свойство умножения натуральных чисел.

Свойство монотонности умножения натуральных чисел относительно отношения «равно».

Свойство сократимости умножения натуральных чисел относительно отношений «равно».

а)  $(\forall a, b \in \mathbb{N}) [a \cdot b = b \cdot a]$ .

б)  $(\forall a, b, c \in \mathbb{N}) [ac = bc \Rightarrow a = b]$ .

в)  $(\forall a, b, c \in \mathbb{N}) [a \cdot (b + c) = ab + ac]$ .

г)  $(\forall a, b, c \in \mathbb{N}) [a = b \Rightarrow ac = bc]$ . Правильный ответ: 1 – в; 2 – а; 3 – г; 4 – б.

115) *Поставьте в соответствие*

Сложение натуральных чисел обладает свойством монотонности относительно отношения «равно».

Свойство дистрибутивности умножения натуральных чисел относительно операции вычитания.

Свойство сократимости операции вычитания натуральных чисел относительно отношения «равно».

Ассоциативное свойство сложения натуральных чисел.

а)  $(\forall a, b, c \in \mathbb{N}) [a \cdot (b - c) = ab - ac]$ .

б)  $(\forall a, b, c \in \mathbb{N}) [(a + b) + c = a + (b + c)]$ .

в)  $(\forall a, b, c \in \mathbb{N}) [a - c = b - c \Rightarrow a = b]$

г)  $(\forall a, b, c \in \mathbb{N}) [a = b \Rightarrow a + c = b + c]$ . Правильный ответ: 1 – г; 2 – а; 3 – в; 4 – б.

116) *Из предложенных ответов выберите правильный (правильные).*

117) Какими свойствами обладает операция сложения на множестве целых неотрицательных чисел? а) монотонна относительно отношений «равно», «больше», «меньше»; б) сократима относительно отношений «равно», «больше», «меньше»; в) некоммутативна; г) неассоциативна; д) коммутативна; е) ассоциативна; ж) дистрибутивна относительно операций сложения и вычитания.

118) Множество  $\mathbb{N}_0$ : а) бесконечное; б) дискретное; в) линейно упорядоченное; г) конечное; д) в нем нет наибольшего числа;

е) в нем нет, наименьшего и наибольшего числа; ж) счетное.

119) Какими свойствами обладает операция сложения на множестве целых неотрицательных чисел?

а) монотонна относительно отношений «равно», «больше», «меньше»; б) сократима относительно отношений «равно», «больше», «меньше»; в) некоммутативна; г) неассоциативна; д) коммутативна; е) ассоциативна; ж) дистрибутивна относительно операций сложения и вычитания. Ответ: а, б, д, е.

Задания с перекрестным выбором, на установление соответствия между заданными элементами множеств.

120) Свойство дистрибутивности умножения целых неотрицательных чисел относительно операции вычитания.

Ассоциативное свойство умножения целых неотрицательных чисел.

Коммутативное свойство сложения целых неотрицательных чисел.

а)  $(\forall a, v, c \in N_0) [a \cdot (v - c) = av - ac]$ .

б)  $(\forall a, v \in N_0) [a + v = v + a]$ .

в)  $(\forall a, b, c \in N_0) [(a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c)]$ .

Правильный ответ: 1 – а; 2 – в; 3 – б.

121) Какими свойствами обладает операция деления на множестве целых неотрицательных чисел?

а) монотонна относительно отношений «равно», «больше», «меньше»; б) сократима относительно отношений «равно», «больше», «меньше»; в) некоммутативна; г) неассоциативна.

122) Алгебраическая операция, определенная на множестве  $N_0$  при которой паре чисел ставят в соответствие их произведение:

а.  $(\forall a \in N) [a \cdot 1 = a]$ ;  $(\forall a, v \in N) [a \cdot v' = a \cdot v + a]$  называется \*\*\*. Правильный ответ: умножением.

123) Задания с перекрестным выбором, на установление соответствия между заданными элементами множеств.

124) Поставьте в соответствие

Коммутативное свойство сложения натуральных чисел.

Сложение натуральных чисел обладает свойством монотонности относительно отношения равно.

Сложение натуральных чисел сократимо относительно отношения меньше.

Ассоциативное свойство сложения натуральных чисел.

а)  $(\forall a, b, c \in N) [(a + b) + c = a + (b + c)]$ .

б)  $(\forall a, v \in N) [a + v = v + a]$ .

в)  $(\forall a, v, c \in N) [a = v \Rightarrow a + c = v + c]$ .

г)  $(\forall a, v, c \in N) [a + c < v + c \Rightarrow a < v]$ .

Правильный ответ: 1 – б; 2 – в; 3 – г; 4 – а.

Задания на заполнение пропусков в истинном предложении

Множества  $N$  и  $Z_0$

Выберите нужное

125) Натуральное число  $c = a - v$ , удовлетворяющее условию  $v + c = a$ , называют

а) уменьшаемым

б) вычитаемым

в) слагаемым

г) разностью

д) множителем

е) произведением

ж) суммой

126) Натуральное число  $c = a : v$ , удовлетворяющее условию  $v \cdot c = a$ ,

а) уменьшаемым

б) вычитаемым

в) слагаемым

г) разностью

д) множителем

е) произведением

ж) суммой

127) Алгебраическая операция, определенная на множестве  $N$  при которой паре чисел ставят в соответствие их сумму так, что:

1) для любого натурального числа выполняется:  $a + 1 = a'$ ;

2) для любых натуральных чисел выполняется:  $a + v' = (a + v)'$ ;

а) отношением меньше

б) суммой

в) сложением

г) вычитанием

д) делением

е) произведением

ж) умножением

128) Алгебраическая операция, определенная на множестве  $N_0$  при которой паре чисел ставят в соответствие их сумму так, что: 1) для любого целого неотрицательного числа выполняется:  $a + 0 = a$ ; 2) для любого целого неотрицательного числа выполняется:  $a + 1 = a'$ ; 3) для любых целых неотрицательных чисел выполняется:  $a + v' = (a + v)'$ ;

а) отношением меньше

б) суммой

в) сложением

г) вычитанием

д) делением

е) произведением

ж) умножением

129) Алгебраическая операция, определенная на множестве  $N$  при которой паре чисел ставят в соответствие их произведение:

1) для любого натурального числа выполняется:  $a \cdot 1 = a$ ;

2) для любых натуральных чисел выполняется:  $a \cdot b' = a \cdot b + a$ ;

- a) отношением меньше
- b) суммой
- c) сложением
- d) вычитанием
- e) делением
- f) произведением
- g) умножением

129) Для любых натуральных чисел справедливо, если  $t + k$  равно  $p + k$ , то  $t$  \*\*\*  $p$ .

- a) Больше
- b) Меньше
- c) Равно

130) Для любых натуральных чисел справедливо, если  $t + k$  больше  $p + k$ , то  $t$  \*\*\*  $p$ .

- d) Больше
- e) Меньше
- f) Равно

131) Для любых натуральных чисел справедливо, если  $t + k$  меньше  $p + k$ , то  $t$  \*\*\*  $p$ .

- g) Больше
- h) Меньше
- i) Равно

132) Для любых натуральных чисел справедливо, если  $t$  равно  $p$ , то  $t + k$  \*\*\*  $p + k$ .

- j) Больше
- k) Меньше
- l) Равно

133) Для любых натуральных чисел справедливо, если  $t$  больше  $p$ , то  $t + k$  \*\*\*  $p + k$ .

- m) Больше
- n) Меньше
- o) Равно

134) Для любых натуральных чисел справедливо, если  $t$  меньше  $p$ , то  $t + k$  \*\*\*  $p + k$ .

- p) Больше
- q) Меньше
- r) Равно

135) Конечная последовательность высказываний данной теории, каждое из которых является либо ее аксиомой, либо выводится по правилам логики, из предшествующих высказываний этой последовательности высказываний, называется

- a) Индукцией
- b) Дедукцией
- c) Теоремой
- d) Аксиомой
- e) Предложением

136) Высказывание некоторой теории, выведенное на основе правил данной теории, то есть которое необходимо доказать, называется

- 137) Индукцией
- 138) Дедукцией
- 139) Теоремой
- 140) Аксиомой

141) Предложением

142) Поставьте в соответствие

Свойство монотонности операции сложения натуральных чисел относительно отношения «меньше».	Свойство числовых равенств
Свойство монотонности операции сложения натуральных чисел относительно отношения «равно».	Свойство числовых неравенств
Дистрибутивное свойство операции умножения относительно сложения на множестве натуральных чисел.	Переместительное свойство сложения
Коммутативное свойство операции сложения на множестве натуральных чисел.	Распределительное свойство умножения относительно сложения
Ассоциативное свойство операции сложения на множестве натуральных чисел.	Сочетательное свойство сложения

143) Поставьте в соответствие

Свойство монотонности операции умножения натуральных чисел относительно отношения «меньше».	Свойство числовых равенств
Свойство монотонности операции сложения натуральных чисел относительно отношения «равно».	Свойство числовых неравенств
Дистрибутивное свойство операции умножения относительно сложения на множестве натуральных чисел.	Переместительное свойство умножения
Коммутативное свойство операции умножения на множестве натуральных чисел.	Распределительное свойство умножения относительно сложения

Ассоциативное свойство операции умножения на множестве натуральных чисел.	Сочетательное свойство умножения
---	----------------------------------

144) Поставьте в соответствие

Свойство монотонности операции сложения натуральных чисел относительно отношения «меньше».	Для любых натуральных чисел справедливо, если $t = p$ , то $t + k = p + k$ .
Свойство монотонности операции сложения натуральных чисел относительно отношения «<».	Для любых натуральных чисел справедливо, если $t$ меньше $p$ , то $t + k$ меньше $p + k$ .
Дистрибутивное свойство операции умножения относительно сложения на множестве натуральных чисел.	$a (b+c) = a b + a c$
Коммутативное свойство операции умножения на множестве натуральных чисел.	$a b = b a$
Ассоциативное свойство операции умножения на множестве натуральных чисел.	$a (b c) = (a b) c$
Свойство сократимости операции сложения натуральных чисел относительно отношения «равно».	Для любых натуральных чисел справедливо, если $t + k = p + k$ , то $t = p$ .
Свойство монотонности операции сложения натуральных чисел относительно отношения «больше».	Для любых натуральных чисел справедливо, если $t + k > p + k$ , то $t > p$ .

145) Поставьте в соответствие

Свойство монотонности операции умножения натуральных чисел относительно отношения «меньше».	Для любых натуральных чисел справедливо, если $t = p$ , то $t k = p k$ .
Свойство монотонности операции умножения натуральных чисел относительно отношения «<».	Для любых натуральных чисел справедливо, если $t$ меньше $p$ , то $t \cdot k$ меньше $p \cdot k$ .
Дистрибутивное свойство операции умножения относительно сложения на множестве натуральных чисел.	$a (b+c) = a b + a c$
Коммутативное свойство операции сложения на множестве натуральных чисел.	$a + b = b + a$
Ассоциативное свойство операции сложения на множестве натуральных чисел.	$a + (b + c) = (a + b) + c$
Свойство сократимости операции сложения натуральных чисел относительно отношения «равно».	Для любых натуральных чисел справедливо, если $t + k = p + k$ , то $t = p$ .
Свойство монотонности операции сложения натуральных чисел относительно отношения «больше».	Для любых натуральных чисел справедливо, если $t + k > p + k$ , то $t > p$ .

Выберите нужное

146) Какими свойствами обладает множество натуральных чисел?

Выберите один или несколько ответов:

- a) транзитивное
- b) непрерывное
- c) в нем нет наибольшего числа
- d) дискретное
- e) толерантное
- f) конечное
- g) счетное
- h) линейно упорядоченное
- i) симметричность
- j) в нем нет наименьшего и наибольшего числа
- k) коммутативность
- l) монотонность относительно отношения «равно»
- m) эквивалентное
- n) ассоциативность
- o) дистрибутивность
- p) бесконечное
- q) антисимметричное

147) Какими свойствами обладает множество целых неотрицательных чисел?

Выберите один или несколько ответов:

- a) транзитивное
- b) непрерывное
- c) в нем нет наибольшего числа
- d) дискретное
- e) толерантное
- f) конечное
- g) счетное
- h) линейно упорядоченное
- i) симметричность
- j) в нем нет наименьшего и наибольшего числа
- k) коммутативность

l) монотонность относительно отношения «равно»

m) эквивалентное

n) ассоциативность

o) дистрибутивность

p) бесконечное

q) антисимметричное

148) Выберите нужное. Для любых целых неотрицательных чисел справедливы следующие свойства операции вычитания:

a) дистрибутивность умножения

b) сократимость относительно отношения «больше»

c) некоммутативность

d) рефлексивность

e) линейность

f) монотонность относительно отношения «меньше»

g) порядка

h) сократимость относительно отношения «=»

i) монотонность относительно отношения «равно»

j) симметричность

k) монотонность относительно отношения «больше»

l) антисимметричность

m) ассоциативность

n) сократимость относительно отношения «меньше»

o) антирефлексивность

p) эквивалентности

q) транзитивность

r) неассоциативность

s) коммутативность

149) Выберите нужное. Для любых целых неотрицательных чисел справедливы следующие свойства операции умножения:

a) дистрибутивность

b) сократимость относительно отношения «больше»

c) некоммутативность

d) рефлексивность

e) линейность

f) монотонность относительно отношения «меньше»

g) порядка

h) сократимость относительно отношения «=»

i) монотонность относительно отношения «равно»

j) симметричность

k) монотонность относительно отношения «больше»

l) антисимметричность

m) ассоциативность

n) сократимость относительно отношения «меньше»

o) антирефлексивность

p) эквивалентности

q) транзитивность

r) неассоциативность

s) коммутативность

150) Выберите нужное. Для любых целых неотрицательных чисел справедливы следующие свойства операции деления:

a) дистрибутивность умножения

b) сократимость относительно отношения «больше»

c) некоммутативность

d) рефлексивность

e) линейность

f) монотонность относительно отношения «меньше»

g) порядка

h) сократимость относительно отношения «=»

i) монотонность относительно отношения «равно»

j) симметричность

k) монотонность относительно отношения «больше»

l) антисимметричность

m) ассоциативность

n) сократимость относительно отношения «меньше»

o) антирефлексивность

p) эквивалентности

q) транзитивность

r) неассоциативность

s) коммутативность

151) Выберите нужное. Для любых целых неотрицательных чисел справедливы следующие свойства операции сложения:

a) дистрибутивность умножения

- b) сократимость относительно отношения «больше»
- c) некоммутативность
- d) рефлексивность
- e) линейность
- f) монотонность относительно отношения «меньше»
- g) порядка
- h) сократимость относительно отношения «=»
- i) монотонность относительно отношения «равно»
- j) симметричность
- k) монотонность относительно отношения «больше»
- l) антисимметричность
- m) ассоциативность
- n) сократимость относительно отношения «меньше»
- o) антирефлексивность
- p) эквивалентности
- q) транзитивность
- r) неассоциативность
- s) коммутативность

152) Выберите нужное. Для любых целых неотрицательных чисел справедливы следующие свойства отношения «меньше»:

- a) некоммутативность
- b) рефлексивность
- c) линейность
- d) порядка
- e) симметричность
- f) антисимметричность
- g) ассоциативность
- h) антирефлексивность
- i) эквивалентность
- j) транзитивность
- k) неассоциативность
- l) коммутативность

153) Выберите нужное. Для любых целых неотрицательных чисел справедливы следующие свойства отношения «>»:

- a) некоммутативность
- b) рефлексивность
- c) линейность
- d) порядка
- e) симметричность
- f) антисимметричность
- g) ассоциативность
- h) антирефлексивность
- i) эквивалентность
- j) транзитивность
- k) неассоциативность
- l) коммутативность

154) Выберите нужное. Для любых целых неотрицательных чисел справедливы следующие свойства отношения «=»:

- a) некоммутативность
- b) рефлексивность
- c) линейность
- d) порядка
- e) симметричность
- f) антисимметричность
- g) ассоциативность
- h) антирефлексивность
- i) эквивалентность
- j) транзитивность
- k) неассоциативность
- l) коммутативность

155) Какими свойствами обладает операция вычитания на множестве целых неотрицательных чисел? а) монотонна относительно отношений «равно», «больше», «меньше»; б) сократима относительно отношений «равно», «больше», «меньше»; в) некоммутативна; г) неассоциативна.

156) Множество  $\mathbb{N}_0$ : а) бесконечное; б) плотное; в) линейно упорядоченное; г) конечное; д) в нем нет наибольшего числа; е) в нем нет, наименьшего и наибольшего числа; ж) счетное.

157) Множество  $\mathbb{N}$ : а) бесконечное; б) дискретное; в) линейно упорядоченное; г) конечное; д) в нем нет наибольшего числа; е) в нем нет, наименьшего и наибольшего числа; ж) счетное.

158) Выстройте данные утверждения в правильной последовательности. При доказательстве утверждений методом математической индукции необходимо:

1) Предположить, что утверждение  $A(n)$  истинно для  $n = k$ .

2) Сделать вывод, что утверждение справедливо для любого натурального числа  $n$ .

- 3) Доказать, что утверждение  $A(n)$  истинно для  $n = 1$ .  
4) Доказать, что утверждение  $A(n)$  истинно для следующего натурального числа  $k \leq k+1$ .

Дайте ответ

159) *Натуральным числовым рядом называют \*\*\* множество всех натуральных чисел.*

160) *Транзитивность отношения «=»: \*\*\**

161) *Симметричность отношения равенства \*\*\**

162) *Транзитивность отношения «меньше»: \*\*\**

163) *Антисимметричность отношения «меньше» \*\*\**

«Элементы теории делимости»

164) Укажите среди данных произведений разложение числа 108 на простые множители

А.  $108 = 2^3 \cdot 3^2$     Б.  $108 = 2 \cdot 3$     В.  $108 = 2^2 \cdot 3^3$     Г.  $108 = 2^3 \cdot 3^3$

165) Какое из следующих чисел делится на 4?

А. 35811                      Б. 83216                      В. 93122                      Г. 56638

166) Из данных чисел выберите число, которое делится на 2 и на 3.

А. 2894                      Б. 405                      В. 2802                      Г. 785.

167) Какую цифру нужно поставить вместо \* в числе  $5*62$ , чтобы полученное число делилось на 9?

А. 0                      Б. 2                      В. 9                      Г. 5.

168) Укажите наибольший простой делитель числа 5460.

А. 21                      Б. 17                      В. 13                      Г. 15

169) Сколько целых чисел, кратных 5, находится между – 8 и 32.

Ответ:

170) Найдите наибольший общий делитель чисел 555 и 275.

Ответ:

171) Найдите наименьшее общее кратное чисел 70, 60 и 90.

Ответ:

172) Укажите среди данных произведений разложение числа 525 на простые множители

А.  $525 = 3 \cdot 7$     Б.  $525 = 5^2 \cdot 7 \cdot 3$     В.  $525 = 3 \cdot 5^2$     Г.  $525 = 7 \cdot 5^2$

173) Какое из следующих чисел делится на 25?

А. 623250                      Б. 824189                      В. 936215                      Г. 346821

174) Из данных чисел выберите число, которое делится на 2 и на 5.

А. 1225                      Б. 1330                      В. 10012                      Г. 4326

175) Какую цифру нужно поставить вместо \* в числе  $23*5$ , чтобы полученное число делилось на 9?

А. 5    Б. 0                      В. 8                      Г. 4

176) Укажите наибольший простой делитель числа 3850.

А. 55                      Б. 19                      В. 35                      Г. 11

177) Какие из данных утверждений не верны: 1) 3 делитель 26; 2) 37 делитель 814; 3) 23 делитель 943; 4) 67 делитель 3350; 5) 4 делитель 4; 6) 0 делитель 5?

178) Какие из данных утверждений верны: 1) 33 кратно 11; 2) 565 кратно 15; 3) 67 кратно 67; 4) 672 кратно 1; 5) 17 кратно 0; 6) 45 кратно 2?

179) Какое из данных выражений принимает только нечетные значения, если  $a$  и  $b$  – нечетные натуральные числа и  $a > b$ ?

Ответ: а)  $a + b$ ;                      180) б)  $a - b$ ;                      181) в)  $a \cdot b$ ;                      182) г)  $2a - 2b$ .

180) Какие из данных сумм кратны 5: 1)  $7316 + 97564$ ; 2)  $4523 + 7415$ ; 3)  $678 + 991 + 31$ ; 4)  $230 + 179$ ?

Ответ: а) 1, 3;                      181) б) 1, 4;                      182) в) 1;                      183) г) таких нет.

181) Какие из данных чисел не кратны 3:

1) 1706; 2) 12364; 3) 40215; 4) 131421; 5) 18279?

182) Найдите остаток от деления числа 78567 на 5.

183) Разложите на простые множители число 420.

а)  $420 = 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7$ ;                      б)  $420 = 1 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7$ ;                      в)  $420 = 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 7$ ;                      г) другой ответ.

184) У каких из предложенных пар чисел НОД равен 4: 1) 24 и 20; 2) 24 и 30; 3) 24 и 32; 4) 18 и 32; 5) 4 и 16?

а) 2, 3, 5;                      б) 1, 5;                      в) 1, 3, 5;                      г) у всех.

185) Какие из данных утверждений верны: 1) 7 делитель 85; 2) 73 делитель 876; 3) 16 делитель 849; 4) 23 делитель 1288; 5) 1 делитель 4; 6) 0 делитель 5?

а) 1, 2, 5;                      б) 1, 4, 5;                      в) 1, 5;                      г) другой ответ.

186) Какие из данных утверждений не верны: 1) 56 кратно 14; 2) 765 кратно 15; 3) 11 кратно 11; 4) 78 кратно 1; 5) 7 кратно 0; 6) 85 кратно 9?

а) 5;                      б) 5, 6;                      в) 4, 5;                      г) другой ответ.

187) Какое из данных выражений принимает только четные значения, если  $m$  и  $n$  – нечетные натуральные числа и  $m > n$ ?

а)  $m \cdot n$ ;                      б)  $n + 2$ ;                      в)  $m + 2n$ ;                      г)  $m - n$ .

188) Какие из данных сумм не кратны 5: 1)  $7314 + 454$ ; 2)  $45232 + 74158$ ; 3)  $378 + 981 + 31$ ; 4)  $260 + 149$ ?

а) 1 и 5;                      б) 1 и 2;                      в) 1 и 4;                      г) таких нет.

189) Какое из данных чисел кратно 3:

1) 3366; 2) 37564; 3) 23415; 4) 678991; 5) 23179?

а) 1 и 5;                      б) 1 и 3;                      в) 1 и 4;                      г) таких нет.

190) Найдите остаток от деления числа 87656 на 9.

а) 3; б) 5; в) 1; г) другой ответ.

191) Разложите на простые множители число 280.

а)  $280 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 7$ ; б)  $280 = 1 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 7$ ; в)  $280 = 8 \cdot 5 \cdot 7$ ; г) другой ответ.

192) Какие из данных утверждений не верны:

1) 3 делитель 26; 3) 37 делитель 814;

2) 23 делитель 943; 4) 67 делитель 3350;

5) 4 делитель 4; б) 0 делитель 5.

а) 1 и 6; б) 1, 4 и 6; в) 1, 5 и 6; г) свой ответ.

193) Какие из данных утверждений верны?

1) 33 кратно 11; 3) 565 кратно 15;

2) 67 кратно 67; 4) 672 кратно 1;

5) 17 кратно 0; б) 45 кратно 2.

а) 1, 3, 4; б) 1, 2, 3; в) 1, 2, 3, 4; г) свой ответ.

194) Какое из данных выражений принимает только нечетные значения, если  $a$  и  $b$  – нечетные натуральные числа и  $a > b$ ?

а)  $a+b$ ; б)  $a-b$ ; в)  $a \cdot b$ ; г)  $2a-2b$ .

195) Какие из данных сумм кратны 5:

1)  $7316+97564$ ; 3)  $4523+7415$ ;

2)  $678+991+31$ ; 4)  $230+179$ .

а) 1 и 3; б) 1 и 4; в) 1; г) таких нет.

196) Какие из данных чисел не кратны 3:

3) 1706; 2) 12364; 3) 40215; 6) 131421; 5) 18279.

а) 1 и 5; б) 1 и 2; в) 1 и 4; г) свой ответ.

197) Найдите остаток от деления числа 78567 на 5.

а) 1; б) 2; в) 3; г) свой ответ.

198) Разложите на простые множители число 420.

а)  $420 = 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7$ ; б)  $420 = 1 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7$ ; в)  $420 = 4 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7$ ; г) свой ответ.

199) У каких из предложенных пар чисел НОД равен 4:

1) 24 и 20; 3) 24 и 30; 3) 24 и 32;

2) 18 и 32; 5) 4 и 16.

а) 2, 3, 5; б) 1, 5; в) 1, 3, 5; г) у всех.

200) У каких из предложенных пар чисел НОК равно 24:

1) 24 и 2; 2) 18 и 12; 3) 3 и 8;

2) 12 и 32; 5) 4 и 6.

а) 1 и 3; б) 1 и 5; в) 1; г) свой ответ.

201) Сколько существует двузначных чисел кратных 11, но не кратных 33?

а) 6; б) 5; в) 4; г) свой ответ.

202) Какое из данных выражений принимает только четные значения, если  $a$  и  $b$  – нечетные натуральные числа и  $a > b$ ?

а)  $a \cdot b$ ; б)  $b+2$ ; в)  $a+2b$ ; г)  $a-b$ .

3) Какие из данных сумм не кратны 5:  $7314+454$ ; 2)  $45232+74158$ ;  $378+981+31$ ; 4)  $260+149$ .

а) 1 и 5; б) 1 и 2; в) 1 и 4; г) таких нет.

*Задания на заполнение пропусков в истинном предложении*

203) Найдите наибольший общий делитель чисел 645 и 680. Ответ:

204) Найдите наименьшее общее кратное чисел 70, 60 и 80. Ответ:

205) При каких натуральных значениях  $a$  выражение  $25 - a$  делится на 6?

*«Расширение числовых множеств»*

*Задания с перекрестным выбором, на установление соответствия между заданными элементами множеств.*

206) Поставьте в соответствие.

1) Число, имеющее целую и дробную части, называется

2) Дробь, числитель которой больше знаменателя, называется

3) Смежный класс по эквивалентности равносильных дробей, называется

4) Упорядоченная пара натуральных чисел  $(m, n)$ , записанных в виде, называется

5) Дробь, числитель которой меньше знаменателя, называется

а) дробью; б) положительным рациональным числом; в) правильной дробью; г) смешанной дробью; д) неправильной дробью.

Правильный ответ: 1 – г; 2 – д; 3 – б; 4 – а; 5 – в.

207) Поставьте в соответствие

1) Рефлексивность отношения равно на множестве дробей.

2) Симметричность отношения равно на множестве дробей.

3) Транзитивность отношения равно на множестве дробей.

а)  $(\forall m, n, p, q \in \mathbb{N}) \left[ \frac{m}{n} = \frac{p}{q} \Rightarrow \frac{p}{q} = \frac{m}{n} \right]$ ; б)  $(\forall m, n, p, q, l, k \in \mathbb{N}) \left[ \frac{m}{n} = \frac{p}{q} \wedge \frac{p}{q} = \frac{l}{k} \Rightarrow \frac{m}{n} = \frac{l}{k} \right]$ ; в)  $(\forall m, n \in \mathbb{N}) \left[ \frac{m}{n} = \frac{m}{n} \right]$ .

Правильный ответ: 1 – в; 2 – а; 3 – б.

208) Поставьте в соответствие

1) Антирефлексивность отношения меньше на множестве положительных рациональных чисел.

2) Транзитивность отношения больше на множестве положительных рациональных чисел.

3) Антисимметричность отношения меньше на множестве положительных рациональных чисел.

4) Транзитивность отношения меньше на множестве положительных рациональных чисел.

- а).  $\forall a, b, c \in \mathbb{Q}_+ | a > b \wedge b > c \Rightarrow a > c$ ; б).  $\forall a, b \in \mathbb{Q}_+ | a < b \wedge a \neq b \Rightarrow \overline{b < a}$ ;  
 в).  $\forall a, b, c \in \mathbb{Q}_+ | a < b \wedge b < c \Rightarrow a < c$ ; г).  $\forall a \in \mathbb{Q}_+ | \overline{a < a}$ . Правильный ответ: 1 – г; 2 – а; 3 – б; 4 – в.

*Задания на заполнение пропусков в истинном предложении*

209) Разностью положительных рациональных чисел, представленных дробями  $a/v$  и  $c/m$  называется положительное рациональное число, представителем которого является дробь \*\*\*

210) Частным от деления положительного рационального числа  $a$ , представленного дробью  $a/v$ , на положительное рациональное число  $b$ , представителем которого является дробь  $c/m$ , является положительное рациональное число  $c$ , представителем которого является дробь \*\*\*

211) Произведением положительного рационального числа  $a$ , представленного дробью  $c/m$ , и положительного рационального числа  $b$ , представленного дробью  $a/v$ , на положительное рациональное число  $b$ , представителем которого является дробь  $c/m$ , является положительное рациональное число, представителем которого является дробь \*\*\*

*Задания с выбором правильного ответа или ответов*

112) Суммой положительных рациональных чисел, представленных дробями с одинаковыми знаменателями  $\frac{a}{c}$  и  $\frac{b}{c}$  является положительное рациональное число, представителем, которого является дробь

- а)  $\frac{a+b}{c}$ ; б)  $\frac{am-bc}{vt}$ ; в)  $\frac{mp}{nq}$ ; г)  $\frac{mq}{pr}$ . Правильный ответ: 1 – б; 2 – г; 3 – в; 4 – а.

*Задания с перекрестным выбором, на установление соответствия между заданными элементами множеств.*

213) Поставьте в соответствие

- 1) Коммутативное свойство сложения рациональных чисел.
- 2) Сложение рациональных чисел обладает свойством монотонности относительно отношения равно.
- 3) Сложение рациональных чисел сократимо относительно отношения меньше.
- 4) Ассоциативное свойство сложения рациональных чисел.

а)  $(\forall a, b, c \in \mathbb{Q}) [(a+b)+c = a+(b+c)]$ . б)  $(\forall a, v \in \mathbb{Q}) [a+v = v+a]$ .

в)  $(\forall a, v, c \in \mathbb{Q}) [a=v \Rightarrow a+c = v+c]$ .

г)  $(\forall a, v, c \in \mathbb{Q}) [a+c < v+c \Rightarrow a < v]$ .

Правильный ответ: 1 – б; 2 – в; 3 – г; 4 – а.

214) Поставьте в соответствие

- 1) Свойство дистрибутивности умножения рациональных чисел относительно умножения.
- 2) Коммутативное свойство умножения рациональных чисел.
- 3) Свойство монотонности умножения рациональных чисел относительно отношения «равно».
- 4) Свойство сократимости умножения рациональных чисел относительно отношений «равно».

а)  $(\forall a, v \in \mathbb{Q}) [a \cdot v = v \cdot a]$ . б)  $(\forall a, v, c \in \mathbb{Q}) [ac = vc \Rightarrow a = v]$ .

в)  $(\forall a, v, c \in \mathbb{Q}) [a \cdot (v+c) = av+ac]$ . г)  $(\forall a, v, c \in \mathbb{Q}) [a = v \Rightarrow ac = vc]$ . Правильный ответ: 1 – в; 2 – а; 3 – г; 4 – б.

215) Поставьте в соответствие

- 1) Сложение рациональных чисел обладает свойством монотонности относительно отношения «равно».
- 2) Свойство дистрибутивности умножения рациональных чисел относительно операции вычитания.
- 3) Свойство сократимости операции вычитания рациональных чисел относительно отношения «равно».
- 4) Ассоциативное свойство сложения рациональных чисел.

а)  $(\forall a, v, c \in \mathbb{Q}) [a \cdot (v-c) = av-ac]$ . б)  $(\forall a, b, c \in \mathbb{Q}) [(a+b)+c = a+(b+c)]$ .

в)  $(\forall a, v, c \in \mathbb{Q}) [a-c = v-c \Rightarrow a=v]$  г)  $(\forall a, v, c \in \mathbb{Q}) [a=v \Rightarrow a+c = v+c]$ .

Правильный ответ: 1 – г; 2 – а; 3 – в; 4 – б.

*Задания с выбором правильного ответа или ответов*

216) Смежный класс по эквивалентности равносильных дробей, называется

- а) дробью; б) периодической дробью; в) иррациональным числом; г) рациональным числом; д) бесконечной десятичной дробью.

*Задания с перекрестным выбором, на установление соответствия между заданными элементами множеств.*

217) Поставьте в соответствие

- 1) Делением положительных рациональных чисел называется частичная бинарная алгебраическая операция, при которой образом пары положительных рациональных чисел является их
- 2) Умножением положительных рациональных чисел называется частичная бинарная алгебраическая операция, при которой образом пары положительных рациональных чисел является их
- 3) Сложением положительных рациональных чисел называется частичная бинарная алгебраическая операция, при которой образом пары положительных рациональных чисел является их
- 4) Вычитанием положительных рациональных чисел называется частичная бинарная алгебраическая операция, при которой образом пары положительных рациональных чисел является их

а) разность; б) произведение; в) частное; г) сумма.

Ответ: 1 – в; 2 – б; 3 – г; 4 – а.

*Задания с выбором правильного ответа или ответов*

Из предложенных ответов выберите правильный (правильные).

218) *Задание.* Какими свойствами обладает операция сложения на множестве положительных рациональных чисел?

- а) монотонна относительно отношений «равно», «больше», «меньше»; б) сократима относительно отношений «равно», «больше», «меньше»; в) некоммутативна; г) неассоциативна; д) коммутативна; е) ассоциативна; ж) дистрибутивна относительно операций сложения и вычитания. Ответ: а, б, д, е.

219) *Задание.* Какими свойствами обладает операция вычитания на множестве положительных рациональных чисел?

а) монотонна относительно отношений «равно», «больше», «меньше»; б) сократима относительно отношений «равно», «больше», «меньше»; в) некоммутативна; г) неассоциативна; д) коммутативна; е) ассоциативна; ж) дистрибутивна относительно операций сложения и вычитания. Ответ: а,б,в,г.

220) *Задание.* Какими свойствами обладает операция умножения на множестве положительных рациональных чисел?

а) монотонна относительно отношений «равно», «больше», «меньше»; б) сократима относительно отношений «равно», «больше», «меньше»; в) некоммутативна; г) неассоциативна; д) коммутативна; е) ассоциативна; ж) дистрибутивна относительно операций сложения и вычитания. Ответ: а,б,д,е,ж.

221) *Задание.* Какими свойствами обладает операция деления на множестве положительных рациональных чисел?

а) монотонна относительно отношений «равно», «больше», «меньше»; б) сократима относительно отношений «равно», «больше», «меньше»; в) некоммутативна; г) неассоциативна; д) коммутативна; е) ассоциативна; ж) дистрибутивна относительно операций сложения и вычитания. Ответ: а,б,в,г.

222) Множество  $Q$ : а) бесконечное; б) плотное; в) линейно упорядоченное; г) конечное; д) в нем нет наибольшего числа; е) в нем нет, наименьшего и наибольшего числа; ж) счетное. Ответ: а,б,в,д,ж.

223) Множество  $Q$ : а) бесконечное; б) плотное; в) линейно упорядоченное; г) счетное; д) в нем нет, наименьшего и наибольшего числа; е) непрерывное; ж) не является счетным. Ответ: а,б,в,д,ж.

224) Множество  $N$ : а) бесконечное; б) плотное; в) линейно упорядоченное; г) конечное; д) в нем нет наибольшего числа; е) в нем нет, наименьшего и наибольшего числа; ж) счетное. Ответ: а,в,д,ж.

*Тесты на установление правильной последовательности между заданными объектами*

Поставьте в правильной последовательности.

225) *Задание.* Алгоритм приведения дробей к общему знаменателю:

- а) Умножить числитель и знаменатель любой дроби на соответствующий дополнительный множитель.
- б) Найти НОК знаменателей дробей.
- с) Найти дополнительные множители, разделив НОК на любой знаменатель.

226) *Задание.* Алгоритм сравнения десятичных дробей:

- а) Отбрасываем в полученных числах запятые.
- б) Уравниваем в дробях число десятичных знаков после запятой.
- с) Сравним получившие натуральные числа.

227) *Задание.* Алгоритм сложения десятичных дробей:

- а) В сумме отделяем запятой столько же знаков, сколько отделено в любом слагаемом.
- б) Отбрасываем в полученных дробях запятые и складываем полученные при этом натуральные числа.
- с) Уравниваем в дробях число десятичных знаков после запятой, приписывая, справа, в случае необходимости, к каждой из этих дробей несколько нулей.

228) *Задание.* Алгоритм умножения десятичных дробей.

- а) Отбрасываем в записи десятичных дробей запятые.
- б) Находим произведение полученных натуральных чисел.
- с) В произведении отделяем запятой столько последних цифр, сколько их всего в первом и втором множителе вместе.

229) *Задание.* Алгоритм деления десятичных дробей:

- а) В момент исчерпания целой части делимого в частном ставим запятую.
- б) Проводим деление «уголком», приписывая к делимому нули до тех пор, пока деление не закончится.
- с) Отбрасываем в записи делителя запятую, умножив тем самым на некоторую степень числа 10.
- д) Переносим в делимом запятую вправо на соответствующее число знаков, умножив его тем самым на ту же степень числа

*Задания на заполнение пропусков в истинном предложении*

Вставьте пропущенный символ(символы) или слова.

230) Дробь, числитель и знаменатель которой одновременно делятся только на 1, называются \*\*\* Ответ: несократимой.

231) Делением положительных рациональных чисел называется частичная бинарная алгебраическая операция, при которой образом пары положительных рациональных чисел является их \*\*\* Ответ: частное.

232) Умножением положительных рациональных чисел называется частичная бинарная алгебраическая операция, при которой образом 2 положительных рациональных чисел является их \*\*\* Ответ: произведение.

233) Сложением положительных рациональных чисел называется частичная бинарная алгебраическая операция, при которой образом пары положительных рациональных чисел является их \*\*\* Ответ: сумма.

234) Вычитанием положительных рациональных чисел называется частичная бинарная алгебраическая операция, при которой образом пары положительных рациональных чисел является их \*\*\* Ответ: разность.

235) Число, представленное в виде десятичной дроби, у которой ни один знак не является последним, называется \*\*\*

236) Бесконечная десятичная дробь, в записи которой, начиная с некоторого места, стоит только периодически повторяющаяся группа цифр, называется \*\*\*

237) Упорядоченная пара натуральных чисел  $(m, n)$ , записанных в виде, называется \*\*

238) Число, выражаемое бесконечной десятичной непериодической дробью, называется \*\*\*

239) Число, имеющее целую и дробную части, называется \*\*\* Ответ: смешанным.

240) Дробь, числитель которой больше знаменателя, называется \*\*\* Ответ: неправильной.

241) Упорядоченная пара натуральных чисел  $(m, n)$ , записанных в виде, называется \*\*\* Ответ: дробью.

242)  $(\forall a, b, c \in Q)[(a+b)+c=a+(b+c)]$ . \*\*\* свойство сложения рациональных чисел. Ответ: ассоциативное.

243)  $(\forall a, b \in Q)[a+b=b+a]$ . свойство сложения рациональных чисел. Ответ: коммутативное.

244) Найдите несократимую дробь, равносильную данной:  $144/196$ . \*\*\*

245) Найдите несократимого представителя данного положительного рационального числа  $242/88$ . \*\*\*

246) Из предложенных ответов выберите правильный (правильные).

Какими свойствами обладает операция сложения на множестве положительных рациональных чисел? а) монотонна относительно отношений «равно», «больше», «меньше»; б) сократима относительно отношений «равно», «больше»,

«меньше»; в) некоммутативна; г) неассоциативна; д) коммутативна; е) ассоциативна; ж) дистрибутивна относительно операций сложения и вычитания.

247) Из предложенных ответов выберите правильный (правильные).

Какими свойствами обладает операция вычитания на множестве положительных рациональных чисел?

а) монотонна относительно отношений «равно», «больше», «меньше»; б) сократима относительно отношений «равно», «больше», «меньше»; в) некоммутативна; г) неассоциативна; д) коммутативна; е) ассоциативна; ж) дистрибутивна относительно операции сложения.

248) Какими свойствами обладает операция вычитания на множестве положительных рациональных чисел?

а) монотонна относительно отношений «равно», «больше», «меньше»; б) сократима относительно отношений «равно», «больше», «меньше»; в) некоммутативна; г) неассоциативна; д) коммутативна; е) ассоциативна; ж) дистрибутивна.

249) Какими свойствами обладает операция умножения на множестве положительных рациональных чисел?

а) монотонна относительно отношений «равно», «больше», «меньше»; б) сократима относительно отношений «равно», «больше», «меньше»; в) некоммутативна; г) неассоциативна; д) коммутативна; е) ассоциативна; ж) дистрибутивна.

250) Какими свойствами обладает операция деления на множестве положительных рациональных чисел?

251) а) монотонна относительно отношений «равно», «больше», «меньше»; б) сократима относительно отношений «равно», «больше», «меньше»; в) некоммутативна; г) неассоциативна; д) коммутативна; е) ассоциативна; ж) дистрибутивна.

252) Множество  $Q$ : а) бесконечное; б) плотное; в) линейно упорядоченное; г) конечное; д) в нем нет наибольшего числа; е) в нем нет, наименьшего и наибольшего числа; ж) счетное.

253) Множество  $N$ : а) бесконечное; б) плотное; в) линейно упорядоченное; г) конечное; д) в нем нет наибольшего числа; е) в нем нет, наименьшего и наибольшего числа; ж) счетное.

### **«Аксиоматика положительной скалярной величины»**

*Выстройте данные утверждения в правильной последовательности*

254) Аксиоматический метод построения научной теории заключается в следующем.

Формулируются некоторые исходные утверждения, истинность которых, в рамках строящейся теории принимаются без доказательства, т.е. формулируются аксиомы.

Выделяются некоторые исходные, неопределяемые понятия, которые принимаются без доказательства.

На основе аксиом и определений доказываются утверждения (теоремы), которые, в свою очередь, используются для доказательства других утверждений.

Определяются отношения между понятиями.

*Найдите неправильный ответ, а в случае его отсутствия укажите: «Неправильного ответа нет»*

255) При изучении величин решаются следующие учебные задачи: 1) знакомство с соответствующей терминологией; 2) применение различных способов сравнения однородных величин; 3) введение общепринятых единиц измерения основных для начального курса математики величин; 4) заучивание таблицы мер этих величин; 5) формирование представлений о сущности процесса измерения; 6) формирование умений и навыков в измерении массы и емкости.

256) В дошкольном возрасте у детей формируются представления о таких величинах, как: 1) время; 2) метры; 3) вес; 4) масса; 5) площадь; 6) емкость.

257) Изучение геометрического материала способствует: 1) развитию пространственного воображения; 2) развитию мыслительных действий (анализ, синтез, сравнение, обобщение, абстрагирование, классификация); 3) формированию умения выполнять логические действия (подводить под понятие, выводить следствия); 4) подготовке к изучению геометрии в средних классах; 5) формированию графических умений и навыков; 6) неправильного ответа нет.

*Среди предложенных вариантов ответов найдите один правильный.*

258) В дошкольном возрасте дети получают представление о величине: 1) сантиметр; 2) дециметр; 3) метр; 4) километр; 5) длина; 6) правильного ответа нет.

259) Какая из величин лишняя: 1 см, 1 кг, 1 м, 1 км?

260) В начальных классах у детей формируются представления о таких величинах, как:

1) время; 2) длина; 3) вес; 4) масса; 5) площадь; 6) емкость.

*Определите истинность высказывания.*

261) скалярная величина – элемент множества однородных скалярных величин;

262) скалярные величины могут быть различных родов;

263) скалярные величины одного рода могут складываться;

264) для скалярных величин одного рода характерны отношения порядка;

265) для измерения скалярной величины устанавливают соответствующую единицу измерения;

266) числовое значение скалярные величины получают в результате измерений после выбора соответствующей единицы измерения;

267) при измерении скалярной величины имеет место взаимно-однозначное соответствие множества величин и множества действительных чисел;

268) В процессе измерения величин выделяют свойства: равным величинам соответствуют равные числовые значения величин при одной и той же единице измерения.

269) Числовое значение суммы величин при одной единице измерения равно сумме соответствующих слагаемых величин.

270) Приближенное значение площади фигуры равно сумме числа квадратов, которые целиком лежат внутри фигуры, и половине числа квадратов, через которые проходит контур этой фигуры.

271) При выбранной единице измерения длина любого отрезка выражается положительным действительным числом.

272) Запись числовых значений величины осуществляют с указанием единицы измерения.

273) Для разнородных величин операция сложения и отношения порядка не определены.

274) Параллелограммы, имеющие равные основания и высоты, равносторонны.

275) Если данный отрезок есть сумма нескольких отрезков, то числовое значение его длины равно сумме числовых значений

длин отрезков слагаемых.

276) Длиной отрезка называют положительную скалярную величину, определенную для каждого отрезка так, что: существует отрезок, длина которого равна 1 единице измерения; равные отрезки имеют равные длины; если отрезок состоит из конечного числа отрезков, то его длина равна сумме длин этих отрезков.

277) Всякий треугольник равносоставлен с прямоугольником, имеющим то же основание и вдвое меньшую высоту.

278) Приближенное значение площади фигуры равно сумме числа квадратов, которые целиком лежат внутри фигуры и числа квадратов, через которые проходит контур этой фигуры.

279) Понятие скалярной величины в начальной школе рассматривают на интуитивной основе. Знакомят с общими свойствами скалярных величин на основе изображения действий с предметным дидактическим материалом, с последующей систематизацией и обобщением.

280) Если дана величина  $a$  и выбрана единица измерения данной величины  $e$ , то в результате измерения величины  $a$  находят такое действительное число  $x$ , которое будучи умноженным на единицу измерения  $e$ , даст числовое значение величины  $a$ , то есть  $a = x \cdot e$ .

281) При замене единицы измерения длины числовое значение длины увеличивается во столько раз, во сколько раз вновь избранная единица измерения меньше прежней.

282) Числовое значение суммы величин при одной единице измерения равно разности соответствующих слагаемых величин.

283) Время – основная, наряду с пространством, форма бесконечно развивающейся материи. Вне пространства и времени нет движения материи.

284) При выбранной единице измерения длина любого отрезка выражается любым действительным числом.

285) Время – длительность существования всего происходящего, всех явлений и предметов, измеряемая веками, годами, часами, минутами и т.п.

286) При замене единицы измерения длины числовое значение длины уменьшается во столько раз, во сколько раз вновь избранная единица измерения больше прежней.

287) Время – мера длительности всего происходящего, существующего.

288) При замене единицы измерения длины числовое значение длины увеличивается во столько раз, во сколько раз вновь избранная единица измерения больше прежней.

289) Величина – это некоторое свойство множества предметов или явлений, величина – это такое свойство предметов или явлений, которое позволяет их сравнивать и устанавливать пары объектов, обладающих этим свойством в той или иной, в том числе равной мере.

290) Величину, которая характеризуется только числовым значением без указания какого-либо направления, называют скалярной величиной.

291) *Поставьте в правильной последовательности. Алгоритм измерения объема:*

- выразить результат сравнения числом*
- сравнить измеряемое тело с выбранной единицей измерения*
- выбрать единицу измерения*

292) *Заполните пропуски. Переведите единицы измерения. 7 дм 3 см = \*\*\* мм*

*Заполните пропуски. Переведите единицы измерения. 4 м 10 см = \*\*\* дм*

293) *Заполните пропуски. Переведите единицы измерения. 7 м<sup>2</sup> = \*\*\* см<sup>2</sup>*

294) *Заполните пропуски. Переведите единицы измерения. 8 час = \*\*\* мин*

295) *Заполните пропуски. Переведите единицы измерения. 1 час 8 мин = \*\*\* с*

296) *Поставьте в соответствие*

1) <i>Измерение площади состоит</i>	<i>a) в сравнении ее с некоторой величиной того же рода, принятой за единицу, и выражении результата сравнения числом.</i>
2) <i>Измерение длины состоит</i>	<i>b) в сравнении площади данной фигуры с площадью единичного квадрата <math>e^2</math> и в выражении результата сравнения числом.</i>
3) <i>Измерение величины состоит</i>	<i>c) в сравнении с единичным отрезком и в выражении результата сравнения числом.</i>

297) *Поставьте в соответствие*

1) <i>Величина</i>	<i>a) это физическая величина, являющаяся одной из основных характеристик материи, определяющая ее инерционные и гравитационные свойства.</i>
2) <i>Площадь</i>	<i>b) количественная характеристика протяженности, позволяющая их сравнивать и выполнять над ними операции</i>
3) <i>Длина</i>	<i>c) величина, характеризующая последовательную смену явлений и состояний материи, характеризующая длительность их бытия.</i>
4) <i>Масса</i>	<i>d) величина, характеризующая геометрические тела, определяемая в простейших случаях, числом способных поместиться в объем тела единичных кубов</i>
5) <i>Время</i>	<i>e) величина, характеризующая геометрические фигуры на плоскости и определяемая числом заполняющих плоскую фигуру единичных квадратов, то есть квадратов со стороной, равной единице длины.</i>
6) <i>Объем</i>	<i>f) количественная характеристика предметов или явлений, позволяющая их сравнивать и выполнять над ними операции</i>

298) *Поставьте в соответствие*

1) <i>Площадь треугольника вычисляют по формуле</i>	<i>a) <math>S = a \cdot h</math>, где <math>a</math> – длина основания, <math>h</math> – высота</i>
2) <i>Площадь прямоугольника вычисляют по формуле</i>	<i>b) <math>S = 1/2(a+b) \cdot h</math>, где <math>a</math> и <math>b</math> – длины оснований, <math>h</math> – высота</i>
3) <i>Площадь параллелограмма вычисляют по формуле</i>	<i>c) <math>S = a \cdot b</math>, где <math>a</math> и <math>b</math> – длины сторон</i>

4) Площадь трапеции вычисляют по формуле	d) $S=1/2 a \cdot h$ , где $a$ – длина стороны, $h$ – высота
299) Установите соответствие между понятием и компонентом содержания начального математического образования.	
натуральные числа	арифметика
таблица	величины
выражение с переменной	элементы геометрии
угол	элементы алгебры
площадь	работа с информацией

300) Поставьте в соответствие

1) Площадь	дм, см, м, км, мм
2) Длина	см <sup>2</sup> , дм <sup>2</sup> , м <sup>2</sup> , км <sup>2</sup>
3) Масса	см <sup>3</sup> , дм <sup>3</sup> , м <sup>3</sup>
4) Время	кг, г, т, ц
5) Объем	мин, сек, час, сутки

### **Инструкция по выполнению**

Тест представляет собой набор заданий, отражающих вопросы по основным разделам дисциплины.

По способу ответа, представлены тестовые задания следующих основных типов:

- закрытые тестовые задания с одним правильным ответом, в которых необходимо выбрать только один правильный ответ;
- закрытые тестовые задания с двумя и более правильными ответами, в которых из предложенных вариантов необходимо отметить не менее двух правильных ответов;
- закрытые тестовые задания на нахождение соответствия, где в каждом варианте ответа необходимо проставить идентификатор (букву или номер) соответствующего ему понятия или описания;
- закрытые тестовые задания на нахождение последовательности, где предложенные варианты событий, явлений, понятий требуется разместить в оговоренной в условии теста последовательности;
- открытые тестовые задания, в которых необходимо дать ответ.

На открытые тестовые задания, в которых отсутствуют варианты правильных ответов, студент должен дать единственно правильный ответ самостоятельно.

### **Критерии оценки тестов**

Общая сумма баллов, которая, может быть, получена за тест соответствует количеству тестовых заданий. За каждое правильно решенное тестовое задание присваивается по 1 баллу. Если правильных ответов в тестовом задании более одного, то количество баллов, получаемых студентом за не полностью решенный тест, рассчитывается по формуле:

балл за тестовое задание второго типа =  $(\Pi / (\Pi + \text{ОП}))$ , где  $\Pi$  – количество правильных вариантов, отмеченных студентом,  $\text{Н}$  – количество неверно отмеченных вариантов,  $\text{ОП}$  – общее количество правильных вариантов ответа в тесте.

Например, если в тесте два правильных варианта ответа, а студент дал один правильный, а другой неправильный вариант ответа, то он получает 0,33 балла за данное тестовое задание ( $1/(1+2)$ ). При этом, если отмечены как верные все варианты тестовых заданий, то баллы за решение не начисляются.

Тестовые задания 3-го и 4-го типов оцениваются только при полностью правильном их решении, в противном случае баллы за них не начисляются.

Отметки о правильных вариантах ответов в тестовых заданиях делаются студентом разборчиво. Неразборчивые ответы студента не оцениваются, тестовое задание считается не выполненным. Тестовые задания выполняются индивидуально без использования вспомогательных учебных материалов, в письменном виде. При выполнении тестов достаточно указать вариант правильного ответа без дополнительных комментариев.

Может быть, осуществлен перевод полученных за тест баллов в пятибалльную шкалу оценок проводится исходя из правил, размещенных ниже.

Критерии оценки:

50-66% правильных ответов – оценка «удовлетворительно»,

67-83% правильных ответов – оценка «хорошо»,

84-100% правильных ответов – оценка «отлично».

**Контрольные вопросы для теоретического опроса по итогам освоения дисциплины «Математика»  
(вопросы для коллоквиума, К 1-106)**

*Элементы математической логики*

- 1) Математическая логика как наука. Логика и интуиция. Логика традиционная и математическая логика. Математическая логика в обучении математике.
- 2) Алгебра высказываний. Высказывания и операции над ними. Понятие высказывания. Отрицание высказывания. Конъюнкция двух высказываний. Дизъюнкция двух высказываний. Импликация двух высказываний. Эквивалентность двух высказываний. Союзы языка и логические операции (язык и логика). Общий взгляд на логические операции.
- 3) Формулы алгебры высказываний. Конструирование сложных высказываний. Понятие формулы алгебры высказываний. Логическое значение составного высказывания. Составление таблиц истинности для формул. Классификация формул алгебры высказываний. Мышление и математическая логика.
- 4) Тавтологии алгебры высказываний. О значении тавтологий. Основные тавтологии. Основные правила получения тавтологий.
- 5) Логическая равносильность формул. Понятие равносильности формул. Признак равносильности формул. Примеры равносильных формул.
- 6) Приложение алгебры высказываний к логико-математической практике. Прямая и обратная теоремы. Необходимые и достаточные условия. Противоположная и обратная противоположной теоремы. Закон контрапозиции.

*Элементы теории множеств*

- 7) Понятие множества. Элемент множества.
- 8) Числовые множества. Виды числовых множеств. Понятие «подмножества». Круги Эйлера. Универсальное множество. Диаграммы Эйлера-Венна.
- 9) Понятия «собственное подмножество», «несобственные подмножества».
- 10) Способы задания множеств. Виды множеств: пустое, конечное, бесконечное множества. Равенство множеств. Методы доказательства равенства множеств.
- 11) Пересечение множеств. Операция пересечения двух множеств. Изображение пересечения множеств с помощью кругов Эйлера. Свойства операции пересечения множеств. Понятие пересечения  $n$  множеств.
- 12) Понятие объединения множеств. Объединение двух множеств. Операция объединения двух множеств. Изображение пересечения множеств с помощью кругов Эйлера. Свойства операции объединения множеств. Понятие объединения  $n$  множеств.
- 13) Разность множеств. Понятие нахождения разности множеств. Изображение разности множеств с помощью кругов Эйлера. Операция вычитания множеств. Свойства операции вычитания множеств.
- 14) Понятие подмножества произвольного множества. Дополнение подмножества. Изображение множеств с помощью кругов Эйлера. Свойства дополнения множества.
- 15) Декартово произведение множеств. Операция декартова умножения множеств. Свойства операции декартова умножения множеств. Изображение на плоскости декартова произведения двух числовых множеств.
- 16) Понятие множества. Понятие кортежа. Определение равных кортежей. Декартово произведение  $n$  множеств. Операция декартова умножения множеств. Свойства декартова умножения множеств.
- 17) Кванторы. Предложения с кванторами, их чтение и запись. Предложения с использованием нескольких кванторов.

*Элементы логики предикатов\*\*\**

- 18) Основные понятия, связанные с предикатами. Понятие предиката. Классификация предикатов. Множество истинности предиката.
- 19) Логические операции над предикатами. Отрицание предиката. Конъюнкция двух предикатов. Дизъюнкция двух предикатов. Свойства отрицания, конъюнкции и дизъюнкции. Импликация и эквивалентность двух предикатов.
- 20) Квантор общности. Квантор существования.

*Бинарные соответствия и отношения*

- 21) Понятие бинарного соответствия между элементами множеств  $X$  и  $Y$ . Полный образ элемента  $x$  из  $X$  в соответствии  $F$  между элементами множеств  $X$  и  $Y$ . Полный прообраз элемента  $y$  из  $Y$  в соответствии  $F$  между элементами множеств  $X$  и  $Y$ . Область определения соответствия  $F$ . Множество значений соответствия  $F$  между элементами множеств  $X$  и  $Y$ . Способы задания соответствий. Способы изображения соответствий.
- 22) Понятие бинарного соответствия. Виды соответствий: пустое соответствие; полное соответствие; соответствие, обратное соответствию  $F$ , заданному между элементами множеств  $X$  и  $Y$ ; соответствие, противоположное соответствию  $F$ , заданному между элементами множеств  $X$  и  $Y$ . Примеры таких соответствий.
- 23) Понятие бинарного соответствия. Виды соответствий: пустое соответствие; полное соответствие; соответствие, обратное соответствию, заданному между элементами множеств  $X$  и  $Y$ ; соответствие, противоположное соответствию  $F$ , заданному между элементами множеств  $X$  и  $Y$ . Теорема о соответствиях одного вида.
- 24) Понятие бинарного соответствия. Виды соответствий: пустое соответствие; полное соответствие; соответствие, обратное соответствию  $F$ , заданному между элементами множеств  $X$  и  $Y$ ; соответствие, противоположное соответствию  $F$ , заданному между элементами множеств  $X$  и  $Y$ . Теорема о соответствиях противоположных видов.
- 25) Понятие бинарного соответствия. Свойства соответствий. Инъективные, сюръективные, всюду определенные, функциональные, биективные соответствия. Взаимно-однозначное соответствие. Определение свойств заданных соответствий.
- 26) Понятие бинарного отношения между элементами множества. Полный образ элемента  $x$  из  $X$  в отношении  $F$  между элементами множества  $X$ . Полный прообраз. Область определения отношения. Множество значений отношения. Способы задания отношений.
- 27) Способы изображения отношений.
- 28) Понятие бинарного отношения. Виды отношений: пустое, полное, обратное и противоположное отношения. Примеры таких отношений. Теорема об отношениях одного вида. Теорема об отношениях противоположных видов.

- 29) Свойства отношений как соответствий. Взаимно-однозначное отношение. Примеры взаимно однозначных отношений. Свойства заданных отношений как соответствий.
- 30) Понятие бинарного отношения. Свойства отношений. Рефлексивные отношения. Примеры рефлексивных отношений. Граф рефлексивного отношения. Анtireфлексивные отношения. Примеры анtireфлексивных отношений. Граф анtireфлексивного отношения. Симметричные отношения. Примеры симметричных отношений. Граф симметричного отношения. Антисимметричные отношения. Примеры антисимметричных отношений. Граф антисимметричного отношения.
- 31) Транзитивные отношения. Примеры транзитивных отношений.
- 32) Определение отношения тождества. Примеры отношения тождества.
- 33) Определение отношения порядка. Строгий и нестрогий порядок. Примеры отношений порядка. Отношение эквивалентности. Примеры отношений эквивалентности.
- 34) Определение свойств заданных отношений.
- 35) Взаимно-однозначные отношения. Равномощные множества. Счетные множества.  
*Аксиоматическое построение теории натуральных чисел*
- 36) Основные понятия аксиоматического метода. История возникновения и развития аксиоматического метода построения научной теории.
- 37) Аксиоматическое построение арифметики натуральных чисел: система аксиом Пеано. Множество натуральных чисел.
- 38) Аксиоматическое построение арифметики натуральных чисел. Метод математической индукции.
- 39) Операция сложения на множестве натуральных чисел. Теорема о существовании и единственности операции сложения.
- 40) Операция сложения на множестве натуральных чисел. Свойства операции сложения натуральных чисел. Коммутативность операции сложения натуральных чисел.
- 41) Операция сложения на множестве натуральных чисел. Свойства операции сложения натуральных чисел. Ассоциативность операции сложения натуральных чисел.
- 42) Операция сложения на множестве натуральных чисел.
- 43) Отношения порядка на множестве  $N$ . Отношение «меньше» на множестве натуральных чисел. Анtireфлексивность, симметричность, транзитивность отношения «меньше» на множестве натуральных чисел.
- 44) Операция сложения на множестве натуральных чисел. Свойства операции сложения натуральных чисел. Монотонность операции сложения относительно отношений «равно», «меньше», «больше» на множестве натуральных чисел.
- 45) Операция сложения на множестве натуральных чисел. Свойства операции сложения натуральных чисел. Сократимость операции сложения относительно отношений «равно», «меньше», «больше» на множестве натуральных чисел.
- 46) Понятие разности натуральных чисел. Необходимое условие существования разности. Вычитание на множестве натуральных чисел. Свойства операции вычитания натуральных чисел: некоммутативность, неассоциативность, монотонность относительно отношений «равно», «меньше», «больше» на множестве натуральных чисел.
- 47) Понятие разности натуральных чисел. Вычитание на множестве натуральных чисел. Свойства операции вычитания натуральных чисел: некоммутативность, неассоциативность, сократимость относительно отношений «равно», «меньше», «больше» на множестве натуральных чисел.
- 48) Умножение натуральных чисел. Теорема о существовании и единственности операции умножения.
- 49) Умножение натуральных чисел. Свойства операции умножения натуральных чисел. Коммутативность операции умножения. Ассоциативность операции умножения.
- 50) Дистрибутивность операции умножения относительно операции сложения.
- 51) Дистрибутивность операции умножения относительно операции вычитания.
- 52) Монотонность умножения относительно отношений «равно», «меньше», «больше».
- 53) Сократимость умножения относительно отношений «равно», «меньше», «больше».
- 54) Деление на множестве  $N$ . Свойства операции деления натуральных чисел: некоммутативность, неассоциативность, сократимость относительно отношений «равно», «меньше», монотонность относительно отношений «равно», «меньше».
- 55) Свойства множества  $N$ .

*Элементы теории делимости*

- 56) Системы счисления. Алгоритмы арифметических операций над целыми неотрицательными числами в системах счисления с различными основаниями.
- 57) Алгоритмы перехода от записи числа в десятичной системе счисления к записи в  $r$ -ичной системе счисления, и наоборот.
- 58) Понятие отношения делимости целых неотрицательных чисел. Свойства отношения делимости. Рефлексивность отношения делимости.
- 59) Понятие отношения делимости целых неотрицательных чисел. Свойства отношения делимости. Симметричность отношения делимости.
- 60) Понятие отношения делимости целых неотрицательных чисел. Свойства отношения делимости. Транзитивность отношения делимости.
- 61) Признак делимости суммы целых неотрицательных чисел
- 62) Признак делимости разности целых неотрицательных чисел.
- 63) Признак делимости произведения целых неотрицательных чисел.
- 64) Признак неделимости суммы целых неотрицательных чисел
- 65) Признаки неделимости разности целых неотрицательных чисел
- 66) Критерии делимости на 2 и 5. Критерии делимости на 4 и 25.
- 67) Критерии делимости на 3 и 9.
- 68) Признак делимости на составное число.
- 69) Доказательства утверждений методом математической индукции.
- 70) Простые числа. Составные числа. Взаимно простые числа.
- 71) Разложение натурального числа на простые множители. Практическое разложение составного натурального числа на простые множители.

72) Общее кратное чисел. Наименьшее общее кратное чисел. Способы нахождения НОК. Общий делитель чисел. Наибольший общий делитель чисел. Способы нахождения НОД. Свойства наибольшего общего делителя и наименьшего общего кратного чисел.

73) Теорема о делении с остатком. Алгоритм Евклида.

74) Простые и составные числа. Решето Эратосфена.

75) Основная теорема арифметики. Единственность разложения целого неотрицательного числа на простые множители.

#### *Аксиоматика положительной скалярной величины*

76) Общее понятие величины. Виды величин. История развития понятия величины. Аксиоматика положительной скалярной величины.

77) Аксиоматика положительной скалярной величины. Понятие длины отрезка. Свойства длин отрезков.

78) Аксиоматика положительной скалярной величины. Площадь фигуры, ее измерение. Способы нахождения площадей плоских фигур.

79) Площадь фигуры, ее измерение. Свойства площади плоской фигуры. Равновеликие и равносторонние фигуры.

80) Площадь фигуры, ее измерение. Свойства равносторонних фигур. Теорема о равносторонности треугольника и прямоугольника.

81) Площадь фигуры, ее измерение. Свойства равносторонних фигур. Теорема о равносторонности треугольника и параллелограмма с общим углом при основании.

82) Площадь фигуры, ее измерение. Способы нахождения площади фигур. Площадь параллелограмма.

83) Площадь фигуры, ее измерение. Способы нахождения площади фигур. Площадь правильного  $n$ -угольника.

84) Аксиоматика положительной скалярной величины. Понятие «объем тела». Свойства объемов тел.

85) Аксиоматика положительной скалярной величины. Меры времени. Эволюция единиц измерения времени.

86) Аксиоматика положительной скалярной величины. Понятие величины угла. Измерение углов.

87) Аксиоматика положительной скалярной величины. Понятие массы тела. Измерение массы тел. Эволюция единиц измерения массы.

#### *Рациональные и действительные числа*

88) Числовые множества. Необходимость расширения числовых множеств.

89) Понятие дроби. Равенство дробей. Теорема об отношении равенства на множестве дробей. Равносильность дробей. Теорема об отношении равносильности на множестве дробей. Основное свойство дроби.

90) Отношение равносильности дробей. Сумма дробей, существование и единственность.

91) Разность дробей, существование и единственность. Произведение дробей, существование и единственность. Частное дробей, существование и единственность.

92) Положительное рациональное число. Критерии равенства положительных рациональных чисел.

93) Теорема о существовании несократимого представителя положительного рационального числа.

94) Теорема о существовании представителей положительных рациональных чисел с равными знаменателями. Теорема о существовании представителей положительных рациональных чисел с равными числителями.

95) Сумма положительных рациональных чисел, существование и единственность. Коммутативность и ассоциативность сложения положительных рациональных чисел. Монотонность и сократимость сложения.

96) Разность положительных рациональных чисел, существование и единственность. Свойства операции вычитания положительных рациональных чисел.

97) Произведение положительных рациональных чисел, существование и единственность. Коммутативность, ассоциативность и дистрибутивность умножения положительных рациональных чисел.

98) Монотонность и сократимость умножения положительных рациональных чисел.

99) Частное положительных рациональных чисел.

100) Свойства деления положительных рациональных чисел.

101) Отношение «меньше» на множестве  $Q_+$ . Отношение «больше» на  $Q_+$ . Упорядоченность множества  $Q_+$ . Свойства множества  $Q_+$ .

102) Десятичная дробь. Нахождение обыкновенной дроби, равносильной бесконечной периодической десятичной. Умножение и деление десятичной дроби на  $10^n$ . Сравнение десятичных дробей. Алгоритмы арифметических операций над десятичными дробями. Теорема о существовании десятичной дроби равносильной обыкновенной.

103) Бесконечная периодическая десятичная дробь. Алгоритм нахождения бесконечной периодической дроби равносильной обыкновенной.

104) Иррациональные числа. Понятие иррационального числа. Теорема о том, что не существует рационального числа, квадрат которого равен 2. Теорема о том, что длина диагонали квадрата со стороной 1, несоизмерима с длиной его стороны. Свойства множества положительных иррациональных чисел.

105) Понятие положительного действительного числа. Множество положительных действительных чисел. Аксиоматическое построение множества положительных действительных чисел. Отношения равенства и неравенства на множестве положительных действительных чисел. Операции на множестве положительных действительных чисел. Свойства операций на множестве положительных действительных чисел. Свойства множества положительных действительных чисел.

106) Понятие действительного числа. Множество действительных чисел. Аксиоматическое построение множества действительных чисел. Отношения равенства и неравенства на множестве действительных чисел. Операции на множестве действительных чисел. Свойства операций на множестве действительных чисел. Свойства множества действительных чисел.

#### *Критерии оценки*

Оценивание проводится по следующей шкале. Студент получает несколько вопросов по каждому разделу, за каждый он может получить 5 баллов.

5 баллов выставляется, если студент дает полные ответы на все вопросы и демонстрирует при этом глубокое владение лекционным материалом, знание литературы по соответствующей тематике, проявляет умение самостоятельно и аргументированно излагать материал, анализировать явления и факты, делать самостоятельные обобщения и выводы,

правильно выполняет учебные задачи, не допуская арифметических ошибок или опечаток, способен выразить собственное отношение к данной проблеме.

4 балла выставляется при условии соблюдения следующих требований: вопросы освещены полно, изложения материала логичное, обоснованное фактами, со ссылками на соответствующие источники, освещение вопросов завершено выводами, студент обнаружил умение анализировать задания, выполнять учебные задания. Но в ответах допущены неточности, некоторые незначительные ошибки, имеет место недостаточная аргументированность при изложении материала, четко выраженное отношение студента к фактам и событиям или допущены 1-2 арифметические и 1-2 логические ошибки.

3 балла выставляется в том случае, когда студент в целом овладел сутью вопросов по данной теме, обнаруживает знание лекционного материала, учебной литературы, пытается анализировать факты и события, делать выводы и решать задачи. Но дает неполные ответы на вопросы, допускает грубые ошибки при освещении теоретического материала или 3-4 логических ошибок при решении специальных задач.

2 балла выставляется в том случае, когда студент в целом овладел сутью отдельных вопросов по данной теме, обнаруживает знание лекционного материала, учебной литературы, пытается анализировать факты и события, делать выводы и решать задачи. Но дает неполные ответы на вопросы, допускает грубые ошибки при освещении теоретического материала или 4-5 логических ошибок при решении специальных задач.

1 балл выставляется в том случае, когда студент овладел сутью отдельных вопросов по данной теме, обнаруживает знание отдельных вопросов лекционного материала, пытается делать выводы и решать задачи. Но дает неполные ответы на вопросы, допускает грубые ошибки при освещении теоретического материала.

0 баллов выставляется в случае, когда студент обнаружил несостоятельность осветить вопрос или вопросы освещены неправильно, бессистемно, с грубыми ошибками, отсутствуют понимания основной сути вопросов, выводы, обобщения, обнаружено неумение решать учебные задачи.

Неточность, нечеткость в освещении вопросов, а также одна арифметическая ошибка снижают максимальную оценку на 0,5 балла, одна логическая ошибка или ошибка по сути или содержанием данного вопроса – на 1 балл.

Отсутствие ответа или полностью неправильный ответ оценивается в 0 баллов.

**Вопросы для контроля и самоконтроля знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в процессе устного опроса по дисциплине «Математика» (вопросы для собеседования, С 1-282)**

**«Элементы логики высказываний»**

- 1) Понятие высказывания. Отрицание высказывания. Таблица истинности отрицания высказывания. Закон двойного отрицания.
- 2) Конструирование сложных высказываний. Понятие формулы алгебры высказываний. Логическое значение составного высказывания.
- 3) Составление таблиц истинности для формул. Классификация формул алгебры высказываний.
- 4) Конъюнкция высказываний. Таблица истинности. Свойства конъюнкции высказываний: идемпотентность, коммутативность.
- 5) Дизъюнкция высказываний. Таблица истинности дизъюнкции. Законы дизъюнкции: коммутативность, ассоциативность, идемпотентность.
- 6) Импликация высказываний. Таблица истинности импликации.
- 7) Эквиваленция высказываний. Таблица истинности эквиваленции. Равносильные высказывания.
- 8) Закон дистрибутивности дизъюнкции высказываний относительно конъюнкции высказываний. Закон дистрибутивности конъюнкции относительно дизъюнкции.
- 9) Законы де Моргана.
- 10) Равносильные высказывания. Некоторые основные равносильности.
- 11) Равносильные высказывания.
- 12) Понятие формулы логики высказываний. Тавтологично истинные и тавтологично ложные формулы.
- 13) Доказательство равносильности формул логики высказываний.
- 14) Тавтологии алгебры высказываний.
- 15) Понятие равносильности формул. Примеры равносильных формул.
- 16) Квантор общности. Квантор существования.

**«Элементы теории множеств»**

- 17) Понятие множества. Элемент множества. Способы задания множеств. Пустое, конечное, бесконечное множества.
- 18) Кванторы. Предложения с кванторами, их чтение и запись. Предложения с использованием нескольких кванторов.
- 19) Определение числового множества. Виды числовых множеств. Их символическая запись. Понятие "подмножество". Круги Эйлера. Универсальное множество. Диаграммы Эйлера – Венна.
- 20) Равенство множеств.
- 21) Пересечение множеств, их изображение с помощью кругов Эйлера. Определение пересечения  $n$  множеств. Свойства операции пересечения множеств.
- 22) Объединение множеств. Свойства операции объединения множеств.
- 23) Разность множеств. Понятие нахождения разности множеств. Свойства операции вычитания.
- 24) Понятие подмножества произвольного множества. Дополнение подмножества. Изображение с помощью кругов Эйлера.
- 25) Понятие декартова произведения множеств  $A$  и  $B$ . Свойства декартова умножения множеств.

**«Бинарные соответствия и отношения»**

- 26) Дайте определение бинарного соответствия между элементами множеств  $X$  и  $Y$ .
- 27) Что называют полным образом элемента в соответствии между элементами множеств  $X$  и  $Y$ ?
- 28) Что называют полным прообразом элемента в соответствии между элементами множеств  $X$  и  $Y$ ?
- 29) Дайте определение области определения соответствия между элементами множеств  $X$  и  $Y$ ?
- 30) Дайте определение множества значений соответствия между элементами множеств  $X$  и  $Y$ ?
- 31) Какие способы задания соответствий вам известны? Приведите примеры задания соответствий данными методами. Какие способы изображения соответствий вам известны?
- 32) Какие виды соответствий вам известны?
- 33) Дайте определение пустого соответствия. Приведите примеры пустых соответствий.
- 34) Дайте определение полного соответствия. Приведите примеры полных соответствий.
- 35) Дайте определение соответствия, обратного соответствию, заданному между элементами множеств  $X$  и  $Y$ ? Приведите пример.
- 36) Дайте определение соответствия, противоположного соответствию. Приведите пример.
- 37) Сформулируете теорему о соответствиях одного вида.
- 38) Сформулируете теорему о соответствиях противоположных видов.
- 39) Дайте определение всюду определенного соответствия. Приведите пример всюду определенного соответствия.
- 40) Чем характеризуется граф всюду определенного соответствия?
- 41) Является ли всюду определенным соответствие, если каждый элемент области отправления имеет образ?
- 42) Дайте определение сюръективного соответствия. Приведите пример сюръективного соответствия.
- 43) Чем характеризуется граф сюръективного соответствия?
- 44) Можно ли определение сюръективности сформулировать следующим образом: «Соответствие  $F$  между элементами множеств  $X$  и  $Y$  называют сюръективным, если каждый элемент области прибытия имеет непустой прообраз»?
- 45) Является ли всюду сюръективным соответствие, заданное между элементами множеств, если каждый элемент области прибытия имеет прообраз?
- 46) Дайте определение инъективного соответствия. Приведите пример инъективного соответствия.
- 47) Чем характеризуется граф инъективного соответствия соответствия?
- 48) Является ли инъективным соответствие, заданное между элементами множеств, если полные непустые образы элементов области отправления не пересекаются?

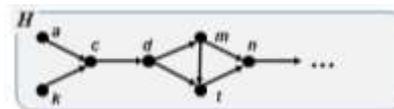
- 49) Является ли инъективным соответствие  $F$ , заданное между элементами множеств  $X$  и  $Y$ , если полные образы элементов области отправления пересекаются?
- 50) Чем характеризуется граф функционального соответствия?
- 51) Дайте определение функционального соответствия. Приведите пример функционального соответствия.
- 52) Можно ли определение функциональности сформулировать следующим образом: «Соответствие  $F$  между элементами множеств  $X$  и  $Y$  называют функциональным, если каждый элемент области отправления имеет образ»?
- 53) Дайте определение взаимно однозначного соответствия. Приведите пример взаимно однозначного соответствия. Чем характеризуется граф взаимно однозначного соответствия?
- 54) Можно ли определение функциональности сформулировать следующим образом: «Соответствие  $F$  между элементами множеств  $X$  и  $Y$  называют функциональным, если каждый элемент области отправления имеет и притом единственный образ, и каждый элемент области прибытия имеет и притом единственный прообраз»?
- 55) Дайте определение бинарного отношения между элементами множества  $X$ .
- 56) Что называют полным образом элемента в отношении  $F$  между элементами множества  $X$ ?
- 57) Что называют полным прообразом элемента в отношении  $F$  между элементами множества  $X$ ?
- 58) Дайте определение области определения отношения между элементами множества  $X$ .
- 59) Дайте определение множества значений отношения.
- 60) Какие способы задания отношений вам известны? Приведите примеры задания отношений данными методами.
- 61) Какие способы изображения отношений вам известны?
- 62) Какие виды отношений вам известны?
- 63) Дайте определение пустого отношения. Приведите примеры пустых отношений.
- 64) Дайте определение полного отношения. Приведите примеры полных отношений.
- 65) Дайте определение отношения, обратного отношению  $F$ . Приведите пример.
- 66) Дайте определение отношения, противоположного отношению  $F$ . Приведите пример.
- 67) Сформулируете теорему об отношениях одного вида.
- 68) Сформулируете теорему об отношениях противоположных видов.
- 69) Какие свойства отношений вам известны?
- 70) Дайте определение всюду определенного отношения. Приведите пример всюду определенного отношения. Чем характеризуется граф такого отношения?
- 71) Дайте определение сюръективного отношения. Приведите пример сюръективного отношения.
- 72) Дайте определение инъективного отношения. Приведите пример инъективного отношения.
- 73) Дайте определение функционального отношения. Приведите пример функционального отношения.
- 74) Можно ли определение функциональности сформулировать следующим образом: «Отношение  $F$  между элементами множества  $X$  называют функциональным, если каждый элемент области  $X$  имеет образ»?
- 75) Дайте определение взаимно однозначного отношения. Приведите пример взаимно однозначного отношения.
- 76) Дайте определение рефлексивного отношения. Приведите примеры рефлексивных отношений.
- 77) Чем характеризуется граф рефлексивного отношения?
- 78) Является ли отношение «равно», заданное на множестве  $R$  рефлексивным отношением?
- 79) Является ли отношение «быть однокурсником», заданное на множестве студентов ТГПИ рефлексивным отношением?
- 80) Дайте определение антирефлексивного отношения. Приведите примеры антирефлексивных отношений.
- 81) Чем характеризуется граф антирефлексивного отношения?
- 82) Является ли отношение «меньше», заданное на множестве  $R$  антирефлексивным отношением? Является ли отношение «не меньше», заданное на множестве  $R$  антирефлексивным отношением?
- 83) Является ли отношение «быть младше», заданное на множестве студентов антирефлексивным отношением?
- 84) Дайте определение симметричного отношения. Приведите примеры симметричных отношений.
- 85) Чем характеризуется граф симметричного отношения?
- 86) Является ли отношение «равно», заданное на множестве  $Z$  симметричным отношением? Является ли отношение «меньше», заданное на множестве  $R$  симметричным отношением?
- 87) Является ли отношение «быть выше», заданное на множестве студентов симметричным отношением?
- 88) Дайте определение антисимметричного отношения. Приведите примеры антисимметричных отношений.
- 89) Чем характеризуется граф антисимметричного отношения?
- 90) Является ли отношение «не равно», заданное на множестве  $Z$  симметричным отношением? Является ли отношение «больше», заданное на множестве  $R$  антисимметричным отношением?
- 91) Является ли отношение «быть ровесником», заданное на множестве людей антисимметричным отношением? Является ли отношение «быть сестрой», заданное на множестве людей антисимметричным отношением?
- 92) Является ли пустое отношение симметричным? антисимметричным? Ответ обоснуйте.
- 93) Дайте определение транзитивного отношения. Приведите примеры транзитивных отношений.
- 94) Является ли отношение делимости, заданное на множестве  $Z$  симметричным отношением? Является ли отношение «не меньше», заданное на множестве  $R$  транзитивным отношением?
- 95) Является ли отношение «быть одного роста», заданное на множестве людей транзитивным отношением? Является ли отношение «быть братом», заданное на множестве людей транзитивным отношением?
- 96) Является ли пустое отношение транзитивным? Ответ обоснуйте.
- 97) Дайте определение отношения тождества. Приведите пример.
- 98) Дайте определение отношения эквивалентности. Приведите примеры отношений эквивалентности.
- 99) Является ли отношение равенства, заданное на числовых множествах отношением эквивалентности? Является ли отношение «меньше», заданное на множестве  $R$  отношением эквивалентности?
- 100) Является ли отношение «быть одного возраста», заданное на множестве людей отношением эквивалентности? Является ли отношение «быть родственником», заданное на множестве людей отношением эквивалентности?

- 101) Является ли пустое отношение отношением эквивалентности? Ответ обоснуйте.
- 102) Что означает, что множество разбито на попарно непересекающиеся классы. Сформулируйте достаточное условие разбиения множества на классы.
- 103) Дайте определение отношения порядка. Приведите примеры отношений порядка. Дайте определение отношения строгого порядка; нестрогого порядка. Приведите примеры таких отношений.
- 104) Является ли отношение «меньше», заданное на числовых множествах отношением порядка? Является ли отношение «равно», заданное на множестве  $\mathbb{R}$  отношением строгого порядка?
- 105) Является ли отношение «быть старше», заданное на множестве людей отношением порядка? Является ли отношение «быть родственником», заданное на множестве людей отношением порядка?
- 106) Что означает, что множество упорядочено? Дайте определение упорядоченного множества; частично упорядоченного множества. Приведите примеры.
- 107) Дайте определение линейно упорядоченного множества. Приведите примеры.
- 108) В каком случае отношение называют отношением линейного порядка? Чем характеризуется граф такого отношения?
- 109) Дайте определение отношения толерантности. Приведите примеры отношения толерантности.
- 110) Какие множества называют равномошными?
- 111) Дайте определение счетного множества. Приведите примеры счетных множеств.

**«Аксиоматическое построение теории натуральных чисел»**

*Основные понятия аксиоматического метода построения научной теории*

- 112) Что называют аксиомой? теоремой?
- 113) Дайте определение бинарного отношения между элементами множества  $X$ .
- 114) В чем заключается аксиоматический метод построения научной теории?
- 115) Какие этапы предусматривает аксиоматический метод построения научной теории?
- 116) Что называют аксиоматикой?
- 117) Поясните понятие дедукции; индукции.
- 118) В каком случае построение теории осуществляется дедуктивно?
- 119) Что называют доказательством в аксиоматической теории?
- 120) Какие требования предъявляют к любой аксиоматике, как к логической схеме?
- 121) В каком случае систему аксиом называют противоречивой? непротиворечивой? независимой?
- 122) Укажите основные неопределяемые (исходные) понятия аксиоматического построения арифметики натуральных чисел.
- 123) Укажите основные отношения аксиоматического построения арифметики натуральных чисел.
- 124) Сформулируете первую аксиому Пеано. Сформулируете вторую аксиому Пеано.
- 125) Можно ли сформулировать аксиому 2 следующим образом:  $(\forall a \in \mathbb{N})[\exists a' \in \mathbb{N}]$ ?
- 126) Найдите ошибку:  $\forall a \in \mathbb{N}$  существует единственный элемент, за которым непосредственно следует  $a$ .
- 127) Сформулируете третью аксиому Пеано.
- 128) Можно ли сформулировать аксиому 3 следующим образом аксиому 3: «для каждого элемента  $a \in \mathbb{N}$  существует единственный элемент, за которым непосредственно следует  $a$ »?
- 129) Сформулируете четвертую аксиому Пеано.
- 130) Дайте определение модели (интерпретации) данной системы аксиом.
- 131) Дайте определение множества натуральных чисел.
- 132) Определите, является ли моделью системы аксиом Пеано последовательность множеств  $\{00\}, \{000\}, \{0000\}, \dots$ ?
- 133) Является ли множество вида  $s$  с заданным графом отношением моделью системы аксиом Пеано? Укажите все аксиом, которые не выполняются. Даны три графа, пример одного представлен на рисунке.
- 134) Что называют алгебраической операцией на множестве  $X$ ?
- 135) Дайте определение операции сложения натуральных чисел.
- 136) Сформулируете теорему о существовании и единственности сложения.
- 137) Составьте таблицу сложения однозначных натуральных чисел.
- 138) Укажите свойства операции сложения натуральных чисел.
- 139) Сформулируете ассоциативность операции сложения натуральных чисел.
- 140) Сформулируете коммутативное свойство операции сложения натуральных чисел. Докажите данное свойство методом математической индукции.
- 141) Сформулируете свойство монотонности операции сложения относительно отношения «равно».
- 142) Используя определение сложения, найдите значение выражений: а)  $2+3$ ; б)  $3+3$ ; в)  $4+3$ .
- 143) Какие преобразования выражений можно выполнять, используя свойство ассоциативности сложения?
- 144) Выполните преобразование выражения, применив ассоциативное свойство сложения: а)  $(12+3)+17$ ; б)  $24+(6+19)$ ; в)  $27+13+18$ .
- 145) Выясните, как формулируются в различных учебниках математики для начальной школы: а) коммутативное свойство сложения; б) ассоциативное свойство сложения.
- 146) В одном из учебников для начальной школы рассматривается правило прибавления числа к сумме на конкретном примере  $(4+3)+2$  и предлагаются следующие пути нахождения результата: а)  $(4+3)+2=7+2=9$ ; б)  $(4+3)+2=(4+2)+3=6+3=9$ ; в)  $(4+3)+2=4+(2+3)=4+5=9$ .
- 147) Обоснуйте выполненные преобразования. Можно ли утверждать, что правило прибавления числа к сумме есть следствие ассоциативного свойства сложения?
- 148) Установите, на основании каких законов сложения произведены нижеприведенные преобразования: а)  $3\ 896+2\ 854+6\ 104=3\ 896+6\ 104+2\ 854$ ; б)  $(13\ 398+48\ 751)+51\ 249=13\ 398+(48\ 751+51\ 249)=(48\ 751+51\ 249)+13\ 398$ ;
- 149) Как можно упорядочить множество  $\mathbb{N}$ ?
- 150) Перечислите свойства отношения «меньше» на множестве  $\mathbb{N}$ .



- 151) Является ли множество  $N$  – линейно упорядоченным множеством? Ответ обоснуйте.
- 152) Сформулируете свойство монотонности операции сложения относительно «меньше»; «больше».
- 153) Докажите, что сложение натуральных чисел сократимо относительно отношения «равно».
- 154) Дайте определение разности натуральных чисел  $a$  и  $b$ .
- 155) Сформулируете необходимое условие существования разности натуральных чисел.
- 156) Сформулируете теорему о единственности разности натуральных чисел  $a$  и  $b$ .
- 157) Что называют вычитанием натуральных чисел  $a$  и  $b$ ?
- 158) Докажите, что вычитание – частичная бинарная алгебраическая операция.
- 159) Укажите свойства операции вычитания натуральных чисел.
- 160) Сформулируете неассоциативность операции вычитания натуральных чисел.
- 161) Сформулируете свойство монотонности операции вычитания относительно отношения «равно».
- 162) Сформулируете свойство монотонности операции вычитания относительно отношения «меньше».
- 163) Сформулируете свойство сократимости вычитания относительно отношений: «равно»; «меньше»; «больше».
- 164) Верно ли, что каждое натуральное число получается из непосредственно следующего вычитанием единицы?
- 165) Какие свойства вычитания могут быть использованы при нахождении значения выражения: а)  $51-(10+4)$ ; б)  $125-16-25$ ;  
в)  $(827-379)-125$ ?
- 166) Можно ли, не выполняя вычислений, сказать, значения каких выражений будут равны:  
 $(50+16)-14$ ;  $50+(16-14)$ ;  $(50-14)+16$ ;  $50-(16-14)$ ;  $(50-14)-16$ ;  $(50+14)-16$ ;  $50-(16+14)$ ;  $(50-14)+16$ ;  $(50-16)+14$ ;  $(50-14)-16$ ;  
 $(50-16)-14$ ;  $50-16-14$ ?
- 167) Какие свойства вычитания являются теоретической основой следующих приемов вычислений, изучаемых в начальном курсе математики: а)  $48-30=(40+8)-30=40+8=18$ ; б)  $48-3=(40+8)-3=40+5=45$ .
- 168) Опишите возможные способы вычисления значения выражения вида:  $a-b-c$  и проиллюстрируйте их на конкретных примерах.
- 169) Докажите, что при  $a < b$  и любых натуральных  $c$  верно равенство:  $(a-b)c = ac - bc$ .
- 170) Может ли разность натуральных чисел быть равной:  
а) уменьшаемому; б) вычитаемому.
- 171) Как изменяется разность, если уменьшаемое и вычитаемое одновременно увеличить на одно и то же число?
- 172) Дайте определение операции умножения натуральных чисел.
- 173) Перечислите аксиомы умножения.
- 174) Что называют произведением натуральных чисел  $a$  и  $b$ ?
- 175) Сформулируете теорему о существовании и единственности операции умножения.
- 176) Составьте таблицу умножения однозначных натуральных чисел.
- 177) Запишите свойство дистрибутивности умножения слева относительно сложения и докажите его. Какие преобразования выражений возможны на его основе? Почему возникла необходимость в рассмотрении дистрибутивности умножения слева и справа относительно сложения?
- 178) Сформулируете свойство дистрибутивности умножения относительно сложения слева.
- 179) Сформулируете свойство дистрибутивности умножения относительно вычитания слева; справа.
- 180) Укажите свойства операции умножения натуральных чисел.
- 181) Сформулируете свойство ассоциативности умножения натуральных чисел. Какие преобразования выражений возможны на его основе? Изучается ли это свойство в начальной школе? Докажите данное свойство методом математической индукции.
- 182) Сформулируете коммутативное свойство операции умножения натуральных чисел. Докажите данное свойство методом математической индукции. Приведите примеры его использования в начальном курсе математики.
- 183) Сформулируете свойство монотонности операции умножения относительно отношения «равно», «меньше», «больше».
- 184) Используя определение умножения, найдите значения выражений:  
а)  $3 \cdot 3$ ; б)  $3 \cdot 4$ ; в)  $4 \cdot 3$ .
- 185) Какие свойства умножения могут быть использованы при нахождении значения выражения:  
а)  $5 \cdot (10+4)$ ; б)  $125 \cdot 15 \cdot 6$ ; в)  $(8 \cdot 379) \cdot 125$ ?
- 186) Может ли произведение двух натуральных чисел быть равным: а) одному из них; б) каждому из них; в) нулю. Ответ обоснуйте.
- 187) Как изменяется произведение двух натуральных чисел, если один из множителей:  
а) увеличить на 5; б) увеличить в 3 раза.
- 188) Дайте определение частного натуральных чисел  $a$  и  $b$ .
- 189) Сформулируете необходимое условие существования частного натуральных чисел.
- 190) Докажите, что:  
а) если частное натуральных чисел  $a$  и  $b$  существует, то оно единственно;  
б) если числа  $a$  и  $b$  делятся на  $c$  и  $a > b$ , то  $(a-b):c = a:c - b:c$ .
- 191) Сформулируете теорему о единственности частного натуральных чисел  $a$  и  $b$ .
- 192) Что называют делением натуральных чисел  $a$  и  $b$ ?
- 193) Докажите, что деление – частичная бинарная алгебраическая операция.
- 194) Укажите свойства операции деления натуральных чисел.
- 195) Сформулируете неассоциативность операции деления натуральных чисел.
- 196) Сформулируете свойство монотонности операции деления относительно отношения «равно»; «меньше»; «больше».
- 197) Сформулируете свойство сократимости деления относительно отношений: «равно»; «меньше»; «больше».
- 198) Сформулируйте правило деления разности на число.
- 199) Сформулируете правило деления числа на произведение. Сформулируете правило деления произведения на число.

Сформулируете правило умножения числа на частное.

200) Можно ли утверждать, что все данные равенства верные: а)  $48:(2-4)=48:2:4$ ; б)  $56:(2-7)=56:7:2$ ; в)  $850:170=850:10:17$ . Какое правило является обобщением данных случаев? Сформулируйте его и докажите.

201) Какие свойства деления являются теоретической основой для выполнения следующих заданий, предлагаемых школьникам начальных классов: можно ли, не выполняя деления, сказать, значения каких выражений будут одинаковыми:

а)  $(40+8):2$ ; б)  $(30+16):3$ ; в)  $48:3$ ; г)  $(21+27):3$ ; д)  $(20+28):2$ ; е)  $48:2$ .

202) Верны ли равенства: а)  $48:6:2=48:(6:2)$ ; б)  $96:4:2=96:(4:2)$ ; в)  $(40-28):4=10-7$ ?

203) Опишите возможные способы вычисления значения выражения вида:

а)  $(a+b):c$ ; б)  $a:v:c$ ; в)  $(a-v):c$ . Предложенные способы проиллюстрируйте на конкретных примерах.

204) Найдите значения выражения рациональным способом; свои действия обоснуйте:

а)  $(7 \cdot 63) : 7$ ; в)  $(15 \cdot 18) : (5 \cdot 6)$ ; б)  $(3 \cdot 4 \cdot 5) : 15$ ; г)  $(12 \cdot 21) : 14$ .

205) 19. Обоснуйте следующие приемы деления на двузначное число:

а)  $954:18 = (900 + 54) : 18 = 900:18 + 54:18 = 50 + 3 = 53$ ; б)  $882:18 = (900 - 18) : 18 = 900:18 - 18:18 = 50 - 1 = 49$ ;

в)  $480:32 = 480:(8 \cdot 4) = 480:8:4 = 60:4 = 15$ ; г)  $(560-32) : 16 = 560-(32:16) = 560-2 = 1120$ .

206) Не выполняя деления уголко, найдите наиболее рациональным способом частное; выбранный способ обоснуйте:

а)  $495:15$ ; в)  $455:7$ ; д)  $275:55$ ; б)  $425:85$ ; г)  $225:9$ ; е)  $455:65$ .

207) Укажите свойства множества натуральных чисел. Какие свойства натурального ряда чисел рассматриваются в начальном курсе математики? Отражены ли они в аксиомах Пеано?

208) Приведите примеры упорядоченных множеств из начального курса математики.

209) Какие законы арифметических операций рассматриваются в курсе математики начальной школы; как они называются и как формулируются?

210) Какие числовые последовательности изучаются в начальном курсе математики?

211) Придумайте задачи для школьников начальных классов, в основе решений которых лежат теоретические положения данного раздела математики.

### «Элементы теории делимости»

«Системы счисления»

212) Что называют системой счисления? На какие типы можно разделить все системы счисления? Какие системы счисления называют непозиционными? Почему? Приведите пример такой системы счисления и записи чисел в ней?

213) Какие системы счисления называют позиционными? Как изображается число в позиционной системе счисления? Что называют основанием системы счисления? Что называют разрядом в изображении числа?

214) Опишите правила записи чисел в десятичной системе счисления: а) какие символы образуют алфавит десятичной системы счисления? б) что является основанием десятичной системы счисления? в) как изменяется вес символа в записи числа в зависимости от занимаемой позиции?

215) Какие числа можно использовать в качестве основания системы счисления?

216) Охарактеризуйте двоичную систему счисления: алфавит, основание, запись числа.

217) Дайте характеристику шестнадцатеричной системе счисления: алфавит, основание, запись чисел.

218) Каковы правила выполнения арифметических операций в двоичной системе счисления? По каким правилам выполняется сложение двух положительных целых чисел?

219) Для чего используется перевод чисел из одной системы счисления в другую? Сформулируйте правила перевода чисел из системы счисления с основанием  $p$  в десятичную систему счисления и обратного перевода: из десятичной системы счисления в систему счисления с основанием  $p$ . Приведите примеры.

«Отношение делимости»

220) Когда число  $x$  делится на число  $y$ ?

221) Как называются числа:  $x$ ,  $y$ ,  $z$ ?

222) Как называется формула  $x = yz$ ?

223) Когда число  $a$  называется четным? Формула четного числа.

224) Какое число называется нечетным? Формула нечетного числа.

225) Дайте определение отношению делимости.

226) Принадлежат ли пары отношению делимости: а)  $(36; 6)$ ; б)  $(28; 4)$ ; в)  $(28; 12)$ ?

227) Объясните, почему число 15 является делителем числа 60, и не является делителем числа 70?

228) Сформулируйте признак делимости суммы

229) Сформулируйте признак делимости произведения.

230) Сформулируйте критерии делимости на ноль:  $(\forall x \in \mathbb{Z}_0)[x : 0 \Leftrightarrow x = 0]$ .

231) Сформулируйте критерии делимости на единицу:  $(\forall x \in \mathbb{Z}_0)[1 : x \Leftrightarrow x = 1]$ .

232) Сформулируйте признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 4.

233) Показать, что число 21 не делится на 6.

234) Докажите, что у двух последующих натуральных чисел одно четное, другое – нечетное.

235) Напишите общий вид чисел, которые не делятся на 4; на 5; на 7.

236) Не выполняя действий, выясните, делится ли нацело сумма: а)  $180 + 144$  на 2, 3, 5

б)  $60 + 145$ ;  $65 + 141$ ;  $321 + 134$ ;  $125 \cdot 17$ ;  $2391 \cdot 17$ ;  $345 + 127 + 180$ ;  $417 + 488$  на 2, 5, 3

в)  $222111 + 25308 + 28054$ ;  $222111 + 25308 + 27054$ ;  $222111 + 25308 + 28054 + 13721$  на 9.

237) Докажите или опровергните следующие утверждения:

а) «Если сумма двух слагаемых делится на некоторое число, то каждое слагаемое делится на это число».

б) «Если одно из слагаемых суммы не делится на некоторое число, то и сумма не делится на это число».

в) «Если одно слагаемое не делится на некоторое число, то и сумма не делится на это число».

г) «Если одно из слагаемых делится на некоторое число, а другое не делится на это число, то каждое не делится на это число».

238) Отношение делимости. Его свойства. Признаки делимости. Критерии делимости.

- а) что означает, что число  $x$  делится на число  $y$ ; б) как называется  $x$ ,  $y$ ,  $z$ , формула  $x = yz$ ; в) докажите, что  $64:8$ ;  $64\dot{:}3$ ;  
г) формулы кратности 5, 11, 24;  
д) отношение делимости; принадлежат ли пары (56; 7); (56; 5) отношению делимости; е) свойства отношения делимости.
- 239) Делится ли на 13  $13a + 39b$ ;  $169ab$ ;  $7a + 13b$ ;  $7a + 4b$ ?

**«Положительные рациональные числа»**

- 240) Дробь как результат измерения длины отрезка. Определение дроби. Отношение равенства дробей. Сравнение дробей.  
241) Определение дроби. Отношение равносильности дробей. Основное свойство дроби.  
242) Положительное рациональное число. Теорема о существовании несократимого представителя положительного рационального числа.  
243) Положительное рациональное число. Равенство положительных рациональных чисел. Теорема о существовании представителей положительных рациональных чисел с равными знаменателями.  
244) Положительное рациональное число. Теорема о существовании представителей положительных рациональных чисел с равными числителями.  
245) Сумма положительных рациональных чисел, существование и единственность.  
246) Сложение положительных рациональных чисел. Коммутативность сложения положительных рациональных чисел.  
247) Сложение положительных рациональных чисел. Ассоциативность сложения положительных рациональных чисел.  
248) Сложение положительных рациональных чисел. Монотонность сложения положительных рациональных чисел относительно отношений "больше", "меньше", "равно". Сократимость сложения положительных рациональных чисел относительно отношений "больше", "меньше", "равно".  
249) Разность положительных рациональных чисел, существование и единственность.  
250) Операция вычитания положительных рациональных чисел. Свойства вычитания положительных рациональных чисел. Связь вычитания с умножением.  
251) Произведение положительных рациональных чисел, существование и единственность.  
252) Операция умножения положительных рациональных чисел. Коммутативность умножения положительных рациональных чисел.  
253) Операция умножения положительных рациональных чисел. Ассоциативность умножения положительных рациональных чисел.  
254) Операция умножения положительных рациональных чисел. Дистрибутивность умножения положительных рациональных чисел относительно сложения.  
255) Операция умножения положительных рациональных чисел. Монотонность умножения положительных рациональных чисел относительно отношений "больше", "меньше", "равно".  
256) Операция умножения положительных рациональных чисел. Сократимость умножения положительных рациональных чисел относительно отношений "больше", "меньше", "равно".  
257) Частное положительных рациональных чисел. Теорема о существовании и единственности частного.  
258) Операция деления положительных рациональных чисел. Свойства операции деления положительных рациональных чисел.  
259) Множество  $Q_+$  как расширение множества  $N$ . Свойства множества  $Q_+$ .  
260) Операция деления положительных рациональных чисел. Связь умножения с делением.  
261) Десятичная дробь. Преобразование обыкновенных дробей в десятичные.  
262) Десятичная дробь. Сравнение десятичных дробей. Алгоритмы арифметических операций над десятичными дробями.  
263) Десятичная дробь. Умножение и деление десятичной дроби на  $10^n$  ( $n \in N$ ).  
264) Десятичная дробь. Теорема о существовании десятичной дроби равносильной обыкновенной.  
265) Теорема о несоизмеримости длины диагонали квадрата с длиной его стороны. Положительное иррациональное число.  
266) Действительное число. Множество положительных действительных чисел. Свойства множества  $R_+$ .  
267) Действительное число. Множество положительных действительных чисел. Операции на множестве  $R_+$ .  
268) Понятие бесконечной периодической десятичной дроби. Нахождение обыкновенной дроби, равносильной бесконечной периодической десятичной.

**«Аксиоматика положительной скалярной величины»**

- 269) Общее понятие величины. Виды величин. История развития понятия величины. Аксиоматика положительной скалярной величины.  
270) Аксиоматика положительной скалярной величины. Понятие длины отрезка. Свойства длин отрезков.  
271) Аксиоматика положительной скалярной величины. Площадь фигуры, ее измерение. Способы нахождения площадей плоских фигур.  
272) Площадь фигуры, ее измерение. Свойства площади плоской фигуры. Равновеликие и равносторонние фигуры.  
273) Площадь фигуры, ее измерение. Свойства равносторонних фигур. Теорема о равносторонности треугольника и прямоугольника.  
274) Площадь фигуры, ее измерение. Свойства равносторонних фигур. Теорема о равносторонности треугольника и параллелограмма с общим углом при основании.  
275) Площадь фигуры, ее измерение. Способы нахождения площади фигур. Площадь параллелограмма.  
276) Площадь фигуры, ее измерение. Способы нахождения площади фигур. Площадь трапеции.  
277) Площадь фигуры, ее измерение. Способы нахождения площади фигур. Площадь треугольника.  
278) Площадь фигуры, ее измерение. Способы нахождения площади фигур. Площадь правильного  $n$ -угольника.  
279) Аксиоматика положительной скалярной величины. Понятие «объем тела». Свойства объемов тел.  
280) Аксиоматика положительной скалярной величины. Меры времени. Эволюция единиц измерения времени.  
281) Аксиоматика положительной скалярной величины. Понятие величины угла. Измерение углов.

282) Аксиоматика положительной скалярной величины. Понятие массы тела. Измерение массы тел. Эволюция единиц измерения массы.

#### *Критерии оценки*

Оценивание проводится по следующей шкале.

Студент получает 5 вопросов, по каждому из которых он может получить 5 баллов.

5 баллов выставляется, если студент дает полные ответы на все вопросы и демонстрирует при этом глубокое владение лекционным материалом, знание литературы по соответствующей тематике, проявляет умение самостоятельно и аргументированно излагать материал, анализировать явления и факты, делать самостоятельные обобщения и выводы, правильно выполняет учебные задачи, не допуская арифметических ошибок или описок, способен выразить собственное отношение к данной проблеме.

4 балла выставляется при условии соблюдения следующих требований: вопросы освещены полно, изложения материала логическое, обоснованное фактами, со ссылками на соответствующие источники, освещение вопросов завершено выводами, студент обнаружил умение анализировать задания, выполнять учебные задания. Но в ответах допущены неточности, некоторые незначительные ошибки, имеет место недостаточная аргументированность при изложении материала, четко выраженное отношение студента к фактам и событиям или допущены 1-2 арифметические и 1-2 логические ошибки.

3 балла выставляется в том случае, когда студент в целом овладел сутью вопросов по данной теме, обнаруживает знание лекционного материала, учебной литературы, пытается анализировать факты и события, делать выводы и решать задачи. Но дает неполные ответы на вопросы, допускает грубые ошибки при освещении теоретического материала или 3-4 логических ошибок при решении специальных задач.

2 балла выставляется в том случае, когда студент в целом овладел сутью отдельных вопросов по данной теме, обнаруживает знание лекционного материала, учебной литературы, пытается анализировать факты и события, делать выводы и решать задачи. Но дает неполные ответы на вопросы, допускает грубые ошибки при освещении теоретического материала или 4-5 логических ошибок при решении специальных задач.

1 балл выставляется в том случае, когда студент овладел сутью отдельных вопросов по данной теме, обнаруживает знание отдельных вопросов лекционного материала, пытается делать выводы и решать задачи. Но дает неполные ответы на вопросы, допускает грубые ошибки при освещении теоретического материала.

0 баллов выставляется в случае, когда студент обнаружил несостоятельность осветить вопрос или вопросы освещены неправильно, бессистемно, с грубыми ошибками, отсутствуют понимания основной сути вопросов, выводы, обобщения, обнаружено неумение решать учебные задачи.

Неточность, нечеткость в освещении вопросов, а также одна арифметическая ошибка снижают максимальную оценку на 0,5 балла, одна логическая ошибка или ошибка по сути или содержанием данного вопроса – на 1 балл.

Отсутствие ответа или полностью неправильный ответ оценивается в 0 баллов.



14	В множестве четырехугольников на плоскости выделены следующие подмножества: $A$ – четырехугольники, диагонали которых взаимно перпендикулярны; $B$ – четырехугольники, длины диагоналей которых равны; $C$ – четырехугольники, диагонали которых в точке пересечения делятся пополам. Постройте диаграммы Эйлера – Венна. Какие фигуры принадлежат множествам: $A \setminus B$ , $B \setminus A$ ; $A \cup B$ , $C \cup B$ , $A \cup B \cup C$ , $C \cap B$				
15	$A = \{21, 22, 25, 27, 29\}$ ; $B = \{22, 27, 28, 29, 22\}$ . Найдите $A \cup B$ , $A \cap B$ , разность $A$ и $B$ , $B$ и $A$ .				
16	Найдите декартово произведение множеств $A = \{-1, 2, 7\}$ и $B = \{-1, 0, 2\}$ . Изобразите на координатной плоскости элементы декартова произведения множеств $X$ и $Y$ , если: а) $X = \{-1, 0, 1, 2\}$ , $Y = \{2, 3, 4\}$ ; б) $X = \{-1, 0, 1, 2\}$ , $Y = [2, 4]$ ; с) $X = [1; 7]$ , $Y = [2; 6]$ ; д) $X = \{1, 2\}$ , $Y = R$ ;				
17	Даны множества $A = \{1, 2, 3, 5, 7, 9\}$ , $B = \{4, 7, 8\}$ . Разбейте данные множества на классы по какому-либо основанию.				
18	Из множества треугольников выделены подмножества: $A$ – равнобедренных треугольников, $B$ – прямоугольных треугольников, $C$ – тупоугольных треугольников. Составляет ли совокупность множеств $A$ , $B$ и $C$ разбиение множества треугольников на классы? При ответе используйте круги Эйлера.				
19	Найдите и изобразите на числовой прямой множества $A \cup B$ ; $A \cap B$ ; $A \setminus B$ ; $B \setminus A$ ; $A'$ ; $B'$ . а) $A = \{x   x \in R \wedge \frac{x-4}{x+4} < 0\}$ ; $B = \{x   x \in R \wedge 5-x \leq 2x+1\}$ ; д) $A = \left\{x : x \in R \wedge \frac{1-x}{5-x} \geq 0\right\}$ , $B = \left\{x : x \in R \wedge \frac{9-x^2}{5-x} \leq 0\right\}$ .				
20	Постройте соответствующие диаграммы Эйлера – Венна. <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td><math>(A \cap B) \cup (B \setminus C)</math></td> <td><math>(A \cap B) \setminus C</math></td> <td><math>(A \cup B) \setminus C</math></td> <td><math>(A \setminus B) \cap (B \cap C)</math></td> </tr> </table> Рассмотрите несколько случаев.	$(A \cap B) \cup (B \setminus C)$	$(A \cap B) \setminus C$	$(A \cup B) \setminus C$	$(A \setminus B) \cap (B \cap C)$
$(A \cap B) \cup (B \setminus C)$	$(A \cap B) \setminus C$	$(A \cup B) \setminus C$	$(A \setminus B) \cap (B \cap C)$		

**«Элементы теории делимости». ВАРИАНТ 0**

**Задания 21-35**

- В какой системе счисления возможны равенства: а)  $357_x = 239_{10}$ ; б)  $431_x - 144_x = 232$ .
- Число 1860 разбить на три такие слагаемые, чтобы третье было на 60 больше первого, но на 180 меньше второго, и для полученных слагаемых найти НОД и НОК.
- Написали подряд два раза трехзначное число. Докажите, что полученное число делится на 7, 11 и 13.
- Докажите методом математической индукции, что:  $(\forall n \in \mathbb{N})[(5^{2n-1} + 1) : 2]$ ;  $(\forall n \in \mathbb{N})[(8 \cdot 6^n + 10n - 9) : 5]$ .
- Найдите все числа вида  $\overline{72x36y} : 36$ .
- Не производя вычислений, выясните, делятся ли выражения на 2, 3, 5, 4.  
а)  $113725 + 42420$ ; б)  $6372 + 4243 + 87993 + 57$ ; в)  $14a + 18b - 3c$  на 2.
- Докажите, что произведение трех последовательных натуральных чисел кратно 6.

**ВАРИАНТ 00**

- Найдите все числа вида  $\overline{23x64y} : 45$ .
- Найдите основание системы счисления:  $204_x + 201_x = 149$ .
- Докажите методом математической индукции, что для любого целого неотрицательного числа справедливо:  $(3^{2n+1} + 1) : 2$
- Докажите методом математической индукции, что для любого натурального числа справедливо:  $(7^{n+2} + 8^{2n+1}) : 57$ .
- Число 1860 разбейте на три такие слагаемые, чтобы третье было на 60 больше первого, но на 180 меньше второго, и для полученных слагаемых найдите НОД и НОК.
- Докажите, что разность между кубом нечетного числа и самим числом кратна 4.
- Не производя вычислений, выясните, делятся ли выражения на 2, 3, 5, 4.  
а)  $14565 + 48480$ ; б)  $6372 + 4243 + 89973 + 3424 + 75$ ; в)  $13a + 26b - 17c$  на 13.
- Докажите, что  $n(n-1)(2n-1) : 6$ .

**«Аксиоматика положительной скалярной величины». ВАРИАНТ 0**

**Задания 36-39**

1. Аксиоматика положительной скалярной величины. Понятие длины отрезка. Свойства длин отрезков.

2. Охарактеризуйте особенности работы над заданиями.

*Задание.* Начерти два отрезка: длина первого 10 см, а длина второго на 2 см меньше. Узнай длину второго отрезка.

*Задание.* Отрезок длиной в 8 см разделить на 2 равные части.

Для задания 2 рассмотрите 2 способа: *I способ решения* состоит в делении полоски длиной пополам; *II способ решения* направлен на обоснование выбора арифметического действия.

Учащимся приходится разрезать фигуры на такие части, из которых при ином расположении составляются фигуры, равновеликие данной.

Охарактеризуйте особенности работы над заданием.

3. Аксиоматика положительной скалярной величины. Площадь фигуры, ее измерение. Способы нахождения площадей плоских фигур.

4. Охарактеризуйте особенности работы над заданиями.

*Задание.* Начерти два отрезка: длина первого 6 см, а длина второго на 2 см больше. Узнай длину второго отрезка.

*Задание.* Отрезок длиной в 6 см разделить на 2 равные части.

Для задания 2 рассмотрите 2 способа: *I способ решения* состоит в



делении полоски длиной пополам; *II способ решения* направлен на обоснование выбора арифметического действия.

Учащимся приходится разрезать фигуры на такие части, из которых при ином расположении составляются фигуры, равновеликие данной. Охарактеризуйте особенности работы над заданием.

**Задание.** Можно ли утверждать, что площади фигур, изображенных на рисунке 10, равны между собой? Как это проверить?

**«Расширение числовых множеств». ВАРИАНТ 0**  
**Задания 40-56**

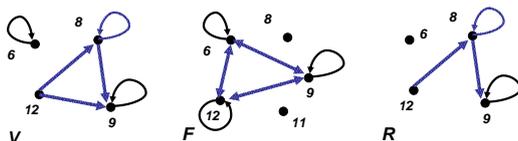
- 1) Докажите, что если дробь  $\frac{4m}{2m+3n}$  несократима, то дробь  $\frac{m}{n}$  тоже несократима.
- 2) Докажите или опровергните утверждение: «Правильная дробь увеличится, если к ее числителю и знаменателю прибавить одно и то же натуральное число».
- 3) Найдите несократимую дробь, равносильную данной: а)  $\frac{2830}{1981}$ , б)  $\frac{7560}{17640}$ .
- 4) На основании зависимости между компонентами и результатом действия найдите значение переменной  $x$ :  $12 : ((2x - 4) : 4) + 8 = 11$ .
- 5) Дан квадрат со стороной 2 см. Докажите, что диагональ этого квадрата, несоизмерима с его стороной.
- 6) Докажите, что не существует положительного рационального числа, квадрат которого равен 3.

**Решите задачи.**

- 1) В пачке 2400 листов бумаги. На перепечатывание одной рукописи ушло  $\frac{3}{5}$  пачки, на перепечатывание другой рукописи –  $\frac{3}{4}$  остатка. Сколько осталось чистых листов?
- 2) Две машинистки набирали рукопись. Первая набрала  $\frac{1}{3}$  рукописи, вторая за это же время –  $\frac{1}{5}$  всей рукописи. Сколько страниц в рукописи, если первая набрала на 8 страниц больше, чем вторая?
- 3) Собрано в течение 4 дней 2400 кг разных семян. В первый день собрано  $\frac{1}{8}$  всего количества, во второй – в 1,5 раза меньше, чем в первый, в третий день –  $\frac{4}{5}$  того, что собрали в первые два дня вместе, и в четвертый день – остальные семена. Сколько семян собрано в четвертый день?
- 4) Фирма закупила ткань у трех производителей. У первого производителя было куплено  $\frac{1}{5}$  всей ткани, у второго  $\frac{5}{6}$  остатка, у третьего остальные 52 метра ткани. Вся ткань ушла на пошив детской одежды: на кофточки израсходовали на 40 м больше, чем на шапочки, на ползунки на 10 м больше, чем на кофточки. Сколько ткани израсходовали на шапочки? Сколько ткани израсходовали на ползунки?
- 5) Собрано в течение 4 дней 960 кг разных фруктов. В первый день собрано  $\frac{1}{4}$  всего количества, во второй – в 1,5 раза меньше, чем в первый, в третий день – 0,4 того, что собрали в первые два дня вместе, и в четвертый день – остальные семена. Сколько семян собрано в четвертый день?
- 6) Велосипедисты вели гонку в течение трёх дней. В первый день они проехали  $\frac{4}{15}$  всего пути, во второй –  $\frac{2}{5}$ , а в третий день оставшиеся 100 км. Какой путь проехали велосипедисты за три дня?
- 7) Расстояние между двумя пунктами турист проехал за 3 дня. В первый день он проехал 0,2 всего пути, во второй 0,3 всего пути, а в третий – остальное расстояние. Найти расстояние между двумя пунктами, если известно, что турист в третий день проехал на 360 км больше, чем во второй.
- 8) Расстояние между двумя пунктами турист проехал за 3 дня. В первый день он проехал  $\frac{2}{10}$  всего пути, во второй 0,3 остатка, а в третий – остальное расстояние. Найти расстояние между двумя пунктами, если известно, что в третий день проехал на 360 км больше, чем во второй.
- 9) Расстояние между двумя пунктами турист проехал за 3 дня. В первый день он проехал 0,2 всего пути, во второй 0,3 расстояния, которое он проехал в первый день, а в третий – остальное расстояние. Найти расстояние между двумя пунктами, если известно, что турист в третий день проехал на 360 км больше, чем во второй.
- 10) Магазин продал в первый день  $\frac{2}{5}$  имевшейся ткани, во второй  $\frac{7}{12}$  того, что продал в первый день, а в третий день всю оставшуюся ткань. Сколько всего ткани продал магазин, если во второй день было продано на 192 м меньше, чем в третий?

**«Бинарные отношения». ВАРИАНТ 0**  
**Задания 57-60**

1. Выясните свойства данных отношений.



2. На множестве  $X = \{10; 20; 30; 40; 60; 80; 160\}$  задано отношение  $F$ . Выясните свойства отношения.  $F = \{(x, y) : x < y\}$ ;

- б) На множестве  $X = \{-1; 0; 3; 5; 6; 8\}$  задано отношение  $F$ . Выясните свойства отношения.  $F = \{(x, y) : y \geq x\}$ ;

- в) На множестве  $X = \{1; 2; 3; 6; 9; 12; 18\}$  задано отношение  $F$ . Выясните свойства отношения.  $F = \{(x, y) : y : x\}$ .

3. На множестве  $X = \{x : x \in \mathbb{N} \wedge x \geq 4 \wedge 144 - x^2 \geq 0\}$ , задано отношение  $T$ : «Иметь один и тот же остаток при делении на 4». Выясните свойства отношения  $T$ . Разбейте множество  $X$  на классы.

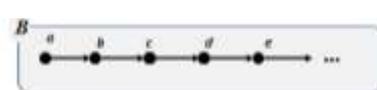
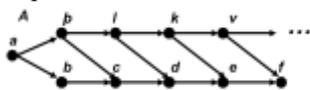
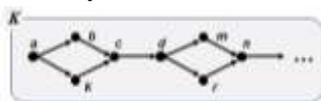
4. На паре множеств  $X$  и  $Y$ , где  $X = \{0; 1; 2; 6; 12\}$ ,  $Y = \{1; 2; 3; 6\}$  задано соответствие  $F$ . Постройте график

соответствия  $F$ . Задайте соответствия  $F$ ,  $F^{-1}$  и  $F'$ . Выясните свойства соответствия  $F$ .  $F = \{(x, y) : x \vdash y\}$ .

**«Аксиоматика Пеано». ВАРИАНТ 0**

**Задания 61-70**

**Задания 1-5.** Является ли множество, заданное при помощи графа, моделью системы аксиом Пеано? Если нет, то для каждого множества укажите все аксиомы, которые не выполняются.



**Задания 6-10.** Докажите, используя метод математической индукции, что для любого натурального числа истинно

утверждение. е)  $\frac{1}{2} + \frac{1}{6} + \dots + \frac{1}{(n+1)n} = \frac{n}{(n+1)}$  к)  $2 + 4 + \dots + 2 \cdot 2^{n-1} = 2(2^n - 1)$ ; м)  $1 + 5 + 9 + \dots + (4n - 3) = n(2n - 1)$

а)  $(3^{2n+2} + 8n - 9)$  делится на 2; б)  $(4^n + 15n - 1)$  делится на 3

**Оценивание проводится по следующей шкале**

Задание решено, если: в логических рассуждениях и обоснованиях нет ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала); ход решения верен, все действия и преобразования выполнены верно и рационально; записи правильны, расположены последовательно.

0,5 балла снимается, если обоснования шагов решения недостаточны; допущен один-два недочета в выкладках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки);

1 балл снимается, если при правильном ходе решения задания допущена 1 негрубая ошибка или 2-3 недочета;

2 балла снимается, если: допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но студент владеет обязательными умениями по проверяемой теме; при правильном ходе решения задания допущена грубая ошибка и не более 1 негрубой; 1 грубая ошибка и не более 2 недочетов; 3 негрубые ошибки при отсутствии недочетов; допущено не более 2 негрубых ошибок и 3 недочетов; более 3 недочетов при отсутствии ошибок;

все баллы снимаются, если: допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями по данной теме в полной мере; работа показала полное отсутствие обязательных знаний, умений по проверяемой теме или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.

При оценке знаний, умений и навыков следует учитывать все ошибки (грубые и негрубые) и недочёты. Грубыми будем считать ошибки: о незнание определения основных понятий, законов, правил, основных положений теории, незнание формул, общепринятых символов обозначений величин, единиц их измерения; о незнание наименований единиц измерения; о неумение выделить в ответе главное; о неумение применять знания, алгоритмы для решения задач; о неумение делать выводы и обобщения; о неумение читать и строить графики; о неумение пользоваться первоисточниками, учебником и справочниками; о потеря корня или сохранение постороннего корня; о отбрасывание без объяснений одного из них; о равнозначные им ошибки; о вычислительные ошибки, если они не являются опиской; о логические ошибки.

К негрубым ошибкам следует отнести: о неточность формулировок, определений, понятий, теорий, вызванная неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия или заменой одного-двух из этих признаков второстепенными; неточность графика; о нерациональный метод решения задачи или недостаточно продуманный план ответа (нарушение логики, подмена отдельных основных вопросов второстепенными); о нерациональные методы работы со справочной и другой литературой; о неумение решать задачи, выполнять задания в общем виде.

Недочетами будем считать: о нерациональные приемы вычислений и преобразований; о небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.

*Примечание.* Максимальное число баллов при решении может быть поставлено, несмотря на наличие описки или недочета, если студент предложил оригинальное решение заданий, свидетельствующее о его высоком математическом развитии.

*Перечень дискуссионных тем для круглого стола (дискуссии, полемики, диспута, дебатов) по дисциплине  
«Математика»*

**«Элементы логики высказываний».**

Математическое понятие Красоты.  
Понятие как форма мышления. Виды понятий.  
Категорический силлогизм. Правила терминов и правила посылок.  
Категорический силлогизм. Его фигуры и модусы.  
Сокращенный категорический силлогизм (энтимема). Восстановление энтимем.  
Условные и условно-категорические умозаключения.  
Понятие доказательства, его структура и виды.  
Опровержение. Способы опровержения.  
Правила доказательного рассуждения.  
Гипотеза и ее роль в познании.  
Логическая семантика.  
Логика и имя человека.  
Значение логики в жизнедеятельности современного человека.

**«Элементы теории множеств».**

Аксиоматический метод построения теории.  
Современное состояние проблемы изучения элементов теории множеств в начальном курсе математики.  
Методические основы обучения элементам теории множеств в курсе алгебры основной школы, 5-9 класс.  
Теория множеств Кантора.  
Программа Гильберта обоснования математики.  
Парадоксы теории множеств и диалектика.  
Два способа преодоления парадоксов в теории множеств Г. Кантора.

**«Бинарные соответствия и отношения».**

Понятие бинарного отношения. Свойства отношений. Отношение эквивалентности.  
Понятие бинарного отношения. Свойства отношений. Отношение порядка.  
Взаимно-однозначные отношения. равномоштные множества. Счетные множества.  
Значение бинарных соответствий в профессиональной подготовке учителя.  
Аргументация в профессиональной деятельности учителя.  
Полемика в профессиональной деятельности учителя.  
Графы графики соответствий.  
Современное состояние проблемы изучения элементов теории множеств в начальном курсе математики.  
Современное состояние проблемы изучения элементов теории множеств в начальном курсе математики.  
Методические основы обучения элементам теории множеств в курсе алгебры основной школы, 5-9 класс.  
Мощность множества. Конечное множество. Счетное множество.  
Логическая модель построения профессиональной подготовки учителя.  
Аргументация в профессиональной деятельности учителя.  
Полемика в профессиональной деятельности учителя.

**«Аксиоматическое построение теории натуральных чисел».**

Разновидности дедуктивных теорий. Формальные аксиоматические теории (исчисления).  
Аксиоматика минимальной теории цивилизации.  
Неформальные аксиоматические теории.  
Построение евклидовой геометрии на основе системы аксиом Гильберта. Аксиоматическое построение канторовской ("наивной") теории множеств на основе нескольких систем аксиом.  
Арифметическая содержательно-методическая линия в курсе математики начальной школы. Содержание обучения.

**«Теоретико-множественный подход к определению натуральных чисел».**

Математика в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности.  
Развитие понятия о числе.  
Функциональные зависимости в реальных процессах и явлениях.  
Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики.  
Алгебраическая содержательно-методическая линия в школьном курсе математики. Содержание обучения.

**«Элементы теории делимости».**

Этапы развития математических знаний.  
Эволюция счета.  
История возникновения чисел и системы счисления.  
Предыстория информатики, история чисел.  
Следы древнейшей системы счисления.  
Славянская система счисления как наследница эллинской.  
Непозиционные системы древности.  
Математическое понятие Красоты.  
Законы красоты человека.

**«Аксиоматика положительной скалярной величины».**

Измерение интервалов времени.  
Основные технические сложности изучения величины «время».  
Истории древних народов о возникновении времени.  
Основные существующие системы летоисчисления.

Григорианский и Юлианский календари. Еврейский или Иудейский календарь. Исламский календарь. Восточный или китайский календарь. Тайский календарь.

«**Положительные рациональные числа**».

Наука и искусство – грани творчества.

Математическое понятие Красоты.

Золотое сечение – гармоническая пропорция.

Пропорция музыкальной гаммы. Пифагорова гамма.

Золотое сечение в поэзии.

Фрактальная живопись.

Абстракционизм: логическая абстракция.

### ***Программа проведения и/или методические рекомендации по подготовке и проведению***

Основными этапами проведения дискуссии являются:

- подготовка к дискуссии;
- проведение дискуссии;
- подведение итогов обсуждения.

Важным моментом при подготовке к дискуссии является выбор темы дискуссии, которая определяется целями обучения и содержанием учебного материала. На обсуждение студентов вынесены темы, имеющие проблемный характер, содержащие в себе противоречивые точки зрения, дилеммы, задевающие привычные установки обучающихся. Студентам на выбор предложено несколько вариантов проблем, связанных с конкретной учебной темой. В ситуации выбора происходит принятие студентами темы как значимой для себя, возникает мотивация к ее активному обсуждению; тема разбивается на отдельные вопросы, которые сообщаются студентам. Указывается литература, справочные материалы, необходимые для подготовки к дискуссии. Организуется самостоятельная работа студентов.

Проведение дискуссии.

Введение в дискуссию: формулирование проблемы и целей дискуссии. Создание мотивации к обсуждению – определение значимости проблемы, указание на нерешенность и противоречивость вопроса и т.д. Установление регламента дискуссии и ее основных этапов. Выяснение однозначности понимания темы дискуссии, используемых в ней терминов, понятий.

Приемы введения в дискуссию: демонстрация материалов (статей, ФГОС, программ по математике); анализ противоречивых высказываний – столкновение противоположных точек зрения на обсуждаемую проблему; постановка проблемных вопросов; альтернативный выбор (участникам предлагается выбрать одну из нескольких точек зрения или способов решения проблемы).

Обсуждение проблемы: – обмен участниками мнениями по каждому вопросу. Цель этапа – собрать максимум мнений, идей, предложений, соотнося их друг с другом.

Обязанности ведущего: следить за соблюдением регламента; обеспечить каждому возможность высказаться, поддерживать и стимулировать работу наименее активных участников с помощью вопросов («А как считаете вы?», «Вы удовлетворены таким объяснением?», «Вы согласны с данной точкой зрения?», «Нам очень бы хотелось услышать ваше мнение» и т.д.); не допускать отклонений от темы дискуссии; предупреждать переход дискуссии в спор ради спора; следить за тем, чтобы дискуссия не переходила на уровень межличностного противостояния и конфликта; стимулировать активность участников в случае спада дискуссии.

Подведение итогов обсуждения: выработка студентами согласованного мнения и принятие группового решения; обозначение ведущим аспектов позиционного противостояния и точек соприкосновения в ситуации, когда дискуссия не привела к полному согласованию позиций участников; настрой обучающихся на дальнейшее осмысление проблемы и поиск путей ее решения; совместная оценка эффективности дискуссии в решении обсуждаемой проблемы и в достижении педагогических целей, позитивного вклада каждого в общую работу.

### ***Критерии оценки***

Оценивание проводится по следующей шкале (максимум 5 б.):

Единая оценка дается всей группе, и все ее члены, соответственно, получают одинаковый балл; в этом случае, с одной стороны, стимулируется ответственность каждого перед группой, работа на общий результат, с другой стороны, возможно, иждивенческое отношение части студентов, желание получить результат за счет других.

Критерии оценки работы в группе:

– оценка работы каждого в группе в соответствии с выбранными критериями: демонстрирует полное понимание обсуждаемой проблемы, высказывает собственное суждение по вопросу, аргументировано отвечает на вопросы участников, соблюдает регламент выступления;

– выполнение каждым студентом конкретного задания, которое будет суммироваться к общему результату по групповой работе;

– защита работы, выполненная группой, т.е. групповая работа при индивидуальном уровне ответственности: принимает активное участие в работе группы, предлагает собственные варианты решения проблемы, выступает от имени группы с рекомендациями по рассматриваемой проблеме либо дополняет ответчика;

– обстановка в группе (доброжелательная, напряженная, чувствовалось напряженное отношение друг к другу);

– характер обсуждения проблем в группе был конструктивным, критика была направлена на получение общего результата;

– группа работала как единое целое, члены группы взаимно помогали друг другу;

– решения принимались совместно, после того как все убедились в их правильности.

**Примеры разноуровневых задач (заданий) по дисциплине «Математика»**  
**«Элементы теории множеств»**

**1 Задачи репродуктивного уровня**

Найдите и изобразите на числовой прямой множества  $A \cup B$ ;  $A \setminus B$ ;  $(A \setminus B)'$ ;  $A \cap B$ ;  $(A \cap B)'$ , если:  $A = \{x | x \in \mathbb{R} \wedge \frac{x+8}{2x-19} < 0\}$ ;

$$B = \{x | x \in \mathbb{R} \wedge x^2 - 15x + 36 \leq 0\}.$$

Укажите характеристическое свойство элементов множества  $X = \{2, 4, 6, 8, \dots\}$ .

На координатной плоскости изобразите  $P \times B$ , если:  $P = [-3, 5]$ ;  $B = [-1, 4]$ . Как изменится декартово произведение множеств, если  $(x, y) \in \mathbb{N} \times \mathbb{N}$ ;  $(x, y) \in \mathbb{Z} \times \mathbb{Z}$ ?

На координатной плоскости изобразите фигуру, все точки которой являются элементами декартова произведения множеств  $A$  и  $B$ , если:  $A = \mathbb{R}$ ,  $B = [-5, 3]$ . Как изменится изображение  $A \times B$ , если  $(a, b) \in \mathbb{Z} \times \mathbb{Z}$ ;  $(a, b) \in \mathbb{N} \times \mathbb{N}$ ?

Изобразите при помощи диаграмм Эйлера – Венна следующие множества: а)  $A \cap B'$ ; б)  $A' \cap B$ ; в)  $(A \cap B') \cup (A' \cap B)$ ; г)  $(A \setminus C) \cup (B \setminus C)$ ; д)  $(A \cup B) \setminus C$ .

Изобразите с помощью диаграмм Эйлера – Венна множества  $A, B, C$ , если:

а)  $A \subset B$  и  $B \subset C$ ;      б)  $A \subset C$ ,  $B \subset C$  и  $A \cap B = \emptyset$ .

**2 Задачи реконструктивного уровня**

Найдите и изобразите на числовой прямой множества  $A \cup B$ ;  $A \setminus B$ ;  $(A \setminus B)'$ ;  $A \cap B$ ;  $(A \cap B)'$ , если:

$$A = \{x | x \in \mathbb{R} \wedge x^2 - 7x - 18 \geq 0\}; B = \{x | x \in \mathbb{R} \wedge |\frac{1}{3}x + 2| < 3\}.$$

Укажите характеристическое свойство элементов множества  $X = \{-1, 4, -9, 16, \dots\}$ .

Докажите, что для любых множеств  $A, B, C$  справедливы равенства:

а)  $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$ ;      б)  $C \setminus (A \cup B) = (C \setminus A) \cap (C \setminus B)$ ;

Найдите декартово произведение множеств  $A$  и  $B$ , если:  $A = \{x | x \in \mathbb{R} \wedge x > 0\}$ ;

$$B = \{y | y \in \mathbb{R} \wedge -3 < y \leq 4\}.$$

На координатной плоскости изобразите декартово произведение множеств  $A$  и  $B$ , если:  $A = \{x | (x \in \mathbb{R}) \wedge x < -9 \wedge x > -4\}$ ,  $B = \{-5, -4\}$ . Как изменится декартово произведение множеств, если  $(a, b) \in \mathbb{Z} \times \mathbb{Z}$ ?

Изобразите с помощью диаграмм Эйлера – Венна множества  $A, B, C$ , если:

$A \subset C$ ,  $B \subset C$  и  $A \cap B \neq \emptyset$ ;       $A \cap B \neq \emptyset$ ,  $A \cap C \neq \emptyset$ ,  $B \cap C \neq \emptyset$ ,  $A \cap B \cap C = \emptyset$ ;

$A \cap B = \emptyset$ ,  $A \cap C \neq \emptyset$ ,  $B \cap C = \emptyset$ .

**3 Задачи творческого уровня**

Найдите и изобразите на числовой прямой множества  $A \cup B$ ;  $A \setminus B$ ;  $(A \setminus B)'$ ;  $A \cap B$ ;  $(A \cap B)'$ , если:

$$A = \{x | x \in \mathbb{R} \wedge \frac{(x-1)^2}{(-x^2 - 4x - 13)(1-x)} \leq 0\}; B = \{x | x \in \mathbb{R} \wedge \frac{x}{x-6} \leq \frac{5}{3} + \frac{x-1}{2}\}.$$

Укажите характеристическое свойство элементов множества  $X = A \setminus (B \cup C)'$ , если:  $A$  – множество положительных действительных чисел;  $B = \{x | x \in \mathbb{R} \wedge 17 \leq x \leq 25\}$ ;  $C$  – множество действительных чисел, больших 23. Выясните, принадлежат ли множеству  $X$  числа 17; 0; -3, 2.

Докажите, что для любых множеств  $A, B, C$  справедливы равенства:

$(A \cap B) \setminus C = (A \setminus C) \cap (B \setminus C)$ ;       $(A \setminus B) \cap C = (A \cap C) \setminus (B \cap C)$ .

Докажите, что: а)  $(\forall A, B, C) [(A \cap B) \times C = (A \times C) \cap (B \times C)]$ ;

б)  $(\forall A, B, C) [(A \cup B) \times C = (A \times C) \cup (B \times C)]$ ;

в)  $(\forall A, B, C) [(A \setminus B) \times C = A \times C \setminus B \times C]$ .

На координатной плоскости постройте прямоугольник, вершинами которого служат точки  $A(-3; 5)$ ,  $B(-3; 8)$ ,  $C(7; 5)$ ,  $D(7; 8)$ . Опишите множество точек этого прямоугольника.

Проверьте, справедливость свойства дистрибутивности декартова произведения относительно объединения, если:

$$A = \{0, 3, 5\}, B = \{5, 7\}, C = \{7, 9\}.$$

Изобразите с помощью диаграмм Эйлера – Венна множества  $A, B, C$ , если:

$$A \cap B = \emptyset, A \cap C \neq \emptyset, B \cap C = \emptyset.$$

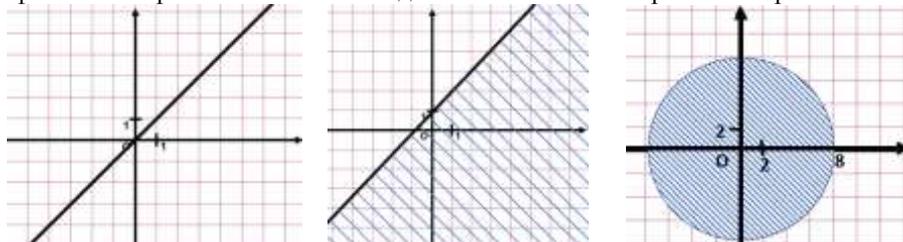
**«Бинарные соответствия и отношения»**

**1 Задачи репродуктивного уровня**

На рисунке приведены графы соответствий. Задайте соответствия обратные и противоположные к данным.

**2 Задачи реконструктивного уровня**

На рисунке приведены графики некоторых соответствий. Задайте соответствия обратные и противоположные к данным.



**3 Задачи творческого уровня**

На паре множеств  $X = Y = \mathbb{R}$  задано соответствие. Укажите область определения и множество значений соответствия. Выясните свойства соответствий  $F$ .

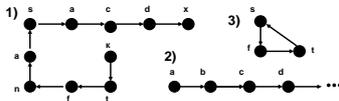
$$G_F = \{(x, y): y < x\}; G_F = \{(x, y): y - 1 < x\}; G_F = \{(x, y): y \geq x^2\};$$

$$G_F = \{(x, y): x^2 + y^2 \leq 9\}; G_F = \{(x, y): \frac{x}{y} \leq 4\}; G_F = \{(x, y): (x+1)^2 + (y-2)^2 \leq 16\}.$$

**«Аксиоматическое построение теории натуральных чисел»**

**1 Задачи репродуктивного уровня**

Является ли множество, заданное при помощи графа, моделью системы аксиом Пеано? Укажите все аксиом, которые не выполняются.



Докажите, используя метод математической индукции, что для любого натурального числа истинно равенство:

- a)  $1+5+9+\dots+(4n-3)=n(2n-1).$
- b)  $4+8+\dots+4 \cdot 2^{n-1}=4(2^n-1).$
- c)  $\frac{1}{2 \cdot 3} + \frac{1}{3 \cdot 4} + \dots + \frac{1}{(n+1)(n+2)} = \frac{n}{2(n+2)}.$

**2 Задачи реконструктивного уровня**

Задайте графом множество так, чтобы для него не выполнялась только третья аксиома Пеано.  
Задайте графом множество так, чтобы для него не выполнялась только четвертая аксиома Пеано.  
Докажите, что для  $\forall n \in \mathbb{N}$  справедливо:

$$1 \cdot 3 + 3 \cdot 9 + \dots + (2n-1) \cdot 3^n = 3^{n+1}(n-1) + 3.$$

$$\frac{0}{1!} + \frac{1}{2!} + \dots + \frac{n-1}{n!} = 1 - \frac{1}{n!}.$$

**3 Задачи творческого уровня**

Докажите на основании аксиом Пеано, что ни одно натуральное число не совпадает с непосредственно следующим за ним.  
Докажите, на основании аксиом Пеано, что ни одно натуральное число не совпадает с непосредственно следующим за ним.  
Докажите, на основании аксиом Пеано, что для любого натурального числа  $n$ , кроме 1, существует непосредственно предшествующее число.  
Докажите, используя метод математической индукции, что для любого натурального числа справедливо неравенство:

$$\frac{1 \cdot 3 \cdot 5 \cdot \dots \cdot (2n-1)}{2 \cdot 4 \cdot 6 \cdot \dots \cdot 2n} \leq \frac{1}{\sqrt{2n+1}}.$$

Докажите, используя метод математической индукции, что для любого натурального числа  $n: n > 1$  справедливо неравенство:  $\frac{1}{n+1} + \frac{1}{n+2} + \dots + \frac{1}{2n} > \frac{13}{24}.$

**«Теоретико-множественный подход к определению натуральных чисел»**

**1 Задачи репродуктивного уровня**

Приведите примеры множеств  $A_3$  и  $A_4$ , для которых:  
а)  $A_3 \cap A_4 = \emptyset$ ; б)  $A_3 \subset A_4$ ; в)  $A_3 \cap A_4 \neq \emptyset$  и  $A_3 \setminus A_4 \neq \emptyset$ ; г)  $A_3 \cap A_4 \neq \emptyset$  и  $A_3 \setminus A_4 = \emptyset$ .

Докажите, что  $4 < 6$ . Докажите, что  $10 > 8$ .

**2 Задачи реконструктивного уровня**

Для истинного высказывания приведите подтверждающий пример:  
а)  $(\exists A_3, B_3)[A_3 \cap B_3 = \emptyset]$ ; б)  $(\exists A_3, A_4)[A_3 \cap A_4 = \emptyset]$ ; в)  $(\exists A_3, A_4)[A_3 \subset A_4]$ .

Пусть  $X = \{a, *, !, ?\}$ . Приведите пример множества, в котором:

а) столько же элементов; б) меньше элементов, чем в  $X$ ; в) больше элементов, чем в  $X$ .  
Обоснуйте ответы, не используя понятия числа и понятия счета элементов множества.

Докажите, что:  $(\forall p \in N_0)[p \geq 0]$ . Докажите, что:  $(\forall p \in N_0)(\exists x \in N_0)[p < x]$ .

**3 Задачи творческого уровня**

Докажите, что  $(\forall m, p, k \in N_0)[m=p \Rightarrow m+k=p+k]$ .  
 $(\forall m, p, k \in N_0)[m+k > p+k \Rightarrow m > p]$ .  $(\forall m, p, k \in N_0)[(m+p) \cdot k = m \cdot k + p \cdot k]$ .  
 $(\forall m, p \in N_0)(\forall k \in N)[m:k=p:k \Rightarrow m=p]$ .  $(\forall m, p \in N_0)(\forall k \in N)[m:k=p:k \Rightarrow m=p]$ .

**«Элементы теории делимости».**

**1 Задачи репродуктивного уровня**

Выполните указанные действия:  $2121_3 \cdot 12_3 + (2134_5 : 12_5 + 143_5) \cdot 11_3$ . Ответ дайте в системе счисления с основанием  $p = 3$ .  
Докажите с помощью метода математической индукции. Что для любого целого неотрицательного числа справедливо:  $(3^{2n+1} + 1) : 2$

**2 Задачи реконструктивного уровня**

В какой системе счисления возможны равенства: а)  $357_x = 239_{10}$ ; б)  $431_x - 144_x = 232$ .

Найдите все числа вида  $\overline{23x64y} : 45$ .

Докажите что разность между кубом нечетного числа и самим числом кратна 4.

### 3 Задачи творческого уровня

Решите задачи.

1) Чтобы сохранить продукты питания на долгое время, люди замораживали, сушили или вялили их. Технологию консервирования предложил француз Николя Ампер. В каком году это произошло, если известно следующее: число это четырехзначное, кратное 10; первая и третья цифра его не являются ни простыми, ни составными числами; вторая и третья цифра образуют число, кратное 9. Ответ: 1810.

2) В тот год англичанин Ричард Тревитик продемонстрировал одно из самых революционных изобретений в истории – первый паровоз. Правда, полноценным транспортным средством железная дорога стала лишь много лет спустя. Назовите год демонстрации, если известно следующее: это четырехзначное число – произведение двух простых чисел; первая цифра – ни простое, ни составное число; сумма трех оставшихся цифр совпадает с наименьшим простым двузначным числом; вторая цифра – наибольший общий делитель чисел 24 и 40; все цифры этого года различны. Ответ: 1803.

3) Это год рождения фотографии. Правда, на первом снимке мало что можно было разглядеть, кроме размытых силуэтов, но это не обескуражило французского изобретателя Ж.Н. Ньепса. Назовите этот год, если известно следующее: это четное четырехзначное число – произведение трех простых чисел, причем один из множителей – наименьшее простое двузначное число; сумма этих же множителей – наименьшее общее кратное чисел 48 и 32. Ответ: 1826.

4) Существует легенда о древнегреческом изобретателе по имени Дедал («искусный»), том самом, что изобрел крылья для Икара. Он слыл прекрасным архитектором и скульптором, изобретателем столярных инструментов. Был у Дедала талантливый племянник Талос. Когда Талосу исполнилось 12 лет, он придумал гончарный круг. Скелет рыбы навел его на мысль сделать первую в мире пилу. Дядя Талоса завидовал его таланту и, улучив момент, столкнул юношу с городского вала. Но до этого Талос успел одарить людей еще одним изобретением. Каким?

5) Название изобретения состоит из 7 букв. Числа, соответствующие этим буквам алфавита, удовлетворяют следующим условиям: наименьшее число, делители которого 12, 8, 6, 4, это первое число; второе число – наибольший общий делитель чисел 730 и 5100; третье число – наибольший общий делитель чисел 90 и 54; четвертое число делится на 3, а если переставить цифры, то получится число, которое делится на 7; пятое число – это четвертое число, записанное в обратном порядке; шестое число – простое число, сумма цифр которого есть квадрат простого четного числа; а если число увеличить на 1, то полученное число будет делиться на 7; седьмое число – наименьшее общее кратное чисел 10, 6, 15.

6) Из всех живущих и вымерших животных самые большие глаза у гигантского кальмара, обитающего в Атлантике. Недавно была обнаружена особь, диаметр глаза которой составлял  $x$  мм. Найдите  $x$ , если известно, что это трехзначное число, сумма цифр которого есть квадрат простого числа, при этом последние его две цифры совпадают, а первая цифра – квадрат четного числа.

7) На филиппинском острове Панай зоологи нашли новый вид млекопитающих грызуна из рода пышнохвостых крыс. От кончика носа до конца хвоста крыса имеет длину более  $x$  см. Найдите число  $x$ , если известно, что это двузначное число. Если от этого числа отнять 3, то разность разделится на 3, а если отнять 4, то разность разделится на 4, а если отнять 5, то разность разделится на 5.

8) Наземные черепахи, вероятно, живут дольше всех остальных известных животных. Они достигают возраста  $x$  лет, что возможно благодаря замедленному протеканию жизненных процессов. Найдите  $x$ , если известно, что: сумма цифр этого трехзначного числа – простое число; наибольший делитель, отличный от самого числа, наименьшее трехзначное число; число кратно 8.

### «Положительные рациональные числа»

#### 1 Задачи репродуктивного уровня

Задание. Найдите несократимую дробь, равносильную данной: а)  $\frac{2810}{3934}$ , б)  $\frac{2268}{1764}$ .

Задание. Владимир расчистил от снега  $\frac{2}{5}$  двора, а затем ещё  $14 \text{ м}^2$ , после чего ему осталось расчислить  $\frac{1}{4}$  двора. Какова площадь двора?

Задание. Собрано в течение 4 дней 4800 кг картофеля. В первый день собрано  $\frac{1}{10}$  всего количества, во второй – в 1,5 раза больше, чем в первый, в третий день –  $\frac{5}{6}$  того, что собрали в первые два дня вместе, и в четвертый день – остальное количество. Сколько картофеля собрано в третий день?

Задание. Фирма израсходовала в первую неделю  $\frac{1}{5}$  имеющегося у нее запаса сырья, во вторую неделю –  $\frac{1}{3}$  остатка. Сколько сырья осталось, если в первую неделю расход сырья был на  $\frac{3}{5}$  тонны больше, чем во вторую?

#### 2 Задачи реконструктивного уровня

Задание. Докажите, что если дробь  $\frac{x-4y}{2x+3y}$  несократима, то и дробь  $\frac{x}{y}$  несократима.

Задание. Товар продан за 2 дня. Часть товара, проданная в первый день, составляет  $\frac{5}{12}$  той части, которая продана во второй. Задание. Найдите сколько товара продано в каждый из дней, если весь товар 120 кг.

Задание. Один покупатель купил 25% имевшегося куска полотна, второй покупатель 30% остатка, а третий - 40% нового остатка. Сколько полотна было, если осталось непроданным  $24 \text{ м}^2$ ?

#### 3 Задачи творческого уровня

Задание. Докажите или опровергните утверждение: «Неправильная дробь уменьшится, если к ее числителю и знаменателю прибавить одно и то же натуральное число».

Задание. Петр собирается положить 10000 рублей на три года в один из двух коммерческих банков. Первый банк предлагает 30% годовых по схеме простых процентов. Второй банк предлагает 24% годовых по схеме сложных процентов. В данной схеме начисление в первом году производится на вложенную сумму, а в каждом следующем – на сумму, имеющуюся к началу этого года («начисление процентов на проценты», или капитализация процентов). Какой банк вы посоветуете

выбрать?

*Задание.* Комбайнеры должны убрать зерно с поля. Первый, работая один, мог бы сделать эту работу за 20 дней, второй – за 15 дней. Они начали работу вместе, проработали 3 дня. Затем второй комбайнер был переведен на другую работу, а первый продолжал работать один в течение 3-х дней. Потом к нему присоединился третий комбайнер, и работа была закончена через 4 дня. За сколько дней третий комбайнер один мог бы убрать хлеб с этого поля?

### ***Критерии оценки***

Критерии оценки заданий репродуктивного уровня:

- точность воспроизведения учебного материала (воспроизведение терминов, алгоритмов, методик, правил, фактов и т.п.);
- точность в описании фактов, явлений, процессов с использованием терминологии;
- точность различения и выделения изученных материалов.

Критерии оценки заданий реконструктивного уровня:

- продемонстрирована способность анализировать и обобщать информацию;
- сделаны обоснованные выводы на основе интерпретации информации, разъяснения;
- установлены причинно-следственные связи, выявлены закономерности.

Задания творческого уровня позволяют оценивать и диагностировать умения интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.

Критерии оценки заданий творческого уровня:

- продемонстрирована способность оценивать, делать заключения с учетом внутренних условий или внешних критериев;
- продемонстрирован междисциплинарный подход к решению задачи, осуществлена интеграция знаний из разных научных областей;
- сформулированы критерии для оценки, создана система доказательств, убедительно аргументирующая выводы, положенные в основу решения задачи;
- использован нетрадиционный подход к решению задачи;
- соответствие предполагаемым ответам;
- логика рассуждений;
- неординарность подхода к решению.

3 балла выставляется студенту, если задание выполнено полностью. Студент владеет необходимым математическим аппаратом, может привести классификацию факторов явления, решить поставленную задачу и проанализировать полученные результаты, объяснить причины отклонений от желаемого результата, отстаивать свою точку зрения, приводя факты.

2 балла выставляется студенту, если задание выполнено с незначительными погрешностями. Студент владеет категориальным аппаратом, может привести классификацию факторов явления, решить поставленную задачу и проанализировать полученные результаты.

1 балл выставляется студенту, если он обнаруживает знание и понимание большей части задания. Студент владеет категориальным аппаратом, может привести формулы расчета, рассчитать задание.

0 баллов выставляется студенту, если он не владеет перечисленными навыками.

*Темы рефератов по дисциплине «Математика»  
Элементы логики высказываний*

Логика как наука.  
История возникновения логики.  
Этапы развития логики.  
Понятие как форма мышления. Виды понятий.  
Отношения между понятиями.  
Определение понятий. Правила явного определения.  
Приёмы, сходные с определением понятий.  
Деление понятий. Классификация.  
Ограничение и обобщение понятий.  
Общая характеристика суждений. Структура простого суждения.  
Виды простых суждений. Классификация категорических суждений.  
Сложные суждения.  
Понятие об умозаключении.  
Категорический силлогизм. Правила терминов и правила посылок.  
Категорический силлогизм. Его фигуры и модусы.  
Сокращенный категорический силлогизм (энтимема). Восстановление энтимем.  
Условные и условно-категорические умозаключения.  
Разделительно-категорические умозаключения.  
Условно-разделительные умозаключения (конструктивная и деструктивная дилеммы, их формы).  
Общая характеристика индуктивного умозаключения. Виды индукции.  
Методы установления причинных связей (научная индукция).  
Умозаключение по аналогии.  
Теория аргументации.  
Понятие доказательства, его структура и виды.  
Опровержение. Способы опровержения.  
Правила доказательного рассуждения.  
Гипотеза и ее роль в познании.

*Элементы теории множеств*

Современное состояние проблемы изучения элементов теории множеств в начальном курсе математики.  
Современное состояние проблемы изучения элементов теории множеств в начальном курсе математики.  
Методические основы обучения элементам теории множеств в курсе алгебры основной школы, 5-9 класс.  
Мощность множества. Конечное множество. Счетное множество.  
Континуальное множество.  
Кардинальные числа. Ординальные (порядковые) числа. Действия над кардинальными числами.  
Возникновение теории множеств (Г. Кантор).  
Множества конечные и бесконечные.  
Потенциальная и актуальная бесконечности.  
Парадоксы "наивной" теории множеств. Способы устранения антиномий.  
Основные понятия теории множеств. Мощность множеств. Проблема континуума. Способы упорядочения элементов множеств. Аксиома выбора Цермело.  
Способы задания множеств. Операции над множествами (пересечение, объединение, разность). Диаграммы Эйлера-Венна.  
Теория множеств Кантора.  
Программа Гильберта обоснования математики.  
Теорема Геделя о неполноте аксиоматических систем.  
Становление теории множеств.  
Возникновение теории множеств (Г. Кантор). Множества конечные и бесконечные. Потенциальная и актуальная бесконечности. Парадоксы "наивной" теории множеств. Способы устранения антиномий.  
Основные понятия теории множеств: проблема континуума.  
Способы упорядочения элементов множеств. Аксиома выбора Цермело.  
Основные парадоксы теории множеств.  
Парадоксы теории множеств и диалектика.  
Два способа преодоления парадоксов в теории множеств Г. Кантора.  
Логико-философские штудии.  
Гедель, Эшер, Бах: эта бесконечная гирлянда.  
Логика предикатов.  
Значение логики в профессиональной подготовке учителя.  
Логическая модель построения профессиональной подготовки учителя.  
Логика и язык символов.  
Аргументация в профессиональной деятельности учителя.  
Полемика в профессиональной деятельности учителя.  
Направления современной символической логики  
История возникновения и развития алгебры.

*Бинарные соответствия и отношения*

Понятие бинарного отношения. Свойства отношений. Отношение эквивалентности.  
Понятие бинарного отношения. Свойства отношений. Отношение порядка.  
Взаимно-однозначные отношения. Равномощные множества. Счетные множества.

Значение бинарных соответствий в профессиональной подготовке учителя.  
Аргументация в профессиональной деятельности учителя.  
Полемика в профессиональной деятельности учителя.  
Графы графики соответствий.  
Современное состояние проблемы изучения элементов теории множеств в начальном курсе математики.  
Современное состояние проблемы изучения элементов теории множеств в начальном курсе математики.  
Методические основы обучения элементам теории множеств в курсе алгебры основной школы, 5-9 класс.  
Мощность множества. Конечное множество. Счетное множество.  
Логическая модель построения профессиональной подготовки учителя.  
Аргументация в профессиональной деятельности учителя.  
Полемика в профессиональной деятельности учителя.

#### *Аксиоматическое построение теории натуральных чисел*

Как возникают аксиоматические теории.  
Интерпретация и модель аксиоматической теории.  
Схема построения неформальной аксиоматической теории.  
Аксиоматическое построение кольца целых чисел.  
Аксиоматика и аксиоматический метод.  
Разновидности дедуктивных теорий Формальные аксиоматические теории (исчисления).  
Принципы построения формальных теорий.  
Аксиоматика минимальной теории цивилизации.  
Неформальные аксиоматические теории.  
Построение евклидовой геометрии на основе системы аксиом Вейля.  
Построение евклидовой геометрии на основе системы аксиом Гильберта.  
Аксиоматическое построение канторовской ("наивной") теории множеств на основе нескольких систем аксиом.  
Аксиоматика теории вероятностей.  
Применение аксиоматического метода в палеонтологии и экономической теории  
Категоричность аксиоматических теорий.  
Независимость системы аксиом.  
Полнота аксиоматических теорий.

#### *Теоретико-множественный подход к определению натуральных чисел*

Решение рациональных неравенств методом интервалов.  
Система неравенств с одной переменной.  
Иррациональные неравенства и методы их решения.  
Уравнения и неравенства, содержащие переменную под знаком абсолютной величины.  
Вокруг великой теоремы Ферма.  
Математика в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности.  
Развитие понятия о числе.  
Функциональные зависимости в реальных процессах и явлениях.

#### *Элементы теории делимости*

Возникновение систем счисления.  
История систем счисления.  
История возникновения систем счисления.  
История возникновения чисел и системы счисления.  
Предыстория информатики, история чисел.  
Следы древнейшей системы счисления.  
Возникновение систем счисления.  
Следы древнейшей системы счисления.  
Древнеегипетская система счисления.  
Эллинские буквы в математических записях.  
Славянская система счисления как наследница эллинской.  
Великое древнеиндийское изобретение.  
Распространение индийской системы счисления по Земле.  
Двоичная система счисления современных компьютеров.  
Непозиционные системы древности.  
История римской системы счисления.  
История десятичной системы счисления.  
История возникновения иррациональных чисел.  
История возникновения комплексных чисел.  
История возникновения простых чисел.

#### *Аксиоматика положительной скалярной величины*

История развития величин и их измерений.  
Старинные меры измерения длины, площади, массы.  
Основные величины для определения длины на Руси.  
История развития величин и их измерений.  
Единицы измерения с древности до наших дней.  
История мер длины. Меры длины: история и современность.  
Эталон массы.  
История возникновения единиц измерений.

Возникновение метрической системы единиц.  
Измерение интервалов времени.  
Звездное и солнечное время.  
Основные технические сложности изучения величины «время».  
Истории древних народов о возникновении времени.  
История изучения величины «время».  
Единицы измерения времени.  
Календарь. История возникновения.  
Календари народов мира.  
Основные существующие системы летоисчисления.  
Григорианский и Юлианский календари.  
Еврейский или Иудейский календарь.  
Исламский календарь.  
Восточный или китайский календарь.  
Тайский календарь.  
Календарь Бахаи.  
Кельтский календарь (Ирландский).  
Календарь Майя.  
Солнечные сутки.  
Лунный месяц.  
Августинский календарь.  
История изобретения часов.  
Солнечные часы – Гномон. Огненные (огневые) часы.  
Водяные часы – «Клепсидра».  
Песочные часы.  
«Положительные рациональные числа».  
Математика: прекрасное в науке.  
Эстетика – наука о прекрасном.  
Наука и искусство – грани творчества.  
Математическое понятие Красоты.  
Логика Аристотеля.  
Законы красоты человека.  
История возникновения и развития математики.  
Этапы развития математических знаний.  
Эволюция счета.  
Аксиоматический метод построения теории. Аксиоматическое построение теории натуральных чисел.  
Золотое сечение – гармоническая пропорция.  
Золотое сечение в живописи.  
Золотое сечение в природе.  
Золотое сечение и симметрия.  
Золотая пропорция в архитектуре египтян.  
Пропорция музыкальной гаммы. Пифагорова гамма.  
Золотое сечение в поэзии.  
Золотое сечение в скульптуре.  
Тело человека и золотое сечение.  
Золотое сечение в шрифтах и бытовых предметах.  
Золотое сечение и космос.  
Золотое сечение пропорция в архитектуре египтян.  
Симметрия в живописи и архитектуре.  
Фрактальная живопись.  
Абстракционизм: логическая абстракция.

### ***Методические рекомендации по написанию, требования к оформлению***

Автору необходимо продемонстрировать знания о реальном мире, о существующих в нем связях и зависимостях, проблемах, о ведущих мировоззренческих теориях, умение проявлять оценочные знания, изучать теоретические работы, использовать различные методы исследования, применять различные приемы творческой деятельности.

Реферат должен содержать введение, основную часть и заключение. Во введении к реферату необходимо обосновать выбор темы, указать цель обзора, область применения разрабатываемой проблемы, ее научное, техническое и практическое значение. Во введении следует раскрыть актуальность вопросов темы. Теоретическая часть обычно состоит из нескольких нумерованных разделов: теоретическая постановка задачи, обзор методов ее решения, выбор и разработка системы. Заключение должно содержать краткие выводы по результатам выполненной работы, оценку полноты решения поставленных задач, рекомендации по конкретному использованию результатов работы, ее экономическую, научную, социальную значимость.

Необходимо использовать только тот материал, который отражает сущность темы.

Изложение должно быть последовательным. Недопустимы нечеткие формулировки, речевые и орфографические ошибки. В подготовке реферата необходимо использовать материалы современных изданий. Оформление реферата (в том числе титульный лист, литература) должно быть грамотным.

Изложение текста и оформление реферата выполняют в соответствии с требованиями: на одной стороне бумаги формата А4 через полтора интервала. Цвет шрифта должен быть черным, высота букв, цифр и других знаков не менее 1.8 (шрифт Times New Roman, 14 пт.).

Поля: верхнее и нижнее – 20 мм, левое – 30 мм, правое – 10 мм. Абзацный отступ – 1,25 см. Выравнивание текста по ширине.

Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определенных терминах, формулах, применяя выделение жирным шрифтом, курсив, подчеркивание. Точку в конце заголовка не ставят. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Перечисления, встречающиеся в тексте реферата, должны быть оформлены в виде маркированного или нумерованного списка.

Все страницы обязательно должны быть пронумерованы. Нумерация листов – сквозная. Нумерация листов начинается с третьего листа (после содержания) и заканчивается последним. Таблицы и иллюстрации нумеруются последовательно арабскими цифрами сквозной нумерацией. Допускается нумеровать рисунки и таблицы в пределах раздела. Оформление литературы: Каждый источник должен содержать следующие обязательные реквизиты: фамилия и инициалы автора; наименование; издательство; место издания; год издания. Все источники, включенные в библиографию, должны быть последовательно пронумерованы и расположены в алфавитном порядке по первой букве фамилии автора. Список литературы оформляется с указанием автора, названия источника, места издания, года издания, названия издательства, использованных страниц.

Оформление литературы: Каждый источник должен содержать следующие обязательные реквизиты: фамилия и инициалы автора; наименование; издательство; место издания; год издания. Все источники, включенные в библиографию, должны быть последовательно пронумерованы и расположены в следующем порядке: законодательные акты; постановления Правительства; нормативные документы; статистические материалы; научные и литературные источники. Все источники, включенные в библиографию, должны быть представлены в алфавитном порядке по первой букве фамилии автора.

Требования и рекомендации к оформлению презентации:

Структура презентации должна включать титульный слайд, план с гиперссылками, выводы, источники информации; объем презентации должен быть в пределах 20 слайдов; должен соблюдаться единый стиль оформления слайдов; в одном слайде использовать не более 3 цветов; для фона и текста слайда следует выбирать контрастные цвета; использовать короткие слова и предложения в тексте; текст в слайде должен быть выполнен без орфографических, пунктуационных и стилистических ошибок.

#### ***Критерии оценки***

Реферат должен быть сдан в установленные сроки. Процедура защиты реферата включает в себя выступление с презентацией результатов с последующим групповым обсуждением, ответы на вопросы.

Максимальное число баллов: реферат – 7 баллов; презентация – 3 балла.

Оценивание проводится по следующей шкале (максимум 10 б.):

- соответствие целям и задачам дисциплины, соответствие содержания заявленной теме, отсутствие в тексте отступлений от темы – *1 балл*;
- понимание темы, умение критического анализа информации – *1 балл*;
- постановка проблемы, корректное изложение смысла основных научных идей, их теоретическое обоснование и объяснение, логичность и последовательность в изложении материала – *0,5 балл*;
- обобщение информации с помощью таблиц, схем, рисунков и т.д. – *0,5 балл*;
- способность производить обобщение материала, формирование аргументированных выводов – *1 балл*;
- правильность оформления реферата (соответствие стандарту, структурная упорядоченность, ссылки, цитаты, таблицы, соблюдение объема, шрифтов, интервалов и т.д.) – *1 балл*;
- способность к работе с литературными источниками, Интернет-ресурсами, справочной и энциклопедической литературой – *0,5 баллов*;
- оригинальность и креативность при подготовке презентации – *0,5 балл*;
- грамотное оформление презентации – *1 балл*;
- уместное применение анимации и видеофрагментов в соответствии с темой презентации – *2 балла*;
- грамотные ответы на вопросы – *1 балл*.

Не соблюдение установленных сроков влечет снижение баллов.

## **Темы групповых и/или индивидуальных заданий/проектов по дисциплине «Математика»**

### **Индивидуальное творческое задание (проект)**

#### **Проект: «Применение информационных технологий на уроках математики»**

Обучающий проект: подготовка к преподаванию разделов дисциплин осваиваемого направления подготовки в учебном заведении.

Цель работы: применение возможностей информационных технологий на уроках для повышения качества знаний и уровня мотивации к предмету у учащихся.

Задачи: исследовать имеющиеся медиаресурсы, создать собственные; апробировать во внеурочной деятельности; сделать выводы об эффективности применения информационных технологий на уроках.

Этапы реализации:

- изучение обще-дидактических принципов построения уроков с использованием ИКТ;
- изучение и применение психолого-педагогического обоснования использования ИКТ на уроках;
- использование методических достоинств компьютерного обучения при разработке и проведении занятий;
- применение ИКТ в образовательном процессе: разработка уроков: урок с мультимедийной поддержкой, урок с компьютерной поддержкой; уроки с выходом в сеть Интернет;
- использование электронных образовательных ресурсов при разработке и проведении уроков;
- создание и применение мультимедиа презентации на уроках;
- представление творческих проектов с использованием информационных технологий.

Требования к проекту как форме учебной деятельности и оценки компетенций

Актуальность проекта: проект должен быть выполнен на актуальную, важную тему.

Практическая значимость: проект должен обладать практической ценностью, то есть он должен был выполнен так, чтобы его результаты можно было использовать при преподавании в вузе и школе и т.д.

Новизна проекта: участники проекта должны представлять себе, выполнялись ли подобные работы ранее, кем они выполнялись и т.д. Реализуемый проект должен хотя бы в небольшой степени обладать новизной по сравнению с имеющимися аналогами.

Эффективность и слаженность работы участников проекта: работа должна быть распределена равномерно между участниками проекта. Задания должны распределяться так, чтобы каждый участник имел возможность проявить как профессиональные компетенции, так и универсальные, которые ему понадобятся в будущей профессиональной деятельности.

Профессиональный уровень проекта: поставленная перед студентами задача должны быть достаточно сложной, но выполнимой.

Публичность проекта: завершать работу по проекту рекомендуется процедурой его публичной защиты. Проводится презентация результатов проекта.

Организационный уровень проекта: проект должен быть выполнен в заранее установленный срок. Несоблюдение сроков ведет к снижению оценки.

Технический уровень проекта: проект должен быть выполнен с использованием современных информационных технологий, степень владения которыми оценивается преподавателем и экспертом.

#### **Критерии оценки**

Критерии оценки работы участника проекта. Для каждого из участников проекта оцениваются:

- профессиональные теоретические знания в соответствующей области;
- умение работать со справочной и научной литературой;
- умение составлять и редактировать тексты;
- умение пользоваться информационными технологиями;
- умение работать в команде;
- умение представлять результаты собственной деятельности в СМИ и публично;
- коммуникабельность, инициативность, творческие способности.

Работа выполнена на высоком профессиональном уровне.

Представленный материал фактически верен. Студент свободно отвечает на вопросы, связанные с проектом. Материал изложен грамотно, доступно для предполагаемого адресата, логично и интересно. Стиль изложения соответствует задачам проекта. Студент проявил инициативу, творческий подход, способность к выполнению сложных заданий, навыки работы в коллективе, организационные способности. Документация представлена полностью и в срок.

#### **Проект: «Методическая разработка конспекта учебного занятия»**

Методическая разработка конспекта учебного занятия – документ, раскрывающий сущность содержания и организации процесса обучения, содержащий логично структурированный и подробно описанный ход проведения учебного занятия, мероприятия. Наряду с описанием последовательности действий включает характеристику поставленных педагогом целей и средств их достижения, ожидаемых результатов, сопровождается соответствующими методическими советами.

Цель данного вида самостоятельной работы: развитие профессионально-педагогических компетенций.

Варианты заданий:

- разработать план-конспект урока формирования новых знаний;
- создать методическую разработку фрагмента урока по заданной тематике.

Планируемые результаты самостоятельной работы:

- способность студентов применять знания, полученные в ходе изучения дисциплины «Геометрия в искусстве» в проецировании на школьное обучение;
- умения студентов проводить анализ соответствующего содержания соответствующих тем в проецировании на школьное обучение, анализ школьных учебников математики;
- способность студентов применять продуктивный педагогический опыт и инновационные подходы к организации образовательного процесса;

- способность осуществлять анализ условий, процессов и результатов образовательного процесса для обеспечения качества образования, соответствующего ФГОС;
- способность применять современные методики и технологии организации и реализации образовательного процесса;
- готовность к разработке и реализации методических моделей, методик, технологий и приемов обучения, к анализу результатов процесса обучения школьников;
- способность прогнозировать, проектировать, моделировать.

Тема: «Элементы логики высказываний».

Разработка внеклассного занятия или фрагмента занятия, направленного на формирование логического мышления младших школьников.

Тема: «Элементы теории множеств».

Разработка внеклассного занятия или фрагмента занятия, направленного на формирование у младших школьников представлений о множествах, об операциях над множествами.

Тема: «

Разработка внеклассного занятия или фрагмента занятия, направленного на формирование умений младших школьников совершать логические операции.

Тема: «Бинарные соответствия и отношения».

Разработка внеклассного занятия или фрагмента занятия, направленного на формирование первоначальных понятий алгебраической содержательно-методической линии у младших школьников.

Разработка внеклассного занятия или фрагмента занятия, направленного на формирование умений младших школьников использовать графы.

Разработка внеклассного занятия или фрагмента занятия, направленного на формирование первоначальных представлений младших школьников о соответствиях, отношениях, их свойствах.

Тема: «Аксиоматическое построение теории натуральных чисел».

Разработка внеклассного занятия или фрагмента занятия, направленного на формирование первоначальных представлений младших школьников о свойствах множества натуральных чисел.

Разработка внеклассного занятия или фрагмента занятия, направленного на формирование первоначальных представлений младших школьников о свойствах арифметических операций.

Разработка внеклассного занятия или фрагмента занятия, направленного на формирование умений младших школьников решать арифметические задачи.

Тема: «Теоретико-множественный подход к определению натуральных чисел».

Разработка внеклассного занятия или фрагмента занятия, направленного на формирование первоначальных представлений младших школьников о свойствах множества целых неотрицательных чисел.

Разработка внеклассного занятия или фрагмента занятия, направленного на формирование первоначальных представлений младших школьников о свойствах арифметических операций на множестве целых неотрицательных чисел.

Тема: «Элементы теории делимости».

Разработка внеклассного занятия или фрагмента занятия, направленного на формирование умений младших школьников использовать признаки делимости.

Разработка внеклассного занятия или фрагмента занятия, направленного на формирование умений младших школьников решать арифметические задачи связанные с использованием теории делимости.

Тема: «Аксиоматика положительной скалярной величины».

Разработка внеклассного занятия или фрагмента занятия, направленного на формирование измерительных навыков младших школьников.

Разработка внеклассного занятия или фрагмента занятия, направленного на формирование первоначальных представлений о положительных скалярных величинах.

Тема: «Положительные рациональные числа».

Разработка внеклассного занятия или фрагмента занятия, направленного на формирование первоначальных представлений младших школьников о свойствах множества рациональных чисел.

Разработка внеклассного занятия или фрагмента занятия, направленного на формирование первоначальных представлений младших школьников о свойствах арифметических операций.

Разработка внеклассного занятия или фрагмента занятия, направленного на формирование первоначальных представлений младших школьников о долях и дробях.

Разработка внеклассного занятия или фрагмента занятия, направленного на формирование умений младших школьников решать задачи на нахождение части от числа и числа по его части.

#### ***Методические рекомендации по выполнению данного вида работы***

Методическая разработка конспекта учебного занятия может быть как индивидуальной, так и коллективной работой.

Методическая разработка может представлять собой разработку конкретного занятия, разработку серии занятий, разработку темы программы.

Чтобы составить конспект учебного занятия необходимо внимательно изучить литературу, методические пособия, положительный опыт по выбранной теме. Составить план и определить структуру методической разработки конспекта учебного занятия. Определить направления предстоящей работы. Приступая к работе по составлению методической разработки, необходимо четко определить ее цель.

Коротко представим требования, предъявляемые к методической разработке конспекта учебного занятия.

Содержание методической разработки должно четко соответствовать теме. Тема занятия формируется исходя из программы тематического планирования. Следующим структурным элементом урока является цель.

Цель – заранее запланированный конечный результат обучения, развития и воспитания учащихся. Приступая к формулировке целей, студент изучает требования образовательного стандарта и программы; обращает внимание на требование к системе знаний и умений по данной теме как основе развития познавательной самостоятельности школьников; определяет приемы учебной работы, которыми важно овладеть школьнику; выявляет ценностные ориентиры, которые могут

обеспечить личностную заинтересованность школьника в результатах обучения. Цель должна быть: четкой, понятной, достижимой, проверяемой, конкретной.

После того как цель определена, она становится ориентиром в отборе основного содержания, методов, средств обучения и форм организации познавательной самостоятельной деятельности школьников.

Содержание урока зависит от множества факторов: предмета, возрастной группы учащихся, вида урока и т.д. Основные требования к составлению конспекта урока сформулированы в Письме Министерства образования и науки РФ от 29 ноября 2010 г. N 03-339 «О методике оценки уровня квалификации педагогических работников»: методы, цели, задачи урока должны соответствовать возрасту учащихся и теме занятия; цели и задачи должны быть достижимы и четко сформулированы; наличие мотивации к изучению темы; ход урока должен способствовать выполнению поставленных задач и достижению целей. Таким образом, определение перечня целей и способов их достижения является краеугольным камнем в процессе составления конспекта урока.

Примерная схема плана-конспекта урока: тема урока (информативное и лаконичное определение того, чему посвящено занятие); цели урока (указывают на то, зачем проводится занятие и что оно даст учащимся); планируемые задачи (минимальный набор знаний и умений, который учащиеся должны приобрести по окончании занятия); вид и форма урока (к какому виду относится урок – ознакомление, закрепление, контрольная и др.– и в какой форме он проходит); ход урока (включает подпункты, которые соответствуют элементам урока – приветствие, актуализация знаний, опрос, самостоятельная работа, проверка домашнего задания и т.д., итог урока); методическое обеспечение урока.

Примерный план выполнения задания:

- анализ программ начальной школы, учебников математики с целью определения темы занятия, его места в изучаемом разделе, типа или;
- определение целей обучения, воспитания и развития учащихся или целей образования, связанных с результатами образования и формируемыми универсальными учебными действиями младших школьников в ходе занятия;
- планирование и конкретизация задач учебного занятия;
- выбор оптимального содержания учебного материала занятия;
- дидактическая обработка выбранного содержания учебного материала, т. е. определение того, какой учебный материал, в каком объеме, в каком виде будет использоваться на занятии;
- выявление внутрипредметных и межпредметных связей учебного материала занятия;
- подбор дидактических средств занятия (схемы, таблицы, карточки, рисунки, кино- и аудиофрагменты и т. п.);
- определение структуры занятия в соответствии с его типом, формой и дидактической целью;
- формулирование дидактической задачи каждого этапа занятия;
- уточнение условий и показателей результативности деятельности;
- оформление плана-конспекта занятия.

#### ***Критерии оценки***

Оценивание проводится по следующей шкале (максимум 5 б.):

- грамотно сформулированы цель и основные задачи занятия: образовательная, развивающая, воспитательная;
- оценка содержания занятия (урока): объем фактического материала, соответствие программе; связь теории с практическими заданиями; связь текущего и ранее изученного материала; повторение пройденного; внутрипредметные и межпредметные связи, связь с жизнью; научная правильность освещения материала на занятии, его соответствие возрастным возможностям;
- тип, структура, этапы занятия, их логическая последовательность, дозировка во времени, соответствие построения занятия его содержанию и поставленной цели;
- оценка методов, форм и средств обучения: целесообразность их выбора; сочетание коллективной, групповой, индивидуальной работы учащихся; средства достижения и поддержки внимания учащихся и развития интереса к предмету. Актуализация знаний и способов деятельности обучающихся;
- постановка педагогом проблемных вопросов, создание проблемных ситуаций;
- использование мультимедийных средств представления информации в ходе занятия;
- подведение итога занятия.

## *Деловая (ролевая) игра по дисциплине «Математика»*

Деловая игра – форма воссоздания предметного и социального содержания профессиональной деятельности, моделирования систем отношений, разнообразных условий профессиональной деятельности, характерных для данного вида практики. Метод деловых игр представляет собой специально организованную деятельность по активизации полученных теоретических знаний, переводу их в деятельностный контекст.

В деловой игре обучение участников происходит в процессе совместной деятельности. При этом каждый решает свою отдельную задачу в соответствии со своей ролью и функцией. Общение в деловой игре – это общение, имитирующее, воспроизводящее общение людей в процессе реальной изучаемой деятельности.

### **«Элементы теории множеств».**

**1 Тема (проблема, ситуация)** Проведение занятия (фрагмента занятия), направленного на формирование первоначальных понятий алгебраической содержательно-методической линии у младших школьников.

**2 Концепция игры** Разработка, проведение и анализ занятия, направленного на формирование первоначальных понятий алгебраической содержательно-методической линии у младших школьников.

Цель: формирование профессиональных умений студентов по разработке конспекта занятия, по проведению занятия, направленного на формирование первоначальных понятий алгебраической содержательно-методической линии у младших школьников.

**3 Роли:** Модератор. Учитель (студент (ы), дающий(ие) урок). Активные ученики, прилежные ученик, «озорник», слабые ученики.

**4 Ожидаемый(е) результат(ы):** формирование профессиональных умений студентов:

- проведения анализа программ по математике;
- проведения анализа учебников по математике;
- выделения содержания обучения по выбранной теме;
- составления конспекта занятия и его проведения;
- проведения анализа занятия, направленного на формирование первоначальных понятий алгебраической содержательно-методической линии младших школьников.

### **5 Программа проведения и/или методические рекомендации по подготовке и проведению**

Конспект занятия разработан в рамках индивидуального творческого задания.

Ход игры: подготовка к разыгрыванию ролей, имитируется урок по выбранной теме, урок проводится в форме разыгрывания ролей.

Комплект ролей: Модератор. Учитель (студент (ы), дающий(ие) урок). Активные ученики, прилежные ученик, «озорник», слабые ученики.

Содержание ролей:

Модератор руководит деятельностью игровой группы, распределяет роли, организует взаимопомощь в группе при подготовке ролей, следит за соблюдением регламента и схемы разыгрывания ролей в группе.

Учитель: проводит урок по составленному конспекту.

Активные ученики активно отвечают на вопросы, вступают в конфликт с учителем, дающим урок, задают провокационные вопросы.

Прилежные ученики дают идеальные ответы, грамотные решения.

«Озорник» провоцирует других на нарушение дисциплины.

Слабые ученики отвечают на вопросы неправильно (заранее продуманные типичные неправильные ответы), в заданиях допускают ошибки (заранее продуманные «типичные» ошибки при решении данного вида задач).

### ***Критерии оценки***

Оценивание проводится по следующей шкале (максимум 5 б.):

– 2 балла выставляется при условии, что студент продемонстрировал понимание сути поставленной проблемы; умение анализировать и обобщать материал, привлеченный для решения задания деловой игры; умение логично и самостоятельно, используя специальные термины и понятия, обосновывать свои суждения при решении проблемы; умение соотносить теоретические положения с практикой; активное участие в деловой игре.

1 балл выставляется при условии, что студент продемонстрировал понимание сути поставленной проблемы; умение анализировать и обобщать материал, привлеченный для решения задания деловой игры; умение логично и самостоятельно обосновывать свои суждения при решении проблемы, но с незначительными неточностями или ошибками в излагаемом содержании; умение соотносить теоретические положения с практикой; участие в деловой игре.

0 выставляется при условии, что студент не принимает участия в деловой игре.

Студент, выступающий в роли учителя, может получить дополнительные баллы к составлению конспекта за то, что

- он грамотно формулирует цель и основные задачи занятия: образовательная, развивающая, воспитательная – *1 балл*;
- он организует группу в начале занятия, грамотно проводит оргмомент – *1 балл*;
- кабинет подготовлен студентом к занятию: имеются все необходимые материалы, инструменты, наглядные пособия и т.д. – *1 балл*;
- постановка педагогом проблемных вопросов, создание проблемных ситуаций – *1 балл*;
- он использует мультимедийные средства представления информации в ходе занятия – *1 балл*;
- педагог доброжелателен и тактичен в общении с «детьми». На занятии царит комфортная психологическая атмосфера – *1 балл*.

*Тема группового творческого задания\* по дисциплине «Математика»*

**Групповое творческое задание: «Анализ и самоанализ урока»**

**Деловая игра со студентами «Методика анализа и самоанализа урока (фрагмента урока)»**

Процесс организации игры:

– вводная теоретическая часть в форме лекции или самостоятельного изучения необходимого теоретического материала;

– моделирование игры: определение темы и содержания;

– разработка материалов деловой игры или сценария;

– проведение игры в соответствии с разработанной моделью;

– подведение итогов игры, анализ, оценка ее роли и значения.

*Цель:* выработка навыков проведения анализа и самоанализа урока (занятия).

*Задачи:* совершенствование профессиональных умений анализа и самоанализа урока, демонстрация различных позиций при восприятии новых форм и методов обучения, формирование культуры общения, совершенствование умения работать в группе.

*Предварительная работа:* Проведение занятия, описанного выше. Предварительная подготовка анализа проведенного занятия.

*Ход игры*

1. Подготовка к разыгрыванию ролей: студенты делятся на группы; путем жеребьевки определяется порядок представления анализа занятия, подготовленного каждой группой.

2. Имитируется семинар-практикум по теме: «Анализ деятельности учителя на уроке». Проводят обсуждение урока своих коллег. Обсуждение проводится в форме разыгрывания ролей.

Комплект ролей: Модератор. Учитель (студент, дававший урок). Новаторы. Консерваторы. Конформисты. Критики. Эксперты.

*Содержание ролей:*

Модератор руководит деятельностью игровой группы, распределяет роли, организует взаимопомощь в группе при подготовке ролей, следит за соблюдением регламента и схемы разыгрывания ролей в группе.

Учитель: анализирует проведенный им открытый урок по пунктам самоанализа.

Новаторы: выступают за новые формы, методы, доказывают их эффективность, вступают в конфликт с учителем, давшим урок, или поддерживают его, в зависимости от урока.

Консерваторы: выступают за старые, традиционные методы, утверждают их большую эффективность в данной ситуации, находят слабые стороны занятия.

Критики: выявляют сильные и слабые стороны урока, предсказывают положительные и отрицательные последствия методов и приемов, используемых учителем, вносят конструктивные предложения.

Конформисты – не имеют твердой собственной позиции, легко меняют свое мнение, выражают свое согласие с точкой зрения каждого выступающего, аргументируя изменение своего мнения.

*Схема разыгрывания ролей:* Учитель – конформист – новатор – конформист – консерватор – конформист – критик – конформист – сподвижник – конформист – учитель.

Группа №1 представляет заранее подготовленный анализ занятия. Студенты оценивают качество представленного анализа. Модератор организует обсуждение экспертов и фиксирует коллективное мнение о качестве проведенной дискуссии.

Далее ранее описанные действия повторяются. Демонстрация и оценивание работы групп № 2, 3, 4 происходит по такому же алгоритму. Во время работы групп эксперты готовят свои заключения, оценивающие качество проведенной работы.

Заседание совета экспертов по подведению итогов игры: определение группы – победительницы и лучших исполнителей ролей по следующим критериям: вживаемость в роль, естественность; аргументация позиции; глубина анализа; соблюдение критериев анализа; подведение итогов игры, анализ результатов участниками игры.

*Примерная схема анализа занятия (фрагмента урока)*

Общие сведения о занятии (об уроке): ДООУ, группа, предмет, Ф.И.О. преподавателя, тема занятия, цель и тип или школа, класс, предмет, Ф.И.О. учителя, тема занятия (урока), цель и тип.

1. Цель и основные задачи занятия: образовательная, развивающая, воспитательная. Прослеживается ли реализация поставленных педагогом цели и задач.

2. Оценка содержания занятия (урока): объем фактического материала, соответствие программе; связь теории с практическими заданиями; связь текущего и ранее изученного материала; повторение пройденного; внутрипредметные и межпредметные связи, связь с жизнью; научная правильность освещения материала на занятии, его соответствие возрастным возможностям.

3. Организация занятия: тип, структура, этапы, их логическая последовательность и дозировка во времени, соответствие построения занятия его содержанию и поставленной цели.

4. Оценка методов, форм и средств обучения: целесообразность их выбора; наличие обратной связи "учитель-ученик"; методы проверки и оценки знаний учащихся; дифференцированный подход; сочетание коллективной, групповой, индивидуальной работы учащихся; средства достижения и поддержки внимания учащихся и развития интереса к предмету. Актуализация знаний и способов деятельности обучающихся.

Постановка педагогом проблемных вопросов, создание проблемных ситуаций. Какие методы использовались педагогом? Какова доля репродуктивной и поисковой (исследовательской) деятельности? Сравните их соотношение: примерное число заданий репродуктивного характера («прочитай», «перескажи», «повтори», «вспомни»), примерное число заданий поискового характера («докажи», «объясни», «оцени», «сравни», «найди ошибку»). Соотношение деятельности педагога и деятельности обучающихся. Объем и характер самостоятельных работ. Какие из перечисленных методов познания использует педагог (подчеркните): наблюдение, опыт, поиск информации, сравнение, чтение (другое дополнить). Применение диалоговых форм общения. Осуществление обратной связи обучающийся-педагог. Сочетание фронтальной, групповой и индивидуальной работы. Реализация дифференцированного обучения.

5. Средства обучения. Целесообразность их использования в соответствии с темой, этапом обучения. Использование наглядного материала: в качестве иллюстрации, для эмоциональной поддержки, для решения обучающих задач. Наглядный материал: избыточен, достаточен, уместен, недостаточен.

6. Оценка результативности занятия (урока): эффективность занятия (урока); ценные стороны и недостатки; предложения учителю.

#### ***Критерии оценки***

Оценивание проводится по следующей шкале (максимум 5 б.).

Единая оценка дается всей группе, и все ее члены, соответственно, получают одинаковый балл; в этом случае, с одной стороны, стимулируется ответственность каждого перед группой, работа на общий результат, с другой стороны, возможно, иждивенческое отношение части студентов, желание получить результат за счет других.

Критерии оценки работы в группе:

– оценка работы каждого в группе в соответствии с выбранными критериями: активность работы, вклад в результат, коммуникативного умения и др.;

– выполнение каждым студентом конкретного задания, которое будет суммироваться к общему результату по групповой работе;

– защита работы, выполненная группой, т.е. групповая работа при индивидуальном уровне ответственности;

– обстановка в группе (доброжелательная, напряженная, чувствовалось напряженное отношение друг к другу);

– характер обсуждения проблем в группе был конструктивным, критика была направлена на получение общего результата;

– группа работала как единое целое, члены группы взаимно помогали друг другу;

– решения принимались совместно, после того как все убедились в их правильности.

**Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы по дисциплине «Математика»**

*Индивидуальное домашнее задание*

Основные требования, предъявляемые к исполнению индивидуальных домашних расчетно-графических работ (заданий), состоят в следующем.

Домашнее задание выполняется строго в соответствии со своим вариантом, который выдается преподавателем каждому студенту. Возможные изменения в задании могут быть сделаны только преподавателем.

Для написания работы следует применять обычные чернила или пасту любого цвета (кроме красного) и стандартные листы писчей бумаги, сброшюрованные в тетрадь с плотными корочками из чертежной бумаги. Все листы задания должны быть пронумерованы, иметь поле, на которое выносятся результаты отдельных пунктов расчета, это же поле используется преподавателем для замечаний. Рисунки (диаграммы перемещений, графики и т.д.) вычерчиваются от руки карандашом. Допускается применение разноцветных – шариковых ручек или фломастеров.

В начале записывается номер задачи, исходные данные заданная. Решение задания нужно сопровождать краткими, последовательными, без сокращений слов, пояснениями и рисунками, достаточно обоснованными и доказанными. Лучше вести решение задачи по пунктам, сначала в общем виде (аналитически) до тех пор, пока это не будет вызывать излишних усложнений, затем приводить численный расчет.

Все виды расчетов нужно вести с использованием микрокалькуляторов с точностью, достаточной допускаемой правилами приближенных вычислений. По ходу решения задачи следует анализировать получаемые числовые значения определяемых величин, т.е. оценивать их правдоподобность, иначе в итоге можно получить абсурдный результат.

В целом работа должна быть оформлена четко, разборчиво, аккуратно и грамотно.

Студенты имеют право по всем вопросам, возникающим в процессе работы над заданием, обращаться к преподавателю дисциплины. В ходе работы над заданием студенты максимум работы выполняют самостоятельно.

**Пример индивидуального задания.**

**Курс 1 Семестр 2. Элементы логики высказываний. Элементы теории множеств**

**ВАРИАНТ 0. Задания 1-20**

**Задание 1.** Установите, какие из следующих предложений являются высказываниями, высказывательными формами. Определите значения истинности высказываний.

- 1) « $31 + 121 \geq 125$ »; 2) « $4 + 17 = 21$ »; 3) « $1 - 2x > 1$ »; 4) « $y^2 > -1$ »; 5) «Диагонали любого ромба взаимно перпендикулярны»; 6) «В дошкольных образовательных учреждениях для занятий трёхлетних детей отводится 45 минут»; 7) «В четырехугольнике противоположные стороны равны»; 8) «Существует число  $x$  такое, что  $x^2 < 0$ »; 9) «Существует наибольшее натуральное число»; к) «К 4-м годам активный словарь ребенка составляет от 1300 до 2000 слов». 10) К возрасту 2 месяцев малыш понимает около 7000 слов. 11) К 7 годам ребёнок должен знать собственное имя, отчество, фамилию и адрес проживания. 12)  $145 < 99$ ; 13) Для любого числа  $x$  справедливо, что  $x + 2 = 2$ ; 14) Для любого числа  $x$  справедливо, что  $x^2 < -2$ . 15) К 5 годам произвольная память достигает своего расцвета: один раз услышанное слово иногда сразу входит в активный словарь. 16) Дисплей – это устройство печати. 17) «Существует число  $x$  такое, что  $x - 8 \geq 13$ . 18) Математика – это учение о всеобщих принципах и законах развития природы, общества, познания и мышления. 19) Утро было морозным? 20) Если последняя цифра краткой десятичной записи числа 0 или 5, то число делится на 10.

**Задание 2.** Докажите или опровергните равносильность формул, постройте таблицы истинности формул логики высказываний. а)  $\overline{A \vee B} \equiv \overline{A} \wedge \overline{B}$ ; д)  $A \vee B \equiv \overline{\overline{B} \rightarrow B}$ ; е)  $A \wedge B \equiv \overline{A \rightarrow B}$ ;

**Задание 3.** Определите логическое значение последнего высказывания, исходя из логических значений всех предыдущих высказываний.

а)  $A \vee B \equiv 1, A \rightarrow B \equiv 1, \overline{B} \rightarrow A \equiv ?$  б)  $A \wedge B \equiv 0, A \leftrightarrow B \equiv 0, A \rightarrow B \equiv 1, A \equiv ?$

**Задание 4.** Составьте таблицы истинности формул логики высказываний. Охарактеризуйте формулы.

а)  $A \wedge B \rightarrow \overline{B} \leftrightarrow B \wedge A \rightarrow \overline{B}$  б)  $((A \rightarrow B) \rightarrow A) \rightarrow A$ ; в)  $(A \leftrightarrow \overline{B}) \rightarrow ((\overline{A \rightarrow B}) \wedge \overline{A})$ ;

**Задание 5.** Пусть даны предикаты  $A$  и  $B$ . Найдите множества истинности данных предикатов.

а)  $A = \{x | x \in R \wedge x + 1 \geq 25x + 5\}; B = \{x | x \in R \wedge 10 - x \geq 15x + 5\};$

б)  $A = \{x | x \in R \wedge \frac{x+2}{2x-1} \leq 0\}; B = \{x | x \in R \wedge \frac{x-1}{2x-2} \geq 0\};$

в)  $A = \{x | x \in R \wedge \frac{x^2-1}{x-3} < 0\}; B = \{x | x \in R \wedge \frac{x^2-10}{(x+2)^2} \leq 0\}.$

**Задание 6.** Поставьте перед высказываниями квантор общности или квантор существования так, чтобы получились истинные высказывания: а) геометрические фигуры имеют ось симметрии; б) натуральные числа положительные; в) сумма трех последовательных натуральных чисел делится на 3; д) четные числа кратны 4.

**Задание 7\*.** Даны утверждения:  $A(n)$  – «число  $n$  делится на 3»,  $B(n)$  – «число  $n$  делится на 2»,  $C(n)$  – «число  $n$  делится на 4»,  $D(n)$  – «число  $n$  делится на 6»,  $E(n)$  – «число  $n$  делится на 12».

Укажите, какие из следующих утверждений истинны, какие ложны:

а)  $\forall n: A(n) \wedge B(n) \rightarrow E(n)$ ; б)  $\forall n: D(n) \wedge B(n) \rightarrow E(n)$ ;

**Задание 8.** Выясните, в каких случаях приведенные ниже данные противоречивы:

а)  $A - \langle И \rangle, A \wedge B - \langle Л \rangle$ ; б)  $A - \langle И \rangle, A \vee B - \langle Л \rangle$ ;

в)  $A - \langle Л \rangle, A \wedge B - \langle Л \rangle$ ; д)  $A - \langle И \rangle, A \vee B - \langle Л \rangle$ ;

е)  $A - \langle И \rangle, A \wedge B - \langle И \rangle$ ; ф)  $A - \langle Л \rangle, A \vee B - \langle И \rangle$ .

**Задание 9.** Введите обозначения и запишите следующие высказывания с помощью кванторов, установите их истинность или ложность: а) все элементы множества  $X$  обладают свойством  $A$ ;

- б) некоторые элементы множества  $X$  обладают свойством  $A$ ;  
 в) ни один элемент множества  $X$  не обладает свойством  $A$ ;  
 г) существует действительное число  $x$ , такое, что  $x^2 = 1$ ;  
 д) не существует рационального числа  $x$ , такого, что  $x^2 = 2$ ; е) любая фигура имеет центр симметрии.

**Задание 10.** Определите значения истинности следующих высказываний: а) если 12 делится на 6, то 12 делится на 3; б) если 11 делится на 6, то 11 делится на 3; в) если 15 делится на 6, то 15 делится на 3; г) если 15 делится на 3, то 15 делится на 6; д) если Париж расположен на Темзе, то белые медведи живут в Африке; е) 12 делится на 6 тогда и только тогда, когда 12 делится на 3; ж) 11 делится на 6 тогда и только тогда, когда 11 делится на 3; з) 15 делится на 6 тогда и только тогда, когда 15 делится на 3.

**Задание 11.** Определите значение истинности высказываний  $A$ , если:

- а)  $A \leftrightarrow (2 + 1 = 3)$  – истинное высказывание;      б)  $A \wedge (2 + 1 = 3)$  – ложно;  
 в)  $A \vee (2 + 1 = 5)$  – истинно;      г)  $A \vee (2 + 1 = 5)$  – ложно.  
 д)  $A \rightarrow (2 + 1 \geq 3)$  – истинное высказывание;      е)  $A \rightarrow (2 + 1 = 3)$  – ложно;

**Задание 12.** Дайте определение подмножества множества  $A$ . Образуйте все подмножества указанных множеств:  $B = \{1, 2, 3, 4\}$ ;  $A = \{л, ю, р\}$ . Укажите собственные и несобственные подмножества множества  $A = \{1, 5, 7\}$ . Сколько всего подмножеств имеет данное множество?

**Задание 13.** Дайте определения пересечения и объединения множеств  $A$  и  $B$ . Даны множества  $A = \{1, 2, 8, 9, 7\}$ ,  $B = \{1, 2, 4, 7, 8, 11\}$ ,  $C = \{0, 1, 4, 2, 20\}$ . Найдите для данных множеств:  $A \cup B, A \cup C, C \cup B, A \cup B \cup C, A \cap B, A \cap C, C \cap B$

**Задание 14.** Дайте определение разности множеств  $A$  и  $B$ . Даны множества  $A = \{17, 18, 19, 11\}$ ,  $B = \{11, 14, 17, 18, 19\}$ ,  $C = \{0, 14, 17, 20\}$ . Найдите:  $A \setminus B, B \setminus A, A \setminus C, C \setminus A, B \setminus C$ . Что называют операцией вычитания множеств  $A$  и  $B$ ? Какими свойствами обладает вычитание множеств?

**Задание 15.** Дайте определения декартова произведения множеств  $A$  и  $B$ . Даны множества  $A = \{-1, 2, 3\}$ ,  $B = \{-1, 0, 2\}$ . Найдите для данных множеств:  $A \times B, B \times A$ . Что называют операцией декартова умножения множеств  $A$  и  $B$ ? Найдите декартово произведение множеств  $A = \{-1, 2, 7\}$  и  $B = \{-1, 0, 2\}$ .

Изобразите на координатной плоскости декартово произведение множеств  $X$  и  $Y$ .

$X = \{-1, 0, 1, 2\}$ ,  $Y = (2, 3)$ ;      б)  $X = [-2, 4]$ ,  $Y = [1, 4]$ .

**Задание 16.** В чем суть разбиения непустого множества на классы? Дайте определение классификации. Приведите примеры. Даны множества  $A = \{1, 2, 3, 5, 7, 9\}$ ,  $B = \{4, 7, 8\}$ . Разбейте данные множества на классы по какому-либо основанию. Что называют классификацией множеств?

**Задание 17.** Найдите и изобразите на числовой прямой множества  $A \cup B, (A \cup B)', A \cap B, (A \cap B)', A \setminus B; (A \setminus B)'; B \setminus A$ ;

а)  $A = \{x | x \in R \wedge x - 2 \leq 5x + 2\}$ ;  $B = \{x | x \in R \wedge x < 2x - 16\}$ ;

в)  $A = \{x | x \in R \wedge \frac{x-4}{x+4} < 0\}$ ;  $B = \{x | x \in R \wedge x - 5 \leq 0\}$ ;

г)  $A = \{x: x \in R \wedge x^2 - 3x + 2 \geq 0\}$ ,  $B = \{x: x \in R \wedge \frac{1-x^2}{2+x} \leq 0\}$ .

д)  $A = \{x: x \in R \wedge \frac{2+x}{1-x} < 0\}$ ,  $B = \{x: x \in R \wedge 9 - x^2 \geq 0\}$ .

**Задание 18.** Определите какие из перечисленных ниже множеств являются конечными, бесконечными пустыми. Ответы обоснуйте.

а)  $A = \{x | 3 \leq x \leq 5 \wedge x \in N\}$ ; б)  $B = \{x | x \leq 4 \wedge x \in R\}$ ; в)  $C = \{x | x \leq 4 \wedge x \in N\}$ ; г)  $D = \{x | 4 + x^2 = 0 \wedge x \in R\}$ .

**Задание 19.** Постройте соответствующие диаграммы Эйлера – Венна. Предложены 8 заданий. Пример представлен на рисунке.  $(A \cap B) \cup (B \setminus C)$

Рассмотрите несколько случаев.

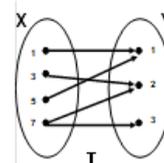
**Задание 20.** Найдите в учебниках математики начальной школы (Математика: 1-4 классы: учебники в 2 частях / М.И.Моро, С.И.Волкова, С.В.Степанова. – 15-е изд., перераб. – Москва: Просвещение, 2023. – (Школа России)) по два задания на логику из каждой части учебника. Решите, найденные задания.

### Курс 2. Семестр 3. Бинарные соответствия и отношения

#### ВАРИАНТ 0. Задания 21-35

1) На рисунке изображены графы соответствий между множествами  $X$  и  $Y$ . Выясните свойства данных соответствий. Даны три графа, пример одного представлен на рисунке.

2) На паре множеств  $X$  и  $Y$ , где  $X = \{-2; -1; 2; 6; 12\}$ ,  $Y = \{1; 2; 3; 6\}$  задано соответствие  $F$ . Постройте график соответствия  $F$ . Задайте соответствий  $F, F^{-1}$  и  $F'$ . Выясните свойства соответствия  $F$ .



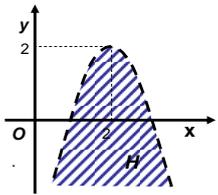
a)  $G_F = \{(x, y) : y \geq x\}$ . б)  $G_F = \{(x, y) : x \leq y\}$ .

3) На паре множеств  $X=Y=R$  задано соответствие  $F$ . Выясните свойства соответствий  $F$ .

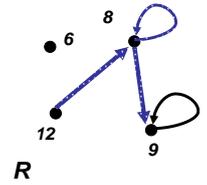
a)  $G_F = \{(x, y) : y < x\}$ ; б)  $G_F = \{(x, y) : x^2 + y^2 \leq 9\}$ ;

с)  $G_F = \{(x, y) : xy \leq 4\}$ ; д)  $G_F = \{(x, y) : (x-1)^2 + (y-2)^2 \leq 25\}$ .

4) На рисунке изображены графики соответствий между множествами  $X=Y=R$ . Выясните свойства данных соответствий. Укажите область определения и множество значений соответствий.



5) Выясните свойства данных отношений. Даны три графа, пример одного представлен на рисунке.



б) На множестве  $X = \{1; 2; 3; 5; 6; 9; 10\}$  задано отношение  $F$ . Выясните свойства отношения.

a)  $G_F = \{(x, y) : y < x\}$ ; б)  $G_F = \{(x, y) : y \geq |x-3|\}$ ; в)  $G_F = \{(x, y) : x \leq y\}$ .

7) На множестве,  $X = \{x : x \in N \wedge x \geq 3 \wedge 144 - x^2 \geq 0\}$  задано отношение  $T$ : «Иметь один и тот же остаток при делении на 3». Выясните свойства отношения  $T$ . Разбейте множество  $X$  на классы.

**Практико-ориентированные задания 8-16**

1) Найдите в учебнике 1 класса 2 задания, при выполнении которых обучающиеся сравнивают множества на основе попытки установления взаимно-однозначного соответствия. Решите задания. Для одного задания напишите беседу, которую Вы бы провели с младшими школьниками.

2) Найдите в учебнике 1 класса 2 задания, при выполнении которых младшие школьники проводят сравнение множеств по количеству элементов на основе счета, количественного и порядкового представлений о числе. Решите задания. Для одного задания напишите беседу, которую Вы бы провели с младшими школьниками.

3) Найдите в учебнике 4 класса 2 задания, направленные на развитие представлений об отношениях и их свойствах.

4) Найдите в учебниках по 2 задачи:

- на разностное сравнение (прямая форма),
- на кратное сравнение (прямая форма),
- на разностное сравнение (косвенная форма),
- на кратное сравнение (косвенная форма). Решите задачи.

5) Найдите в учебнике 4 класса 2 задачи, направленные на развитие представлений об отношениях и их свойствах. Решите задачи.

6) Найдите в учебнике 4 класса 2 задания, направленные на сравнение величин. Решите задания.

7) Найдите в учебнике 4 класса 2 задачи, направленные на развитие представлений о свойствах отношений. Решите задачи.

8) Найдите в учебнике 4 класса составную задачу. Решите задачу. Напишите беседу, которую Вы бы провели с младшими школьниками, если бы применяли анализ. Напишите беседу, которую Вы бы провели с младшими школьниками, если бы применяли синтез.

**Курс 2. Семестр 4. Аксиоматическое построение теории натуральных чисел**

**ВАРИАНТ 0. Задания 36-60**

1) На рисунке изображены графы соответствий между множествами  $X$  и  $Y$ . Выясните свойства данных соответствий. Даны три графа.

2) На паре множеств  $X$  и  $Y$ , где  $X = \{-2; -1; 2; 6; 12\}$ ,  $Y = \{1; 2; 3; 6\}$  задано соответствие  $F$ . Постройте график соответствия  $F$ . Задайте соответствий  $F$ ,  $F^{-1}$  и  $F'$ . Выясните свойства соответствия  $F$ .  $G_F = \{(x, y) : y \geq x\}$ .

3) Является ли множество, заданное при помощи графа, моделью системы аксиом Пеано? Если нет, то для каждого множества укажите все аксиомы, которые не выполняются. Даны 6 графов.

4) Выясните свойства данных отношений. Даны три графа.

5) Докажите, используя метод математической индукции, что для любого натурального числа истинно каждое равенство, представленное ниже.

к)  $2 + 4 + \dots + 2 \cdot 2^{n-1} = 2(2^n - 1)$ ;  
 $\frac{1}{2 \cdot 3} + \frac{1}{3 \cdot 4} + \dots + \frac{1}{(n+1)(n+2)} = \frac{n}{2(n+2)}$ .

м)  $3 + 6 + \dots + 3 \cdot 2^{n-1} = 3(2^n - 1)$ ;

$(6^{2n+1} + 1)$  делится на 7;

б)  $(3^{2n+2} + 8n - 9)$  делится на 2;

$(4^n + 15n - 1)$  делится на 9;

7)  $(2^{3n} + 1)$  делится на 3.

**Тест «Множество N»**

Из предложенных ответов выберите правильный (правильные).

Задание 1. Какими свойствами обладает операция умножения на множестве N?

а) монотонна относительно отношений «равно», «больше», «меньше»; б) сократима относительно отношений «равно», «больше», «меньше»; в) некоммутативна; г) неассоциативна; д) коммутативна; е) ассоциативна; ж) дистрибутивна относительно операций сложения и вычитания.

Задание 2. 1. Множество N: а) бесконечное; б) плотное; в) линейно упорядоченное; г) конечное; д) в нем нет наибольшего числа; е) в нем нет, наименьшего числа; ж) счетное; з) дискретное; и) непрерывное; к) в нем нет, наименьшего и наибольшего числа.

2. Множество  $N_0$ : а) бесконечное; б) плотное; в) линейно упорядоченное; г) конечное; д) в нем нет наибольшего числа; е) в нем нет, наименьшего числа; ж) счетное; з) дискретное; и) непрерывное; к) в нем нет, наименьшего и наибольшего числа.

Задания с перекрестным выбором, на установление соответствия между заданными элементами множеств.

Задание 3. Свойство дистрибутивности умножения чисел относительно операции вычитания.

\*\*Ассоциативное свойство умножения натуральных чисел.

\*\*\*Коммутативное свойство сложения натуральных чисел.

а)  $(\forall a, v, c \in N) [a \cdot (v - c) = av - ac]$ . б)  $(\forall a, v \in N) [a + v = v + a]$ . в)  $(\forall a, b, c \in N) [(a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c)]$ .

Задание 4.

Поставьте в соответствие

\*Сложение натуральных чисел обладает свойством монотонности относительно отношения «равно».

\*\*Свойство дистрибутивности умножения натуральных чисел относительно операции вычитания.

\*\*\*Свойство сократимости операции вычитания натуральных чисел относительно отношения «равно».

\*\*\*\*Ассоциативное свойство сложения натуральных чисел.

а)  $(\forall a, v, c \in N) [a \cdot (v - c) = av - ac]$ .

б)  $(\forall a, b, c \in N) [(a + b) + c = a + (b + c)]$ .

в)  $(\forall a, v, c \in N) [a - c = v - c \Rightarrow a = v]$

г)  $(\forall a, v, c \in N) [a = v \Rightarrow a + c = v + c]$ .

Задание 5. Назовите свойство.

$(\forall m, p, k \in N) [m = p \Rightarrow m + k = p + k]$ .

$(\forall m, p, k \in N) [m + k < p + k \Rightarrow m < p]$ .

$(\forall m, p \in N) [m + p = p + m]$

$(\forall m, p, k \in N) [(m + p) + k = m + (p + k)]$

Задание 6. Для любых натуральных чисел  $a, b, c$  справедливы следующие свойства операции сложения:

Коммутативность, ассоциативность, сократимость относительно отношения « $\Leftarrow$ ».

Как называют в курсе математики начальной школы данные свойства?

Задание 7. Найдите ошибку. Вычитанием натуральных чисел называется операция, при которой образуют пары натуральных чисел является их сумма.

### Решите задачи

- Периметр прямоугольника равен 24 см, его длина на 4 см больше ширины. Найдите стороны.
- Собака весит на 10 кг больше кошки, а вместе они весят 14 кг. Сколько весит кошка, сколько собака?
- С трёх лугов собрано 240 ц сена. С первого и второго луга собрали сена поровну, а с третьего – на 20 ц больше, чем первого. Сколько сена собрали с каждого луга?
- На свитер, шапку и шарф израсходовали 1200 г шерсти, причем на шапку ушло в 5 раз меньше шерсти, чем на свитер, и на 100 г больше, чем на шарф. Сколько шерсти израсходовали на каждое изделие?
- В двух кабинетах – 540 книг. В одном кабинете в 4 раза больше, чем во 2-ом. Сколько книг в каждом?
- В математическом и историческом кружках занимаются 15 учащихся. В историческом кружке учащихся в 2 раза больше, чем в математическом. Сколько учащихся занимается в каждом из кружков?
- У трёх мальчиков было 540 марок. У второго мальчика марок было в 3 раза больше, чем у первого, а у третьего в 2 раза больше, чем у второго. Сколько марок было у каждого мальчика?
- В трёх корзинах 120 кг яблок. В первой корзине на 10 кг меньше, чем во второй, а в третьей – в два раза больше, чем в первой. Сколько килограмм яблок в каждой корзине?
- При уборке урожая в совхозе ученики собрали помидоров в 2 раза больше, чем огурцов, и в 3 раза меньше, чем картофеля. Сколько овощей в отдельности собрали ученики, если картофеля было собрано на 200 кг больше, чем помидоров?
- В трёх корзинах 120 кг яблок. В первой корзине на 20 кг меньше, чем во второй, а в третьей – в два раза больше, чем в первой. Сколько килограмм яблок в каждой корзине?
- В школе в две смены учится 840 человек. После того, как из второй смены перевели в первую 130 учеников, в первой смене стало в 2 раза больше учащихся, чем во второй. Сколько учеников первоначально занималось в каждую смену?
- В колхозе под зерновыми культурами занято на 1380 га больше, чем под техническими культурами, и на 1300 га больше, чем под огородами. Определите площадь, занятую каждой культурой, если под огородами занято в 3 раза больше, чем под техническими культурами.

### Практико-ориентированное задание

Задание. Найдите в учебниках математики начальной школы (Математика: 1-4 классы: учебники в 2 частях / М.И. Моро, С.И. Волкова, С.В. Степанова. – 15-е изд., перераб. – Москва: Просвещение, 2023. – (Школа России)) по две текстовые задачи из каждой части учебника. Составьте к каждой задаче модель (краткую запись, схему, чертёж). Решите, найденные задачи.

### Курс 3. Семестр 5. Элементы теории делимости

#### ВАРИАНТ 0. Задания 61-101

#### Тест «Элементы теории делимости»

- Когда число  $a$  делится на число  $c$ ?
- Формула четного числа.
- Принадлежат ли пары отношению делимости: (28; 12), (12; 16)?
- Объясните, почему число 5 является делителем числа 60, и не является делителем числа 17?
- Напишите общий вид чисел, которые не делятся на 2.
- Не выполняя действий, выясните, делится ли нацело сумма:  
а)  $284 + 344$  б)  $125 \cdot 17$  на 3.
- Какое из следующих чисел делится на 25?  
А. 623250      Б. 824189      В. 936215      Г. 346821
- Из данных чисел выберите число, которое делится на 2 и на 5.  
А. 1225      Б. 1330      В. 10012      Г. 4326
- Какую цифру нужно поставить вместо \* в числе  $23*5$ , чтобы полученное число делилось на 9?  
А. 5      Б. 0      В. 8      Г. 4 Ответ:
- Укажите наибольший простой делитель числа 3850.

А. 55

Б. 19

В. 35

Г. 11

11. Какое из данных выражений принимает только нечетные значения, если  $a$  и  $b$  – нечетные натуральные числа и  $a > b$ ?

а)  $a + b$ ;

б)  $a - b$ ;

в)  $a \cdot b$ ;

г)  $2a - 2b$ .

12. Какие из данных сумм кратны 5:

1)  $7316 + 97564$ ; 2)  $4523 + 7415$ ; 3)  $678 + 991 + 31$ ; 4)  $230 + 179$ ?

а) 1, 3;

б) 1, 4;

в) 1;

г) таких нет.

13. Какие из данных чисел не кратны 3: 1) 1706; 2) 12364; 3) 40215; 4) 131421; 5) 18279?

а) 1 и 5;

б) 1 и 2;

в) 1 и 4;

г) другой ответ.

14. Какие из данных утверждений верны: 1) 7 делитель 85; 2) 73 делитель 876;

3) 16 делитель 849; 4) 23 делитель 1288; 5) 1 делитель 4; 6) 0 делитель 5?

а) 1, 2, 5;

б) 1, 4, 5;

в) 1, 5;

г) другой ответ.

15. Какие из данных утверждений верны? 1) 33 кратно 11; 2) 565 кратно 15; 3) 67 кратно 67; 4) 672 кратно 1; 5) 17 кратно 0; 6) 45 кратно 2.

16. Какие из данных чисел не кратны 3: 1) 1706; 2) 12364; 3) 40215; 4) 131421; 5) 18279. Ответ:

17. При каких натуральных значениях  $a$  выражение  $25 - a$  делится на 6? Ответ:

18. Найдите наибольший общий делитель чисел 645 и 680.

19. Найдите наибольший общий делитель чисел 1645 и 1680. Ответ:

20. Найдите наименьшее общее кратное чисел 80, 60 и 120. Ответ:

### Практические задания

1. Найдите все числа вида  $\overline{23x64y} : 45$ .

2. Докажите с помощью метода математической индукции. Что для любого целого неотрицательного числа справедливо:

с)  $(10^n + 18n - 1)$  делится на 3;

д)  $(2^{3n} + 1)$  делится на 3;

е)  $(2^{2n+3} + 5^n \cdot 3^{n+2})$  делится на 17;

ф)  $(n^3 + 5n)$  делится на 2;

г)  $(4^n + 15n - 1)$  делится на 3;

h)  $(3^{2n+2} + 8n - 9)$  делится на 2;

и)  $(6^{2n+1} + 1)$  делится на 7;

ж)  $(11^{n+2} + 12^{2n+1})$  делится на 133.

3. Число 7440 разбить на три такие слагаемые, чтобы третье было на 60 больше первого, но на 180 меньше второго, и для полученных слагаемых найти НОД и НОК.

НОД чисел 140 и 360 сложите с НОК чисел 480 и 120; сумму разложите на такие две части, чтобы вторая была в три раза меньше первой.

4. Не производя вычислений, выясните, делятся ли выражения на 2.

а)  $14565 + 1148484$ ; б)  $16372 + 14243 + 289973 + 3424 + 175$ ; в)  $3a + 26b - 17c$ .

5. Турист проехал в первый день 98 км, во второй 70 км, в третий 84 км. Сколько часов затратил турист на весь маршрут, если скорость движения была одинакова во все дни и наибольшая из возможных?

6. Найдите наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное чисел:

а) 480 и 1150, б) 4810 и 7030, в) 10240 и 4440.

**Решите задачи арифметическим методом.**

1) В классе 36 учащихся. Девочек на 4 меньше, чем мальчиков. Сколько мальчиков и сколько девочек в классе?

2) Сумма двух чисел 350. Одно из них больше другого на 10. На сколько нужно уменьшить большее число, чтобы получились равные числа? Найдите эти числа.

3) Периметр прямоугольника равен 48 см, его длина на 4 см больше ширины. Найдите стороны прямоугольника.

4) В математическом и историческом кружках занимаются 36 учащихся. В историческом кружке учащихся в 2 раза больше, чем в математическом. Сколько учащихся занимается в каждом из кружков?

5) У трёх мальчиков было 270 марок. У второго мальчика марок было в 3 раза больше, чем у первого, а у третьего в 2 раза больше, чем у второго. Сколько марок было у каждого мальчика?

6) В трёх корзинах 56 кг яблок. В первой корзине на 12 кг меньше, чем во второй, а в третьей – в два раза больше, чем в первой. Сколько килограмм яблок в каждой корзине?

7) Придумай и реши задачи. Даны модели, одна из них представлена на рисунке.



### Практико-ориентированные задания

1) Найдите в учебнике 1 класса 2 задания, при выполнении которых обучающиеся сравнивают множества на основе попытки установления взаимно-однозначного соответствия. Решите задания. Для одного задания напишите беседу, которую Вы бы провели с младшими школьниками.

2) Найдите в учебнике 1 класса 2 задания, при выполнении которых младшие школьники проводят сравнение множеств по количеству элементов на основе счета, количественного и порядкового представлений о числе. Решите задания. Для одного задания напишите беседу, которую Вы бы провели с младшими школьниками.

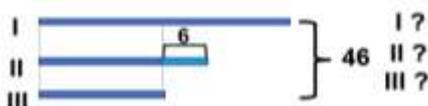
3) Найдите в учебнике 4 класса 2 задания, направленные на развитие представлений об отношениях и их свойствах.

- 4) Найдите в учебниках по 2 задачи: на разностное сравнение (прямая форма), на кратное сравнение (прямая форма), на разностное сравнение (косвенная форма), на кратное сравнение (косвенная форма). Запиши вопросы к каждому действию. Реши, найденные задачи.
- 5) Найдите в учебнике 4 класса составную задачу. Решите задачу. Напишите беседу, которую Вы бы провели с младшими школьниками, если бы применяли анализ. Напишите беседу, которую Вы бы провели с младшими школьниками, если бы применяли синтез.
- 6) Найдите в учебниках математики начальной школы (Математика: 2 класс) 2 текстовые составные задачи. Составь к каждой задаче модель (краткую запись, схему, чертеж). Запиши вопросы к каждому действию. Реши, найденные задачи.
- 7) Найдите в учебниках математики начальной школы (Математика: 3 класс) 2 текстовые задачи на пропорциональную зависимость между величинами. Составь к каждой задаче модель (краткую запись, схему, чертеж или таблицу). Запиши вопросы к каждому действию. Реши, найденные задачи.

**Курс 3. Семестр 6. Положительные рациональные числа**

**ВАРИАНТ 0. Задания 102-138**

1) Найдите несократимую дробь, равносильную данной: а) $\frac{2830}{1981}$ , б) $\frac{7560}{17640}$ ; в) $\frac{25503}{21248}$ .
2) Докажите, что если дробь $\frac{x-y}{4x+3y}$ несократима, то и дробь $\frac{x}{y}$ несократима.
3) Докажите или опровергните утверждение: «Неправильная дробь уменьшится, если к ее числителю и знаменателю прибавить одно и то же натуральное число».
4) Докажите, что не существует положительного рационального числа, квадрат которого равен 5.
5) Дан квадрат со стороной 2 см. Докажите, что диагональ этого квадрата, несоизмерима с его стороной.
6) Вычислите: $\frac{0,5:1,25 + 3,5 \cdot 1,03 - 1,005}{2,2} + 4, (3) \cdot 0,8(3)$
7) На основании зависимости между компонентами и результатом действий, найдите значение переменной $x$ : $12 : (8 - 2x) \cdot 3 + 1 = 7. (14 - (8 : 2x) \cdot 3) - 1 = 1. 109 \frac{1}{5} : \left[ 5,3(6) + 2,5 \cdot \frac{(0,84 - 1,68x) \cdot 3}{0,5} \right] = 10,5$
8) Расстояние между двумя пунктами мотоциклист проехал за 3 ч. В первый час он проехал $\frac{3}{10}$ всего пути, во второй $\frac{9}{14}$ остатка, а в третий – остальное расстояние. Найти расстояние между двумя пунктами, если известно, что мотоциклист в третий час проехал на 48 км меньше, чем во второй.
9) Строительная бригада получила сначала $\frac{3}{10}$ отпущенных ей денег, потом $\frac{1}{7}$ остатка и, наконец, последние 240000 рублей. Все деньги пошли на уплату стройматериалов. За кирпич уплатили в 2 раза больше, чем за цемент, за ондулин на 30000 рублей больше, чем за кирпич. Какая сумма была внесена отдельно на оплату кирпича, ондулин и цемента?
10) Из города А вышел пассажирский поезд в 15 час. 10 мин. и пошёл по направлению к городу В со средней скоростью 48 км в час. Из города С, отстоящего от города В на 32 км дальше, чем от А до В, в 18 час. 4 мин. вышел курьерский поезд, который тоже пошёл по направлению к В со средней скоростью 62 км в час. На каком расстоянии от города А курьерский поезд догонит пассажирский и в котором часу?
11) Иван собирается положить 40000 рублей на 3 года в один из двух коммерческих банков. Первый банк предлагает 20% годовых по схеме простых процентов. Второй банк предлагает 18% годовых по схеме сложных процентов. В данной схеме начисление в первом году производится на вложенную сумму, а в каждом следующем – на сумму, имеющуюся к началу этого года («начисление процентов на проценты», или капитализация процентов). Какой банк вы посоветуете выбрать?
12) На книжном складе задачник по арифметике было в 4 раза больше, чем по алгебре, а по геометрии в 2 раза больше, чем по алгебре. Задачник по геометрии было на 30 450 меньше, чем по арифметике. Сколько задачников по арифметике отправлено со склада в магазин, если после отправки их осталось на 28 620 меньше, чем отправлено?
13) Комбайнеры должны убрать зерно с поля. Первый, работая один, мог бы сделать эту работу за 8 дней, второй – за 12 дней. Они начали работу вместе, проработали 1 день. Затем второй комбайнер был переведен на другую работу, а первый продолжал работать один в течение 4-х дней. Потом к нему присоединился третий комбайнер, и работа была закончена через 4 дня. За сколько дней третий комбайнер один мог бы убрать хлеб с этого поля?
14) Восемь тракторов должны были закончить пахоту в колхозе за 16 дней. Через 4 дня МТС прислала в колхоз для работы еще четыре трактора. Во сколько дней была закончена оставшаяся работа при одинаковой производительности всех тракторов?
15) Придумайте задачу. $2 + 1 = 3$ (у.е.) $840 \div 3 = 280$ (уч.) $280 \cdot 2 = 560$ (уч.) $840 - 560 = 280$ (уч.)
16) Придумайте задачу на нахождение числа по его части.
17-26) Придумайте и решите задачу арифметическим методом, построив модель. Даны модели, одна из них представлена на рисунке.



27) Есть два куска ткани одинаковой длины. После того как из одного куска продали 18 м, а из второго 25 м, то в первом куске осталось в два раза больше метров ткани, чем во втором. Сколько метров ткани было в каждом куске?

28) На одной овощной базе в 3 раза меньше картошки, чем на другой. Когда на первую базу привезли 150 т картошки, а с другой вывезли 420 т, то на обеих базах картошки стало поровну. Сколько тонн картошки было вначале в каждой базе сначала?

29) В одном элеваторе было зерна в 2 раза больше, чем в другом. С первого элеватора вывезли 680 т, а во второй элеватор привезли 126 т, после чего в обоих элеваторах зерна стало поровну. Сколько тонн зерна было вначале в каждом элеваторе?

30) Десяти участникам школьного спектакля «Ромео и Джульетта» раздали 40 реплик. Каждая девочка читает по 3 реплики, а каждый мальчик – по 8 реплик. Сколько мальчиков и сколько девочек занято в спектакле?

31) Купили 10 яблок, 8 груш и 3 лимона, заплатив за всю покупку 148 р. Известно, что яблоко в 2 раза дешевле груши и на 1 р. дешевле лимона. Сколько стоит яблоко, груша и лимон в отдельности?

### **Практико-ориентированные задания**

1) **Задание.** Найдите в учебниках математики начальной школы (Математика: 1 класс: учебники в 2 частях / М.И.Моро, С.И.Волкова, С.В.Степанова. – 15-е изд., перераб. – Москва: Просвещение, 2023. – (Школа России)) по две составные текстовые задачи из каждой части учебника. Составь к каждой задаче модель (краткую запись, схему, чертеж). Реши, найденные задачи.

2) **Задание.** Найдите в учебниках математики начальной школы (Математика: 2 класс) по две текстовые составные задачи из каждой части учебника. Составь к каждой задаче модель (краткую запись, схему, чертеж). Запиши вопросы к каждому действию. Реши, найденные задачи.

3) **Задание.** Найдите в учебниках математики начальной школы (Математика: 3 класс) по две текстовые задачи на пропедевтику пропорциональной зависимости между величинами из каждой части учебника. Составь к каждой задаче модель (краткую запись, схему, чертеж или таблицу). Запиши вопросы к каждому действию. Реши, найденные задачи.

4) **Задание.** Найдите в учебниках математики начальной школы (Математика: 4 класс) по две задачи в косвенной форме на разностное или кратное отношения из каждой части учебника. Составь и запиши вопросы для проведения анализа условий задачи. Запиши вопросы к каждому действию. Реши, найденные задачи.

5) **Задание.** Найдите в учебниках математики начальной школы (Математика: 4 класс, 2 ч.) 4 текстовые задачи на движение из 2 части учебника. Составь и запиши вопросы для проведения анализа условий задачи. Составь к каждой задаче модель (краткую запись, схему или таблицу). Запиши вопросы к каждому действию. Реши, найденные задачи.

### **Критерии оценки**

Оценивание проводится по следующей шкале.

Задание решено, если: в логических рассуждениях и обоснованиях нет ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала); задача решена правильно: ход решения задачи верен, все действия и преобразования выполнены верно и рационально; в задаче, решаемой с вопросами или пояснениями к действиям, даны точные и правильные формулировки; в задаче, решаемой с помощью уравнения, даны необходимые пояснения; записи правильны, расположены последовательно, дан верный и исчерпывающий ответ на вопросы задачи; сделана проверка решения.

0,5 балла снимается, если обоснования шагов решения недостаточны; допущен один-два недочета в выкладках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки);

1 балл снимается, если при правильном ходе решения задачи допущена 1 негрубая ошибка или 2-3 недочета;

2 балла снимается, если: допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но студент владеет обязательными умениями по проверяемой теме; при правильном ходе решения задачи допущена грубая ошибка и не более 1 негрубой; 1 грубая ошибка и не более 2 недочетов; 3 негрубые ошибки при отсутствии недочетов; допущено не более 2 негрубых ошибок и 3 недочетов; более 3 недочетов при отсутствии ошибок;

все баллы снимаются, если: допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями по данной теме в полной мере; работа показала полное отсутствие обязательных знаний, умений по проверяемой теме или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.

При оценке знаний, умений и навыков следует учитывать все ошибки (грубые и негрубые) и недочеты. Грубыми будем считать ошибки: о незнание определения основных понятий, законов, правил, основных положений теории, незнание формул, общепринятых символов обозначений величин, единиц их измерения; о незнание наименований единиц измерения; о неумение выделить в ответе главное; о неумение применять знания, алгоритмы для решения задач; о неумение делать выводы и обобщения; о неумение читать и строить графики; о неумение пользоваться первоисточниками, учебником и справочниками; о потеря корня или сохранение постороннего корня; о отбрасывание без объяснений одного из них; о равнозначные им ошибки; о вычислительные ошибки, если они не являются опиской; о логические ошибки. К негрубым ошибкам следует отнести: о неточность формулировок, определений, понятий, теорий, вызванная неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия или заменой одного-двух из этих признаков второстепенными; неточность графика; о нерациональный метод решения задачи или недостаточно продуманный план ответа (нарушение логики, подмена отдельных основных вопросов второстепенными); о нерациональные методы работы со справочной и другой литературой; о неумение решать задачи, выполнять задания в общем виде.

Недочетами будем считать: о нерациональные приемы вычислений и преобразований; о небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.

Примечание. Максимальное число баллов при решении задачи может быть поставлено, несмотря на наличие описки или недочета, если студент предложил оригинальное решение заданий, свидетельствующее о его высоком математическом развитии.

## **Ведение глоссария по дисциплине «Математика»**

Глоссарий – вид самостоятельной работы, заключающейся в подборе и систематизации терминов, непонятных слов и выражений, встречающихся при изучении темы. Глоссарий должен быть сдан в установленные сроки.

### **Методические рекомендации по написанию, требования к оформлению**

Правила составления глоссария: отобранные термины и понятия должны относиться к профилю дисциплины; указывается ссылка на источник; отобранные термины и понятия должны быть новыми для студента и не дублировать ранее изученные; общее количество отобранных терминов не должно быть меньше 50 единиц; отобранные термины и термины предназначены для активного усвоения; термины располагаются в алфавитном порядке или в логике чтения информации.

Требования к оформлению глоссария: глоссарий оформляют – формат А4, текст печатается через полтора интервала; параметры шрифта: гарнитура шрифта – Times New Roman, начертание – обычный, кегль шрифта – 14 пунктов, цвет текста – авто (черный); параметры абзаца: выравнивание текста – по ширине страницы, отступ первой строки – 12,5 мм, межстрочный интервал – полуторный; поля страницы для титульного листа: верхнее и нижнее поля – 20 мм; правое и левое поля – 15 мм; поля всех остальных страниц: верхнее и нижнее поля – 20 мм, размер левого поля 30 мм, правого – 15 мм; на титульном листе указывается название образовательного учреждения, название учебного курса, номер группы, форма и курс обучения, Ф.И.О. автора, место и год выполнения работы. Необходимо предоставить электронный вариант глоссария.

Критериями для оценки составленного студентами глоссария являются соответствие терминов изучаемой теме дисциплины; полнота глоссария; знание студентами представленных в глоссарии понятий и терминов; соблюдение требований при оформлении глоссария.

Максимальное число баллов – 10.

«Элементы логики высказываний». «Элементы теории множеств». «Бинарные соответствия и отношения». «Аксиоматическое построение теории натуральных чисел». «Элементы теории делимости». «Положительные рациональные числа». «Аксиоматика положительной скалярной величины».

### **Критерии оценки ведения глоссария (максимум 5 б.)**

- проработан материал источников, выбраны главные термины, непонятные слова, подобраны и записаны основные определения или расшифровка понятий – 1 балл;
- соответствие терминов теме – 1 балл;
- многоаспектность интерпретации терминов и конкретизация их трактовки в соответствии со спецификой изучения дисциплины – 1 балл;
- соответствие оформления требованиям 1 балл;
- объем – 0,5 балла;
- работа сдана в срок – 0,5 балл.

### 3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания включают в себя текущий контроль и промежуточную аттестацию.

*Текущий контроль* успеваемости проводится с использованием оценочных средств, представленных в п. 3 данного приложения. Результаты текущего контроля доводятся до сведения студентов до промежуточной аттестации.

*Текущая аттестация* – аттестация во время семестра, включающая аттестацию на лекциях и практических занятиях, тестирование и т.п. по результатам каждой контрольной точки по учебной дисциплине. Виды проведения текущего контроля успеваемости обучающихся отражены в таблице.

*Промежуточная аттестация* – аттестация в период сессии, которая включает зачет, и проводится в соответствии с действующим в РГЭУ (РИНХ) «Положением о курсовых экзаменах и зачётах».

*Промежуточная аттестация* по дисциплине «Математика» проводится в форме зачета или экзамена.

Основой для определения баллов, набранных при промежуточной аттестации, служит объём и уровень усвоения материала, предусмотренного рабочей программой дисциплины:

– 84-100 баллов (оценка «отлично») – изложенный материал фактически верен, наличие глубоких исчерпывающих знаний в объеме пройденной программы дисциплины в соответствии с поставленными программой курса целями и задачами обучения; правильные, уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, усвоение основной и знакомство с дополнительной литературой;

– 67-83 баллов (оценка «хорошо») – наличие твердых и достаточно полных знаний в объеме пройденной программы дисциплины в соответствии с целями обучения, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала, допускаются отдельные логические и стилистические погрешности, обучающийся усвоил основную литературу, рекомендованную в рабочей программе дисциплины;

– 50-66 баллов (оценка «удовлетворительно») – наличие твердых знаний в объеме пройденного курса в соответствии с целями обучения, изложение ответов с отдельными ошибками, уверенно исправленными после дополнительных вопросов; правильные в целом действия по применению знаний на практике;

– 0-49 баллов (оценка «неудовлетворительно») – ответы не связаны с вопросами, наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.

Вес каждого вида работы: тесты; теоретический опрос; практические задания (проверочная работа, индивидуальное расчетное задание), другие виды работ. Виды работ представлены в таблицах.

#### 2 семестр, экзамен

Виды работы	
Тест	15
Устный опрос	учитываем при проведении коллоквиума
Коллоквиум (теоретический опрос)	35
Проверочная работа	35
Индивидуальное расчетное задание	15
Разноуровневые задачи и задания	учитываем при проведении проверочных работ, индивидуальных заданий
Дискуссия	Конкретный вид работы выбирает преподаватель и/или обучающийся, в зависимости от уровня подготовки группы, обучающийся может подготовить реферат, разработать конспект учебного занятия, выполнить индивидуальный проект или разработать глоссарий в случае необходимости повышения баллов.
Реферат: подготовка реферата и мультимедийной презентации	
Проект индивидуальный: методическая разработка конспекта учебного занятия	
Деловая игра: проведение занятия, направленного на формирование первоначальных понятий алгебраической содержательно-методической линии младших школьников	
Проект групповой: групповое творческое задание: «Анализ и самоанализ урока»	
Разработка глоссария	

#### 3 семестр, зачет

Виды работы	
Тест	15
Устный опрос	учитываем при проведении коллоквиума
Коллоквиум (теоретический опрос)	35
Проверочная работа	35
Индивидуальное расчетное задание	15
Разноуровневые задачи и задания	учитываем при проведении проверочных работ, индивидуальных заданий
Дискуссия	Конкретный вид работы выбирает преподаватель и/или обучающийся, в зависимости от уровня подготовки группы, обучающийся может подготовить реферат, разработать конспект учебного занятия, выполнить индивидуальный проект или
Реферат: подготовка реферата и мультимедийной презентации	
Проект индивидуальный: методическая разработка конспекта учебного занятия	
Деловая игра: проведение занятия, направленного на формирование первоначальных понятий алгебраической содержательно-методической линии младших школьников	

Проект групповой: групповое творческие задание: «Анализ и самоанализ урока»	разработать глоссарий в случае необходимости повышения баллов.
Разработка глоссария	

4 семестр, зачет

Виды работы	
Тест	15
Устный опрос	учитываем при проведении коллоквиума
Коллоквиум (теоретический опрос)	35
Проверочная работа	35
Индивидуальное расчетное задание	15
Разноуровневые задачи и задания	учитываем при проведении проверочных работ, индивидуальных заданий
Дискуссия	Конкретный вид работы выбирает преподаватель и/или обучающийся, в зависимости от уровня подготовки группы, обучающийся может подготовить реферат, разработать конспект учебного занятия, выполнить индивидуальный проект или разработать глоссарий в случае необходимости повышения баллов.
Реферат: подготовка реферата и мультимедийной презентации	
Проект индивидуальный: методическая разработка конспекта учебного занятия	
Деловая игра: проведение занятия, направленного на формирование первоначальных понятий алгебраической содержательно-методической линии младших школьников	
Проект групповой: групповое творческие задание: «Анализ и самоанализ урока»	
Разработка глоссария	

5 семестр, экзамен

Виды работы	
Тест	10
Устный опрос	учитываем при проведении коллоквиума
Коллоквиум (теоретический опрос)	40
Проверочная работа	40
Индивидуальное расчетное задание	10
Разноуровневые задачи и задания	учитываем при проведении проверочных работ, индивидуальных заданий
Дискуссия	Конкретный вид работы выбирает преподаватель и/или обучающийся, в зависимости от уровня подготовки группы, обучающийся может подготовить реферат, разработать конспект учебного занятия, выполнить индивидуальный проект или разработать глоссарий в случае необходимости повышения баллов.
Реферат: подготовка реферата и мультимедийной презентации	
Проект индивидуальный: методическая разработка конспекта учебного занятия	
Деловая игра: проведение занятия, направленного на формирование первоначальных понятий алгебраической содержательно-методической линии младших школьников	
Проект групповой: групповое творческие задание: «Анализ и самоанализ урока»	
Разработка глоссария	

6 семестр, зачет

Виды работы	
Тест	15
Устный опрос	учитываем при проведении коллоквиума
Коллоквиум (теоретический опрос)	40
Проверочная работа	30
Индивидуальное расчетное задание	15
Разноуровневые задачи и задания	учитываем при проведении проверочных работ, индивидуальных заданий
Дискуссия	Конкретный вид работы выбирает преподаватель и/или обучающийся, в зависимости от уровня подготовки группы, обучающийся может подготовить реферат, разработать конспект учебного занятия, выполнить индивидуальный проект или разработать глоссарий в случае необходимости повышения баллов.
Реферат: подготовка реферата и мультимедийной презентации	
Проект индивидуальный: методическая разработка конспекта учебного занятия	
Деловая игра: проведение занятия, направленного на формирование первоначальных понятий алгебраической содержательно-методической линии младших школьников	
Проект групповой: групповое творческие задание: «Анализ и самоанализ урока»	
Разработка глоссария	

Зачет (3, 4 семестры) проводится по окончании теоретического обучения до начала экзаменационной сессии. Зачет получает студент, если он набрал от 50 до 100 баллов. При успешной сдаче зачета в зачетной книжке обучающегося указывается: в графе «Часы» – нормативная трудоемкость дисциплины в ЗЕТ в семестре; в графе «Экзаменационная оценка» – количество баллов и через дробь слово «Зачтено».

Экзамен (2, 5, 6 семестры) проводится по расписанию экзаменационной сессии. Количество вопросов в экзаменационном задании – 3. Результаты аттестации заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку студента. Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

При успешной сдаче экзамена, в зачетной книжке обучающегося указывается: в графе «Часы» – нормативная трудоемкость дисциплины в ЗЕТ в семестре; в графе «Экзаменационная оценка» – количество баллов за семестр согласно сводной рейтинговой ведомости (не менее 50 баллов) и через дробь – оценка в четырех бальной шкале согласно пункту 1.2. данного Приложения.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания по освоению дисциплины адресованы обучающимся всех форм обучения.

### *Аудиторная работа*

Учебным планом предусмотрены следующие виды аудиторных занятий: лекции; практические занятия.

#### *Лекции*

Лекция в вузе, являясь основным источником учебной теоретической информации, способствует активизации мышления, пробуждает интерес к приобретению знаний, к самостоятельной деятельности, способствует рождению творческого начала. Лекция данного курса, являясь одним из источников учебной теоретической информации, выполняет следующие дидактические функции: постановка и обоснование задач обучения, сообщение и усвоение новых знаний, привитие интеллектуальных умений и навыков, мотивирование обучающихся к дальнейшей учебной деятельности, интегрирование преподаваемой дисциплины с другими предметами, а также выработка интереса к теоретическому анализу. Логически построенный курс лекций дает основы научного мышления, показывает историческое становление научной истины, знакомит с новыми научными методами исследования. Все это является залогом того, что будущий специалист станет творческой личностью.

Курс лекций по дисциплине направлен на достижение следующих целей:

- обобщение и передачу фундаментальных научных знаний по дисциплине;
- развитие мотивов познавательной, учебной и профессиональной деятельности, интереса к изучаемому предмету и работе в детских образовательных учреждениях;
- развитие склонностей и способностей профессиональной деятельности;
- создание ориентировки для самостоятельной работы.

В ходе лекционных занятий рассматриваются основные теоретические вопросы курса, даются рекомендации для самостоятельной работы и подготовке к практическим занятиям. Лекция как вид прямой коммуникации между лектором и студентом, представляет собой систематизированное изложение учебного материала данного курса в последовательной, доступной форме. В лекции делается акцент на реализацию главных идей и направлений в изучении дисциплины, дается установка на последующую самостоятельную работу, на возможность использования теоретических знаний в будущей профессиональной деятельности.

Лекция в преподавании данной дисциплины выполняет следующие функции:

- информационную: передача новой информации, учебного материала, научных знаний;
- ориентирующую: вхождение в науку и будущую профессию, знакомство с учебной дисциплиной, постановка научных и прикладных проблем, требующих дальнейшей разработки;
- методологическую: дается представление о методологии науки, методах и методиках математики;
- мотивационно-стимулирующую: побуждение обучающихся к самостоятельному изучению предмета, научно-исследовательской работе, самообразованию и профессиональному становлению;
- воспитательную: осмысление и принятие ценностей; формирование мировоззрения, отношений посредством содержания изучаемого материала, общения с лектором-преподавателем;
- развивающую: развитие мышления, речи, памяти и т.д.

Материал, предлагаемый студентам на лекции, направлен на формирование у них представления о данной дисциплине в целом, на представление основных идей и методов дисциплины, на демонстрацию взаимосвязи с другими науками, путей и средств применения этих знаний на практике.

Одним из отличительных свойств высшего образования является соединение научного и учебного начала в лекции. Это одна из важнейших задач любого высшего учебного заведения, так как наука обогащает учебный процесс, определяя в то же время его содержание. Осуществляя предварительный отбор материала для каждой лекции, мы учитываем подготовленность аудитории к восприятию материала той или иной степени абстрактности, обобщенности, научности. Из фактического материала в лекции предлагается столько, сколько необходимо для обеспечения понимания вопроса студентами. Материал построен на обобщениях, придающих лекции научную убедительность, строгую доказательность. При этом ряд лекций носят профессионально-ориентирующий характер, опосредованно влияющий на формирование отношения обучающихся к будущей практической деятельности, на формирование синтетического способа освоения системы профессиональных знаний с философско-гносеологическими возможностями самостоятельного познания профессиональных явлений.

Лекции по своей структуре отличаются друг от друга в зависимости от содержания и характера излагаемого материала, методов обучения. К общим методическим положениям, которые необходимо соблюдать при прочтении любой лекций мы относим:

- сообщение цели и плана лекции в соответствии с программой дисциплины;
- актуализация знаний: необходимо осуществить напоминание слушателям вопросов, которые рассматривались ранее. Связать ранее изученный материал с новым;
- сообщение роли, места и значения нового материала в данной дисциплине, в системе других наук;
- формулирование вывода в ходе лекции по каждому из анализируемых положений, выделяя его интонацией и повторением;
- подведение в конце всей лекции итога тому, что обучающиеся узнали на данной лекции.

Лекция-дискуссия проводится по проблемам более сложного, гипотетического характера, имеющим неоднозначное толкование или решение. Дискуссия может занимать не весь временной объем лекции, а лишь часть ее. Преподаватель предлагает обучающимся два-три вопроса по теме лекции, которые рассматриваются в дискуссионной форме с опорой на предыдущие знания обучающихся.

В процессе проведения лекции-аудиовизуализации преподаватель, опираясь на аудиовизуальные материалы, осуществляет их развернутое комментирование и вводит дополнительную информацию по теме лекции. Преподаватель использует разные способы аудиовизуализации, например, презентации, выполненные с помощью соответствующих компьютерных программ. В настоящее время на лекции-аудиовизуализации используются информационные технологии с применением компьютерных средств обучения.

Бинарная лекция с участием в ее проведении наряду с преподавателем одного-двух студентов, имеющих разные точки зрения на рассматриваемую проблему, благодаря чему возникает проблемная ситуация, в которую вовлекаются студенты. Традиционно обучающиеся привыкли к получению информации из одного источника, которым, как правило, является

преподаватель, что не в полной мере способствует повышению качества усвоения учебного материала. «Лекция вдвоем» изменяет эту ситуацию, поскольку появляются два-три источника персонафицированной информации, что делает процесс ее восприятия и освоения более эффективным и качественным, способствует вовлечению обучающихся в сравнение, анализ, обобщение и др. мыслительные операции, осуществление выбора и самоопределения. Таким образом, для бинарной лекции характерна высокая степень мыслительной активности студентов.

Лекция-провокация, или лекция с запланированными ошибками применена, когда обучающиеся достаточно теоретически подготовлены. Цель лекции данного типа состоит в том, чтобы пробудить у обучающихся интерес к проблематике лекции, активизировать их познавательную деятельность, держать их в интеллектуальном напряжении в течение всего занятия. Преподаватель включает в текст лекции определенное количество ошибок содержательного или методического характера, маскирует их, чтобы обучающимся было затруднительно их распознать. Студенты, воспринимая учебную информацию, отмечают ошибки, корректируют содержание материала. Затем в конце лекции происходит разбор и анализ ошибок, в результате обучающиеся усваивают верную информацию. Дидактическая ценность лекции данного типа состоит в том, что она одновременно выполняет стимулирующую, контрольную и диагностическую функции обучения.

Результативность лекции: информационная ценность, корректность содержания и структуры; достижение дидактических целей.

### ***Практические занятия***

Практические занятия в вузах являются одним из важнейших слагаемых математического образования. Именно на практических занятиях происходит активный процесс формирования специалистов, углубляются и расширяются знания, полученные в лекционном курсе, осуществляется связь теории с практикой и приложениями к другим наукам, способствуя выработке умений применять знания, т.е. сознательное и прочное усвоение теории невозможно без решения задач и упражнений, использующих понятия, изложенные в лекционном курсе.

Формируя атмосферу творческой работы, преподаватель ориентирует обучающихся на выступления оценочного характера, различные формы дискуссий, сохраняя в то же время и простое изложение некоторых концепций, заслушивание рефератов. Преподаватель заранее сообщает студентам, в какой форме он ожидает ответ на тот или иной вопрос, акцентируя внимание на оценке и обсуждении. При этом он учитывает подготовленность каждого студента, некоторые характерологические качества (коммуникативность, уверенность в себе, тревожность и др.).

Практическое занятие выполняет следующие функции:

- практическое применение знаний, полученных на лекции и в ходе самостоятельной работы;
- систематизация и обобщение знаний по изученному вопросу, теме, разделу; формирование умений решения практических заданий дисциплины;
- совершенствование умений работать с дополнительными источниками;
- формирование умений сопоставлять изложение одних и тех же вопросов в различных источниках информации, умений высказывать свою точку зрения, обосновывать ее, писать рефераты, тезисы и планы докладов и сообщений, конспектировать прочитанное.

Практические занятия по данному курсу направлены на систематизацию и уточнение полученных знаний, развитие умения применять знания при решении практических задач. Руководящая роль преподавателя: разъяснение цели, задач и плана занятия, выдача индивидуальных заданий и проведению консультации в связи с подготовкой учащимися рефератов, обучающимся указывается минимум литературы и вопросы, на которые они должны ответить.

К видам контроля мы относим: устный опрос, письменные работы, контроль с помощью технических средств и информационных систем. Каждый из перечисленных видов контроля выделяется по способу выявления формируемых компетенций: в процессе беседы преподавателя и обучающегося – устный опрос; в процессе создания и проверки письменных материалов – письменные работы; путем использования компьютерных программ, приборов, установок и т.п. – контроль с помощью технических средств и информационных систем. Достоинствами устного опроса можно считать то, что он позволяет оценить знания и кругозор обучающегося, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки, обладает большими возможностями воспитательного воздействия преподавателя. К достоинствам письменных работ следует отнести экономии времени преподавателя; возможность поставить всех обучающихся в одинаковые условия, объективно оценить ответы при отсутствии помощи преподавателя; проверить обоснованность оценки; возможность разработки равноценных по трудности вариантов вопросов; возможность уменьшения субъективности при оценке подготовки обучающегося. Используя контроль с помощью технических средств и информационных систем, преподаватель может оценить оперативное получение объективной информации об усвоении обучающимися контролируемого материала, возможность детально и персонафицировано представить эту информацию преподавателю, формирование и накопление интегральных (рейтинговых) оценок достижений обучающихся по всем дисциплинам и модулям образовательной программы, привитие практических умений и навыков работы с информационными ресурсами и средствами, возможность самоконтроля и мотивации обучающихся в процессе самостоятельной работы.

В ходе практических занятий осуществляется актуализация знаний обучающихся или пропедевтический контроль – предварительный контроль, направленный на получение оценки и констатирующей в количественном и качественном отношении уровень начальных знаний обучающихся по данной дисциплине. Исходный уровень знаний обучающихся, зафиксированный оценкой, в дальнейшем позволит определить «прирост» знаний, степень сформированности умений и навыков, проанализировать динамику и эффективность процесса обучения. Основной формой здесь можно назвать устный опрос или специально разработанные тесты, которые включают задания, позволяющие выявить ориентацию обучающихся по основным терминам, понятиям и положениям изучаемой дисциплины, уровень знаний и эрудицию в соответствующей области научного знания.

Все виды контроля осуществляются с помощью определенных форм, которые могут быть как одинаковыми для нескольких видов контроля, так и специфическими. Так, в рамках некоторых форм контроля могут сочетаться несколько его видов. К формам контроля в рамках данного курса отнесем: собеседование; коллоквиум; тест; контрольная работа; расчетно-практическая и т.п. работа; творческие работы; реферат; зачет или экзамен.

Устный опрос – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя со студентами на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Цель проведения опроса – оценка уровня освоения студентами понятийно-категориального аппарата по соответствующим разделам дисциплины, сформированности умений и навыков.

Тесты – простейшая форма контроля, направленная на проверку владения терминологическим аппаратом данного курса, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин. Тест состоит из небольшого количества элементарных задач; может предоставлять возможность выбора из перечня ответов;

занимает часть учебного занятия (10-20 минут); правильные решения разбираются на том же или следующем занятии; частота тестирования определяется преподавателем.

Контрольные (проверочные) работы могут применяться для оценки знаний по базовым дисциплинам. Контрольная работа, как правило, состоит из небольшого количества средних по трудности вопросов, задач или заданий, требующих поиска обоснованного ответа и заданий повышенного уровня. Она может занимать часть или полное учебное занятие с разбором правильных решений на следующем занятии. Рекомендуемая частота проведения – не менее одной перед каждой промежуточной аттестацией.

Рефераты – форма письменной работы, – представляет собой краткое изложение содержания научных трудов, литературы по определенной научной теме. Подготовка реферата подразумевает самостоятельное изучение студентом нескольких литературных источников (монографий, научных статей и т.д.) по определённой теме, не рассматриваемой подробно на лекции, систематизацию материала и краткое его изложение. Цель написания реферата – привитие обучающемуся навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчетам, обзорам и статьям.

Цель каждой формы контроля – зафиксировать приобретенные обучающимся в результате освоения теоретических курсов и полученные при прохождении практики знания, умения, навыки, способствующие формированию профессиональных и общекультурных компетенций.

Для определения уровня формирования компетенций обучающегося, прошедшего соответствующую подготовку, в настоящее время разработаны новые методы. В работе по данному курсу мы используем деловую игру – приближение к реальной профессиональной ситуации.

### ***Внеаудиторная работа***

Все вопросы, предусмотренные программой дисциплины, представленные на лекциях и практических занятиях, не рассмотренные на лекциях и практических занятиях, должны быть изучены студентами в ходе самостоятельной работы. Контроль самостоятельной работы обучающихся над учебной программой курса осуществляется, в том числе, в ходе занятий методом устного опроса или посредством тестирования. В ходе самостоятельной работы каждому обучающемуся следует прочитать основную и по возможности дополнительную литературу по изучаемой теме, дополнить конспекты лекций недостающим материалом, выписками из рекомендованных первоисточников. Выделить непонятные термины, найти их значение в источниках информации.

Самостоятельная работа обучающихся проводится в следующих формах:

- с преподавателем (контроль промежуточных вопросов по отдельным темам дисциплины в форме устного опроса, собеседования; проведение текущих индивидуальных консультаций);
- с группой (проведение текущих групповых консультаций по дисциплине; беседа по отдельным темам дисциплины);
- без преподавателя (выполнение индивидуальных заданий, подготовка к промежуточной аттестации: изучение конспекта лекций и работа с литературными источниками; подготовка к промежуточной аттестации).

Самостоятельная работа обучающегося в рамках действующих учебных планов предполагает самостоятельную работу по учебной дисциплине, включенной в учебный план. В ходе самостоятельной работы обучающийся может:

- освоить теоретический материал по изучаемой дисциплине (отдельные темы, отдельные вопросы тем, отдельные положения и т. д.);
- закрепить знание теоретического материала, используя необходимый инструментальный практическим путем, (решение практических задач и заданий, выполнение контрольных работ, тестов для самопроверки);
- применить полученные знания и практические навыки для анализа ситуации и выработки правильного решения, (подготовка к групповой дискуссии, подготовленная работа в рамках деловой игры, письменный анализ конкретной ситуации, разработка проектов и т. д.);
- применить полученные знания и умения для формирования собственной позиции, теории, модели (написание выпускной, дипломной работы, научно-исследовательской работы студента).

Перечисленные виды самостоятельной работы соответствуют имеющимся четырем образцам обучения:

- обучение как получение знаний;
- формирование в процессе обучения понимания студентом предмета изучения. Обучающийся может сопоставить различные идеи, имеет представление о тенденции развития, взаимоотношениях идей, может соотнести эти идеи со своими собственными представлениями;
- умение применить изученные идеи, умение при необходимости их моделировать в соответствии с собственным контекстом и находить наиболее уместные решения;
- обучение как развитие личности, обучающийся осознает себя частью изучаемого им мира, в котором они собираются действовать. В этом случае предполагается, что обучающийся будет менять свой контекст, вырабатывать собственные теории и модели.

Эффективность усвоения теоретического материала дисциплины и курса в целом определяется уровнем самостоятельной активности студента и качестве его работы с основной и дополнительно рекомендуемой литературой. Самостоятельная работа обучающегося с дополнительной литературой кроме основного аспекта (более глубокого усвоения лекционного материала) содержит в себе еще и второй аспект – позволяет обратить внимание на отдельные тонкости, опущенные в лекционном курсе из-за дефицита аудиторных часов. Внеаудиторное изучение теоретического материала способствует формированию у обучающихся современного естественнонаучного мировоззрения и создает основу для сознательного использования формализованной логики предмета и ее математических методов, облегчая работу при решении задач и выполнении домашних заданий, помогает более глубоко проникнуть в суть математических понятий.

Самостоятельная работа, планируемая по курсу, может быть разделена на несколько частей. Первая из них подразумевает самостоятельное дополнительное повторение разделов, изученных ранее в предшествующие моменты образовательной цепочки, включая школу и вузовские курсы, изучаемые ранее по времени. Вторая часть представляет собой выполнение домашних заданий, индивидуальных заданий, подготовки к контрольным и промежуточной аттестации.

Специфической задачей работы студента в период промежуточной аттестации являются повторение, обобщение и систематизация всего материала. Начинать повторение рекомендуется за месяц-полтора до начала сессии. Прежде чем приступить к нему, необходимо установить, какой учебный материал выносятся на сессию. В основу повторения должна быть положена программа. Не следует повторять ни по билетам, ни по контрольным вопросам. Повторение – процесс индивидуальный; каждый

студент повторяет то, что для него трудно, неясно, забыто. Поэтому, прежде чем приступить к повторению, рекомендуется сначала внимательно посмотреть программу, установить наиболее трудные, наименее усвоенные разделы и выписать их на отдельном листе. В процессе повторения анализируются и систематизируются все знания, накопленные при изучении программного материала: данные учебника, записи лекций, конспекты прочитанных книг, заметки, сделанные во время консультаций или практических занятий и др.

Для достижения целей обучения предусмотрена система диагностики знаний – текущий контроль: выполнение индивидуальных контрольных заданий, контрольные работы, зачёты и экзамены, призванные: формировать у обучающихся предметную и профессиональную культуру; активизировать самостоятельную работу обучающихся при регулярном использовании имеющихся на кафедре материалов, позволяющие максимально заинтересовать обучающихся в получении практических знаний; закрепить теоретические знания путём проведения коллоквиума и индивидуального опроса.

Совсем недавно образование воспринималось как вид деятельности, в которую человек вовлечён лишь на время освоения профессиональных знаний. В наше время оно становится постоянной составляющей жизнедеятельности человека, его индивидуальной познавательной деятельностью. В связи с этим основной целью образования становится индивидуальное развитие познавательных потребностей и способностей человека, формирование методологии познания и освоение его технологий.

Выпускник вуза не только должен знать, уметь и владеть, но и должен быть мотивирован на постоянное пополнение знаний. Умение получать и обрабатывать информацию по нужному направлению профессиональной деятельности и её применять. Одним из путей решения этой задачи является инициирование самостоятельной познавательной деятельности обучающихся. Организация учебного процесса должна быть ориентирована на самостоятельную познавательную деятельность обучающихся, то есть на формирование компетенций: общекультурных, профессиональных, специальных.

В связи с этим при изучении данной дисциплины педагогический коллектив кафедры особое значение придаёт самостоятельной познавательной деятельности обучающихся и иницирует эту деятельность (в лекционных курсах, освоение дисциплины на практических занятиях и в курсовом проектировании). Самостоятельная работа студента по основным темам курса помогает закрепить полученные в ходе аудиторных занятий знания, дополнить их и повысить уровень теоретической и практической подготовки. Для закрепления теоретических знаний на практических занятиях и в часы самостоятельной работы обучающиеся решают индивидуальные задания.

#### ***Описание рекомендуемой последовательности действий обучающегося при освоении дисциплины***

При изучении курса следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

– после окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры.

– при подготовке к следующей лекции целесообразно повторить текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть следующая тема.

В течение недели выбрать время для работы с литературой.

При подготовке к практическим занятиям повторить основные понятия по теме домашнего задания, изучить типичные примеры. Решая конкретную ситуацию, – предварительно понять, какой теоретический материал необходимо использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить несколько практических заданий.

#### ***Рекомендации при работе над конспектом лекции***

Основу теоретического обучения обучающихся составляют лекции. Они дают систематизированные знания студентам о наиболее сложных и актуальных проблемах изучаемой дисциплины. Работу над конспектом следует начинать с его доработки, желательно в тот же день, пока материал еще легко воспроизводим в памяти. С целью доработки необходимо прочитать записи, восстановить текст в памяти, исправить описки, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочитать материал по рекомендуемой литературе, разрешая в ходе чтения возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополняя и исправляя свои записи. Записи должны быть наглядными, для чего следует применять различные способы выделений. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект. Подготовленный конспект и рекомендуемая литература используются при подготовке к практическим занятиям. Подготовка сводится к внимательному прочтению учебного материала, к выводу с карандашом в руках всех утверждений и формул, к решению примеров, задач, к ответам на вопросы.

Примеры, задачи, вопросы по теме являются средством самоконтроля. Непременным условием глубокого усвоения учебного материала является знание основ, на которых строится изложение материала. Обычно преподаватель напоминает, какой ранее изученный материал и в какой степени требуется подготовить к очередному занятию. Обращение к ранее изученному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их. Каждый возврат к старому материалу позволяет найти в нем что-то новое, переосмыслить его с иных позиций, определить для него наиболее подходящее место в уже имеющейся системе знаний.

Неоднократное обращение к пройденному материалу является наиболее рациональной формой приобретения и закрепления знаний.

#### ***Рекомендации при работе с рекомендованной литературой***

При работе с основной и дополнительной литературой целесообразно придерживаться такой последовательности.

Сначала целесообразно прочитать весь заданный текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом материале, понять общий смысл прочитанного. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом. Чтение приносит пользу и становится продуктивным, когда сопровождается записями. Это может быть составление плана прочитанного текста, тезисы или выписки, конспектирование и др. Выбор вида записи зависит от характера изучаемого материала и целей работы с ним. Если содержание материала несложное, легко усваиваемое, можно ограничиться составлением плана. Если материал содержит новую и трудно усваиваемую информацию, целесообразно его законспектировать.

План – это схема прочитанного материала, перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала.

Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов: - план-конспект – это развернутый детализированный план, в котором по наиболее сложным вопросам даются подробные пояснения, - текстуральный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника, - свободный конспект – это

четко и кратко изложенные основные положения в результате глубокого изучения материала, могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом, - тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает ответ по изучаемому вопросу. В процессе изучения материала источника и составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым и удобным для работы.

### ***Рекомендации при подготовке к практическому занятию***

Для успешного освоения материала студентам рекомендуется сначала ознакомиться с учебным материалом, изложенным в лекциях и основной литературе, затем выполнить самостоятельные задания, при необходимости обращаясь к дополнительной литературе. При подготовке к практическому занятию можно выделить 2 этапа:

- организационный,
- закрепление и углубление теоретических знаний.

На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает:

- уяснение задания на самостоятельную работу;
- подбор рекомендованной литературы;
- составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки.

Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе. Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать целесообразно с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его наиболее важная и сложная часть, требующая пояснений преподавателя в процессе контактной работы со студентами. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, разобраться в иллюстративном материале, задачах. Заканчивать подготовку следует составлением плана (перечня основных пунктов) по изучаемому материалу (вопросу).

Такой план позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам и структурировать изученный материал. Целесообразно готовиться к практическим занятиям за некоторое время до их начала, а именно: на основе изучения рекомендованной литературы выписать в контекст основные категории и понятия по учебной дисциплине, подготовить развернутые планы ответов и краткое содержание выполненных заданий. Студент должен быть готов к контрольным опросам на каждом учебном занятии. Одобряется и поощряется инициативные выступления с докладами и рефератами по темам практических занятий.

### ***Рекомендации при подготовке докладов, выступлений и рефератов***

Реферат представляет письменный материал по определённой теме, в котором собрана информация из одного или нескольких источников. В нем в обобщенном виде представляется материал на определенную тему, включающий обзор соответствующих литературных и других источников. Рефераты могут являться изложением содержания какой-либо научной работы, статьи и т.п. Доклад представляет публичное, развернутое сообщение (информирование) по определенному вопросу или комплексу вопросов, основанное на привлечении документальных данных, результатов исследования, анализа деятельности и т.д. При подготовке к докладу на практическое занятие по теме, указанной преподавателем, студент должен ознакомиться не только с основной, но и дополнительной литературой, а также с последними публикациями по этой тематике в сети Интернет. Необходимо подготовить текст доклада и иллюстративный материал в виде презентации. Доклад должен включать введение, основную часть и заключение. На доклад отводится 20-25 минут учебного времени. Он должен быть научным, конкретным, определенным, глубоко раскрывать проблему и пути ее решения. Особенно следует обратить внимание на безусловную обязательность решения домашних задач, указанных преподавателем к практическому занятию.

### ***Рекомендации студентам по подготовке к промежуточной аттестации***

В процессе подготовки к промежуточной аттестации обучающемуся рекомендуется организовать свою учебу так, чтобы все виды работ и заданий, предусмотренные рабочей программой, были выполнены в срок. Основное в подготовке к промежуточной аттестации – это повторение всего материала учебной дисциплины. В дни подготовки к промежуточной аттестации необходимо избегать чрезмерной перегрузки умственной работой, чередуя труд и отдых. При подготовке к прохождению промежуточной аттестации необходимо весь объем работы распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки, контролировать каждый день выполнения работы. Лучше, если можно перевыполнить план. Тогда всегда будет резерв времени. При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, примерным перечнем учебных вопросов, заданий, которые выносятся на промежуточную аттестацию и содержащихся в данной программе.

При подготовке к промежуточной аттестации обучающемуся целесообразно повторно изучить конспекты лекций и рекомендованную литературу, просмотреть решения основных задач, решенных самостоятельно и на практических занятиях, составить письменные ответы на все вопросы, вынесенные на промежуточную аттестацию.