

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
«25» мая 2026 г.

**Рабочая программа дисциплины
Методика обучения математике**

Направление подготовки
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль) программы бакалавриата
44.03.05.24 Математика и Физика

Для набора 2026 года

Квалификация
Бакалавр

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

Курс Вид занятий	2		3		4		Итого	
	УП	РП	УП	РП	УП	РП		
Лекции	4	4	8	8	4	4	16	16
Практические	4	4	8	8	6	6	18	18
Итого ауд.	8	8	16	16	10	10	34	34
Контактная работа	8	8	16	16	10	10	34	34
Сам. работа	64	64	120	120	125	125	309	309
Часы на контроль			8	8	9	9	17	17
Итого	72	72	144	144	144	144	360	360

ОСНОВАНИЕ

Учебный план утвержден учёным советом вуза от 03.03.2026, протокол № 9.

Программу составил(и): канд. физ.-мат.наук, Доц., Никитина Елена Алексеевна

Зав. кафедрой: Фирсова С.А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	– формирование у студентов системы знаний о тенденциях и направлениях развития методики обучения математике и математического образования, об особенностях применения образовательных технологий в учебном процессе;
1.2	– подготовка компетентного специалиста в области обучения школьников математике, владеющего комплексом общекультурных и профессиональных компетенций, необходимых в будущей профессиональной деятельности учителя математики.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
ОПК-1:	Способен осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере образования и нормами профессиональной этики
ОПК-1.1:	Знает и понимает сущность нормативных и правовых актов в сфере образования, норм профессиональной этики
ОПК-1.2:	Применяет в своей деятельности нормативные правовые акты в сфере образования и нормы профессиональной этики, обеспечивает конфиденциальность сведений о субъектах образовательных отношений, полученных в процессе профессиональной деятельности
ОПК-2:	Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)
ОПК-2.1:	Знает и понимает структуру и логику разработки основных и дополнительных образовательных программ в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере образования
ОПК-2.2:	Готов участвовать в разработке основной образовательной программы и отдельных её компонентов (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)
ОПК-2.3:	Владеет способами разработки дополнительных образовательных программ и их элементов (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)
ОПК-9:	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-9.1:	Использует современные информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности и понимает принципы их работы
ОПК-9.2:	Обоснованно выбирает современные информационные технологии, ориентируясь на задачи профессиональной деятельности
ОПК-9.3:	Владеет навыками применения современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности
ПКО-2:	Способен проектировать и организовывать образовательный процесс в образовательных организациях различных уровней
ПКО-2.1:	Решает педагогические, научно-методические и организационно-управленческие задачи в сфере основного общего и среднего общего образования
ПКО-2.2:	Осуществляет проектирование и реализацию содержания обучения и воспитания в сфере основного общего и среднего общего образования в соответствии с уровнем развития научного знания и с учетом возрастных особенностей учащихся
ПКО-2.3:	Работает с документацией, сопровождающей реализацию обучения и воспитания в общеобразовательной школе
ПКО-2.4:	Проектирует технологии реализации содержания обучения и воспитания в сфере основного общего и среднего общего образования
ПКО-2.5:	Проектирует результаты обучения в сфере основного общего и среднего общего образования в соответствии с нормативными документами, возрастными особенностями обучающихся, целями и задачами образовательного процесса
ПКО-3:	Способен реализовывать основные общеобразовательные программы различных уровней и направленности с использованием современных образовательных технологий в соответствии с актуальной нормативной базой
ПКО-3.1:	Осуществляет обучение учебному предмету на основе использования предметных методик и современных образовательных технологий
ПКО-3.2:	Осуществляет педагогическую поддержку и сопровождение обучающихся в процессе достижения метапредметных, предметных и личностных результатов
ПКО-3.3:	Применяет предметные знания при реализации образовательного процесса
ПКО-3.4:	Организует деятельность обучающихся, направленную на развитие интереса к учебному предмету в рамках урочной и внеурочной деятельности
ПКО-3.5:	Участствует в проектировании предметной среды образовательной программы
ПКР-1:	Способен формировать развивающую образовательную среду и использовать возможности ее для достижения личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов обучающихся

ПКР-1.1:	Знает основы и принципы формирования развивающей образовательной среды, а так же способы ее использования для достижения образовательных результатов обучающихся в соответствии с их возрастными особенностями
ПКР-1.2:	Владеет средствами и методами профессиональной деятельности, навыками разработки программы развития образовательной организации в целях создания безопасной и комфортной образовательной среды
ПКР-1.3:	Осуществляет контроль и оценку образовательных результатов, формируемых в преподаваемом предмете метапредметных и предметных компетенций
ПКР-7:	Способен разрабатывать и реализовывать дополнительные общеобразовательные программы
ПКР-7.1:	Определяет педагогические цели и задачи, планирования занятий, направленных на освоение избранного вида деятельности
ПКР-7.2:	Осуществляет поиск, анализ и выбор источников (включая методическую литературу и электронные образовательные ресурсы) необходимых для планирования и разработки дополнительных общеобразовательных программ
ПКР-7.3:	Разрабатывает дополнительные общеобразовательные программы с учетом: особенностей образовательной программы, образовательных запросов обучающихся их индивидуальных особенностей (в том числе одаренных детей и детей с ОВЗ)
ПКР-7.4:	Использует современные методы, формы, способы и приемы обучения и воспитания при реализации дополнительных общеобразовательных программ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:
<p>знает сущность нормативных и правовых актов в сфере образования, норм профессиональной этики (соотнесено с индикатором опк-1.1)</p> <p>знает и понимает структуру и логику разработки основных и дополнительных образовательных программ в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере образования (соотнесено с индикатором опк-2.1)</p> <p>знает педагогические, научно-методические и организационно-управленческие задачи в сфере основного общего и среднего общего образования (соотнесено с индикатором ПКО-2.1)</p> <p>знает содержание обучения и воспитания в сфере основного общего и среднего общего образования в соответствии с уровнем развития научного знания и с учетом возрастных особенностей учащихся (соотнесено с индикатором ПКО-2.2)</p> <p>знает предметные методик и современные образовательные технологии (соотнесено с индикатором ПКО-3.1)</p> <p>знает педагогические цели и задачи, планирования занятий, направленные на освоение избранного вида деятельности (соотнесено с индикатором ПКО-7.1)</p> <p>знает современные методы, формы, способы и приемы обучения и воспитания при реализации дополнительных общеобразовательных программ (соотнесено с индикатором ПКО-7.4)</p> <p>знает современные информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности и понимает принципы их работы (соотнесено с индикатором ОПК-9.1)</p>
Уметь:
<p>умеет применять в своей деятельности нормативные правовые акты в сфере образования и нормы профессиональной этики, обеспечивает конфиденциальность сведений о субъектах образовательных отношений, полученных в процессе профессиональной деятельности (соотнесено с индикатором опк-1.2)</p> <p>умеет разрабатывать основные и дополнительные образовательные программы в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере образования (соотнесено с индикатором опк-2.2)</p> <p>умеет осуществлять проектирование и реализацию содержания обучения и воспитания в сфере основного общего и среднего общего образования в соответствии с уровнем развития научного знания и с учетом возрастных особенностей учащихся (соотнесено с индикатором ПКО-2.2)</p> <p>умеет работать с документацией, сопровождающей реализацию обучения и воспитания в общеобразовательной школе (соотнесено с индикатором ПКО-2.3)</p> <p>умеет проектировать технологии реализации содержания обучения и воспитания в сфере основного общего и среднего общего образования (соотнесено с индикатором ПКО-2.4)</p> <p>умеет проектировать результаты обучения в сфере основного общего и среднего общего образования в соответствии с нормативными документами, возрастными особенностями обучающихся, целями и задачами образовательного процесса (соотнесено с индикатором ПКО-2.5)</p> <p>умеет осуществлять педагогическую поддержку и сопровождение обучающихся в процессе достижения метапредметных, предметных и личностных результатов (соотнесено с индикатором ПКО-3.2)</p> <p>умеет применять предметные знания при реализации образовательного процесса (соотнесено с индикатором ПКО-3.3)</p> <p>умеет осуществлять поиск, анализ и выбор источников (включая методическую литературу и электронные образовательные ресурсы) необходимых для планирования и разработки дополнительных общеобразовательных программ (соотнесено с индикатором ПКО-7.2.)</p> <p>умеет обоснованно выбирать современные информационные технологии, ориентируясь на задачи профессиональной деятельности (соотнесено с индикатором ОПК-9.2)</p>

Владеть:

имеет навыки работы с нормативными и правовыми актами в сфере образования, нормами профессиональной этики (соотнесено с индикатором опк-1.1)

применяет в своей деятельности нормативные правовые акты в сфере образования и нормы профессиональной этики, обеспечивает конфиденциальность сведений о субъектах образовательных отношений, полученных в процессе профессиональной деятельности (соотнесено с индикатором опк-1.2)

имеет опыт разработки основных и дополнительных образовательных программ в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере образования (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий) (соотнесено с индикатором опк-2.3)

имеет навыки проектирования результатов обучения в сфере основного общего и среднего общего образования в соответствии с нормативными документами, возраст-ными особенностями обучающихся, целями и задачами образовательного процесса (соотнесено с индикатором ПКО-2.3)

имеет навыки работы с базами (соотнесено с индикатором ПКО-3.3)

имеет навыки разработки дополнительной общеобразовательной программы с учетом: особенностей образовательной программы, образовательных запросов обучающихся их индивидуальных особенностей (в том числе одаренных детей и детей с ОВЗ) (соотнесено с индикатором ПКР-7.3)

владеет навыками применения современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности (соотнесено с индикатором ОПК-9.3)

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**Раздел 1. Общая методика**

№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
1.1	Предмет "методика обучения математике". "Методика обучения математике" как наука.	Лекционные занятия	2	2	ОПК-9 ОПК-1 ОПК-2 ПКО-2 ПКО-3 ПКР-1 ПКР-7 ПКР-7.4 ПКР-7.1 ПКР-7.2 ПКР-7.3 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-2.1 ПКО-2.2 ПКО-2.3 ПКО-2.4 ПКО-2.5 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
1.2	Логико-структурный анализ школьных теорем и их доказательств	Лекционные занятия	2	2	ОПК-9 ОПК-1 ОПК-2 ПКО-2 ПКО-3 ПКР-1 ПКР-7 ПКР-7.4 ПКР-7.1 ПКР-7.2 ПКР-7.3 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3

					ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-2.1 ПКО-2.2 ПКО-2.3 ПКО-2.4 ПКО-2.5 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
1.3	Краткая запись теоремы и ее доказательства	Практические занятия	2	4	ОПК-9 ОПК-1 ОПК-2 ПКО-2 ПКО-3 ПКР-1 ПКР-7 ПКР-7.4 ПКР-7.1 ПКР-7.2 ПКР-7.3 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-2.1 ПКО-2.2 ПКО-2.3 ПКО-2.4 ПКО-2.5 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
1.4	Краткая запись теоремы и ее доказательства	Самостоятельная работа	2	6	ОПК-9 ОПК-1 ОПК-2 ПКО-2 ПКО-3 ПКР-1 ПКР-7 ПКР-7.4 ПКР-7.1 ПКР-7.2 ПКР-7.3 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-2.1 ПКО-2.2 ПКО-2.3 ПКО-2.4 ПКО-2.5 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3

					ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
1.5	Логико-структурный анализ школьных теорем и их доказательств	Самостоятельная работа	2	6	ОПК-9 ОПК-1 ОПК-2 ПКО-2 ПКО-3 ПКР-1 ПКР-7 ПКР-7.4 ПКР-7.1 ПКР-7.2 ПКР-7.3 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-2.1 ПКО-2.2 ПКО-2.3 ПКО-2.4 ПКО-2.5 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
1.6	Содержание школьного курса геометрии 7 класса	Самостоятельная работа	2	6	ОПК-9 ОПК-1 ОПК-2 ПКО-2 ПКО-3 ПКР-1 ПКР-7 ПКР-7.4 ПКР-7.1 ПКР-7.2 ПКР-7.3 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-2.1 ПКО-2.2 ПКО-2.3 ПКО-2.4 ПКО-2.5 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
1.7	Классификации школьных теорем и их доказательств	Самостоятельная работа	2	6	ОПК-9 ОПК-1 ОПК-2 ПКО-2 ПКО-3 ПКР-1 ПКР-7 ПКР-7.4

					ПКР-7.1 ПКР-7.2 ПКР-7.3 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-2.1 ПКО-2.2 ПКО-2.3 ПКО-2.4 ПКО-2.5 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
1.8	Теорема и доказательство как методические понятия	Самостоятельная работа	2	6	ОПК-9 ОПК-1 ОПК-2 ПКО-2 ПКО-3 ПКР-1 ПКР-7 ПКР-7.4 ПКР-7.1 ПКР-7.2 ПКР-7.3 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-2.1 ПКО-2.2 ПКО-2.3 ПКО-2.4 ПКО-2.5 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
1.9	Этапы изучения теоремы и ее доказательства	Самостоятельная работа	2	6	ОПК-9 ОПК-1 ОПК-2 ПКО-2 ПКО-3 ПКР-1 ПКР-7 ПКР-7.4 ПКР-7.1 ПКР-7.2 ПКР-7.3 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-2.1 ПКО-2.2

					ПКО-2.3 ПКО-2.4 ПКО-2.5 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
1.10	Методика изучения теорем и их доказательств в школьном курсе математики	Самостоятельная работа	2	6	ОПК-9 ОПК-1 ОПК-2 ПКО-2 ПКО-3 ПКР-1 ПКР-7 ПКР-7.4 ПКР-7.1 ПКР-7.2 ПКР-7.3 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-2.1 ПКО-2.2 ПКО-2.3 ПКО-2.4 ПКО-2.5 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
1.11	Понятие "задача" и психологическая сущность ее решения	Самостоятельная работа	2	6	ОПК-9 ОПК-1 ОПК-2 ПКО-2 ПКО-3 ПКР-1 ПКР-7 ПКР-7.4 ПКР-7.1 ПКР-7.2 ПКР-7.3 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-2.1 ПКО-2.2 ПКО-2.3 ПКО-2.4 ПКО-2.5 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
1.12	Моделирование как средство решения задач	Самостоятельная работа	2	8	ОПК-9 ОПК-1

					ОПК-2 ПКО-2 ПКО-3 ПКР-1 ПКР-7 ПКР-7.4 ПКР-7.1 ПКР-7.2 ПКР-7.3 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-2.1 ПКО-2.2 ПКО-2.3 ПКО-2.4 ПКО-2.5 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
1.13	Моделирование решений сюжетных задач	Самостоятельная работа	2	8	ОПК-9 ОПК-1 ОПК-2 ПКО-2 ПКО-3 ПКР-1 ПКР-7 ПКР-7.4 ПКР-7.1 ПКР-7.2 ПКР-7.3 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-2.1 ПКО-2.2 ПКО-2.3 ПКО-2.4 ПКО-2.5 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
Раздел 2. 3 семестр					
№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
2.1	Общий структурный анализ задачи	Лекционные занятия	3	2	ОПК-9 ОПК-1 ОПК-2 ПКО-2 ПКО-3 ПКР-1 ПКР-7 ПКР-7.4 ПКР-7.1

					ПКР-7.2 ПКР-7.3 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-2.1 ПКО-2.2 ПКО-2.3 ПКО-2.4 ПКО-2.5 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
2.2	Деятельность по решению задачи	Лекционные занятия	3	2	ОПК-9 ОПК-1 ОПК-2 ПКО-2 ПКО-3 ПКР-1 ПКР-7 ПКР-7.4 ПКР-7.1 ПКР-7.2 ПКР-7.3 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-2.1 ПКО-2.2 ПКО-2.3 ПКО-2.4 ПКО-2.5 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
2.3	Методика обучения решению сюжетных задач	Лекционные занятия	3	4	ОПК-9 ОПК-1 ОПК-2 ПКО-2 ПКО-3 ПКР-1 ПКР-7 ПКР-7.4 ПКР-7.1 ПКР-7.2 ПКР-7.3 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-2.1 ПКО-2.2 ПКО-2.3

					ПКО-2.4 ПКО-2.5 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
2.4	Решение сюжетных задач на движение и совместную работу	Практические занятия	3	2	ОПК-9 ОПК-1 ОПК-2 ПКО-2 ПКО-3 ПКР-1 ПКР-7 ПКР-7.4 ПКР-7.1 ПКР-7.2 ПКР-7.3 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-2.1 ПКО-2.2 ПКО-2.3 ПКО-2.4 ПКО-2.5 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
2.5	Решение сюжетных задач на проценты, смеси и сплавы	Практические занятия	3	2	ОПК-9 ОПК-1 ОПК-2 ПКО-2 ПКО-3 ПКР-1 ПКР-7 ПКР-7.4 ПКР-7.1 ПКР-7.2 ПКР-7.3 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-2.1 ПКО-2.2 ПКО-2.3 ПКО-2.4 ПКО-2.5 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
2.6	Решение геометрических задач	Практические занятия	3	2	ОПК-9 ОПК-1 ОПК-2

					ПКО-2 ПКО-3 ПКР-1 ПКР-7 ПКР-7.4 ПКР-7.1 ПКР-7.2 ПКР-7.3 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-2.1 ПКО-2.2 ПКО-2.3 ПКО-2.4 ПКО-2.5 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
2.7	Разработка методики обучения решения сюжетных задач	Практические занятия	3	2	ОПК-9 ОПК-1 ОПК-2 ПКО-2 ПКО-3 ПКР-1 ПКР-7 ПКР-7.4 ПКР-7.1 ПКР-7.2 ПКР-7.3 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-2.1 ПКО-2.2 ПКО-2.3 ПКО-2.4 ПКО-2.5 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
2.8	Общий структурный анализ задачи	Самостоятельная работа	3	12	ОПК-9 ОПК-1 ОПК-2 ПКО-2 ПКО-3 ПКР-1 ПКР-7 ПКР-7.4 ПКР-7.1 ПКР-7.2 ПКР-7.3 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2

					ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-2.1 ПКО-2.2 ПКО-2.3 ПКО-2.4 ПКО-2.5 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
2.9	Решение сюжетных задач на проценты, смеси и сплавы	Самостоятельная работа	3	12	ОПК-9 ОПК-1 ОПК-2 ПКО-2 ПКО-3 ПКР-1 ПКР-7 ПКР-7.4 ПКР-7.1 ПКР-7.2 ПКР-7.3 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-2.1 ПКО-2.2 ПКО-2.3 ПКО-2.4 ПКО-2.5 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
2.10	Решение сюжетных задач на движение и совместную работу	Самостоятельная работа	3	12	ОПК-9 ОПК-1 ОПК-2 ПКО-2 ПКО-3 ПКР-1 ПКР-7 ПКР-7.4 ПКР-7.1 ПКР-7.2 ПКР-7.3 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-2.1 ПКО-2.2 ПКО-2.3 ПКО-2.4 ПКО-2.5 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2

					ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
2.11	Методика обучения решению сюжетных задач	Самостоятельная работа	3	12	ОПК-9 ОПК-1 ОПК-2 ПКО-2 ПКО-3 ПКР-1 ПКР-7 ПКР-7.4 ПКР-7.1 ПКР-7.2 ПКР-7.3 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-2.1 ПКО-2.2 ПКО-2.3 ПКО-2.4 ПКО-2.5 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
2.12	Решение геометрических задач	Самостоятельная работа	3	12	ОПК-9 ОПК-1 ОПК-2 ПКО-2 ПКО-3 ПКР-1 ПКР-7 ПКР-7.4 ПКР-7.1 ПКР-7.2 ПКР-7.3 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-2.1 ПКО-2.2 ПКО-2.3 ПКО-2.4 ПКО-2.5 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
2.13	Методика обучения решению задач по геометрии	Самостоятельная работа	3	12	ОПК-9 ОПК-1 ОПК-2 ПКО-2 ПКО-3 ПКР-1 ПКР-7 ПКР-7.4 ПКР-7.1 ПКР-7.2

					ПКР-7.3 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-2.1 ПКО-2.2 ПКО-2.3 ПКО-2.4 ПКО-2.5 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
2.14	Логико-математический анализ правил и алгоритмов по математике и курсу алгебры	Самостоятельная работа	3	12	ОПК-9 ОПК-1 ОПК-2 ПКО-2 ПКО-3 ПКР-1 ПКР-7 ПКР-7.4 ПКР-7.1 ПКР-7.2 ПКР-7.3 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-2.1 ПКО-2.2 ПКО-2.3 ПКО-2.4 ПКО-2.5 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
2.15	Правила и алгоритмы как методические понятия	Самостоятельная работа	3	12	ОПК-9 ОПК-1 ОПК-2 ПКО-2 ПКО-3 ПКР-1 ПКР-7 ПКР-7.4 ПКР-7.1 ПКР-7.2 ПКР-7.3 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-2.1 ПКО-2.2 ПКО-2.3 ПКО-2.4

					ПКО-2.5 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
2.16	Разработка методики обучения решения геометрических задач	Самостоятельная работа	3	12	ОПК-9 ОПК-1 ОПК-2 ПКО-2 ПКО-3 ПКР-1 ПКР-7 ПКР-7.4 ПКР-7.1 ПКР-7.2 ПКР-7.3 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-2.1 ПКО-2.2 ПКО-2.3 ПКО-2.4 ПКО-2.5 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
2.17	Логико-дидактический анализ правил, алгоритмов и соответствующих им задачных материалов по математике и курсу алгебры	Самостоятельная работа	3	12	ОПК-9 ОПК-1 ОПК-2 ПКО-2 ПКО-3 ПКР-1 ПКР-7 ПКР-7.4 ПКР-7.1 ПКР-7.2 ПКР-7.3 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-2.1 ПКО-2.2 ПКО-2.3 ПКО-2.4 ПКО-2.5 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
2.18	Подготовка к промежуточной аттестации	Зачет	3	8	ОПК-9 ОПК-1 ОПК-2 ПКО-2

					ПКО-3 ПКР-1 ПКР-7 ПКР-7.4 ПКР-7.1 ПКР-7.2 ПКР-7.3 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-2.1 ПКО-2.2 ПКО-2.3 ПКО-2.4 ПКО-2.5 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
Раздел 3. Частные методики					
№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
3.1	Психолого-дидактические основы формирования математических понятий	Лекционные занятия	4	2	ОПК-9 ОПК-1 ОПК-2 ПКО-2 ПКО-3 ПКР-1 ПКР-7 ПКР-7.4 ПКР-7.1 ПКР-7.2 ПКР-7.3 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-2.1 ПКО-2.2 ПКО-2.3 ПКО-2.4 ПКО-2.5 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
3.2	Общая методика изучения правил и алгоритмов	Лекционные занятия	4	2	ОПК-9 ОПК-1 ОПК-2 ПКО-2 ПКО-3 ПКР-1 ПКР-7 ПКР-7.4 ПКР-7.1 ПКР-7.2 ПКР-7.3

					ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-2.1 ПКО-2.2 ПКО-2.3 ПКО-2.4 ПКО-2.5 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
3.3	Разработка методики изучения правил по курсу математики	Практические занятия	4	2	ОПК-9 ОПК-1 ОПК-2 ПКО-2 ПКО-3 ПКР-1 ПКР-7 ПКР-7.4 ПКР-7.1 ПКР-7.2 ПКР-7.3 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-2.1 ПКО-2.2 ПКО-2.3 ПКО-2.4 ПКО-2.5 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
3.4	Разработка методики изучения правил и алгоритмов в курсе алгебры средней школы	Практические занятия	4	2	ОПК-9 ОПК-1 ОПК-2 ПКО-2 ПКО-3 ПКР-1 ПКР-7 ПКР-7.4 ПКР-7.1 ПКР-7.2 ПКР-7.3 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-2.1 ПКО-2.2 ПКО-2.3 ПКО-2.4 ПКО-2.5

					ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
3.5	Психология формирования математических понятий на примерах	Практические занятия	4	2	ОПК-9 ОПК-1 ОПК-2 ПКО-2 ПКО-3 ПКР-1 ПКР-7 ПКР-7.4 ПКР-7.1 ПКР-7.2 ПКР-7.3 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-2.1 ПКО-2.2 ПКО-2.3 ПКО-2.4 ПКО-2.5 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
3.6	Психолого-дидактические основы обучения правилам и алгоритмам	Самостоятельная работа	4	6	ОПК-9 ОПК-1 ОПК-2 ПКО-2 ПКО-3 ПКР-1 ПКР-7 ПКР-7.4 ПКР-7.1 ПКР-7.2 ПКР-7.3 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-2.1 ПКО-2.2 ПКО-2.3 ПКО-2.4 ПКО-2.5 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
3.7	Общая методика изучения правил и алгоритмов	Самостоятельная работа	4	6	ОПК-9 ОПК-1 ОПК-2 ПКО-2 ПКО-3

					ПКР-1 ПКР-7 ПКР-7.4 ПКР-7.1 ПКР-7.2 ПКР-7.3 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-2.1 ПКО-2.2 ПКО-2.3 ПКО-2.4 ПКО-2.5 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
3.8	Разработка методики изучения правил по курсу математики	Самостоятельная работа	4	6	ОПК-9 ОПК-1 ОПК-2 ПКО-2 ПКО-3 ПКР-1 ПКР-7 ПКР-7.4 ПКР-7.1 ПКР-7.2 ПКР-7.3 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-2.1 ПКО-2.2 ПКО-2.3 ПКО-2.4 ПКО-2.5 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
3.9	Разработка методики изучения правил и алгоритмов в курсе алгебры средней школы	Самостоятельная работа	4	6	ОПК-9 ОПК-1 ОПК-2 ПКО-2 ПКО-3 ПКР-1 ПКР-7 ПКР-7.4 ПКР-7.1 ПКР-7.2 ПКР-7.3 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4

					ПКО-3.5 ПКО-2.1 ПКО-2.2 ПКО-2.3 ПКО-2.4 ПКО-2.5 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
3.10	Математические понятия и их описания в школьном курсе математики	Самостоятельная работа	4	6	ОПК-9 ОПК-1 ОПК-2 ПКО-2 ПКО-3 ПКР-1 ПКР-7 ПКР-7.4 ПКР-7.1 ПКР-7.2 ПКР-7.3 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-2.1 ПКО-2.2 ПКО-2.3 ПКО-2.4 ПКО-2.5 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
3.11	Логико-математический анализ математических понятий	Самостоятельная работа	4	6	ОПК-9 ОПК-1 ОПК-2 ПКО-2 ПКО-3 ПКР-1 ПКР-7 ПКР-7.4 ПКР-7.1 ПКР-7.2 ПКР-7.3 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-2.1 ПКО-2.2 ПКО-2.3 ПКО-2.4 ПКО-2.5 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-9.1 ОПК-9.2

					ОПК-9.3
3.12	Психолого-дидактические основы формирования математических понятий	Самостоятельная работа	4	6	ОПК-9 ОПК-1 ОПК-2 ПКО-2 ПКО-3 ПКР-1 ПКР-7 ПКР-7.4 ПКР-7.1 ПКР-7.2 ПКР-7.3 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-2.1 ПКО-2.2 ПКО-2.3 ПКО-2.4 ПКО-2.5 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
3.13	Психология формирования математических понятий на примерах	Самостоятельная работа	4	6	ОПК-9 ОПК-1 ОПК-2 ПКО-2 ПКО-3 ПКР-1 ПКР-7 ПКР-7.4 ПКР-7.1 ПКР-7.2 ПКР-7.3 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-2.1 ПКО-2.2 ПКО-2.3 ПКО-2.4 ПКО-2.5 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
3.14	Методика изучения математических понятий и их определений, представленных в "концентрированном" изложении в школьном учебнике	Самостоятельная работа	4	6	ОПК-9 ОПК-1 ОПК-2 ПКО-2 ПКО-3 ПКР-1 ПКР-7 ПКР-7.4 ПКР-7.1 ПКР-7.2 ПКР-7.3 ПКР-1.1

					ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-2.1 ПКО-2.2 ПКО-2.3 ПКО-2.4 ПКО-2.5 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
3.15	Содержательно-методическая линия числа в школьном курсе математики	Самостоятельная работа	4	7	ОПК-9 ОПК-1 ОПК-2 ПКО-2 ПКО-3 ПКР-1 ПКР-7 ПКР-7.4 ПКР-7.1 ПКР-7.2 ПКР-7.3 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-2.1 ПКО-2.2 ПКО-2.3 ПКО-2.4 ПКО-2.5 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
3.16	Разработка методики изучения математических понятий	Самостоятельная работа	4	8	ОПК-9 ОПК-1 ОПК-2 ПКО-2 ПКО-3 ПКР-1 ПКР-7 ПКР-7.4 ПКР-7.1 ПКР-7.2 ПКР-7.3 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-2.1 ПКО-2.2 ПКО-2.3 ПКО-2.4 ПКО-2.5 ОПК-2.1

					ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
3.17	Методика изучения дробей в 5-6 классах	Самостоятельная работа	4	8	ОПК-9 ОПК-1 ОПК-2 ПКО-2 ПКО-3 ПКР-1 ПКР-7 ПКР-7.4 ПКР-7.1 ПКР-7.2 ПКР-7.3 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-2.1 ПКО-2.2 ПКО-2.3 ПКО-2.4 ПКО-2.5 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
3.18	Изучение положительных и отрицательных чисел	Самостоятельная работа	4	8	ОПК-9 ОПК-1 ОПК-2 ПКО-2 ПКО-3 ПКР-1 ПКР-7 ПКР-7.4 ПКР-7.1 ПКР-7.2 ПКР-7.3 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-2.1 ПКО-2.2 ПКО-2.3 ПКО-2.4 ПКО-2.5 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
3.19	Изучение действительных чисел	Самостоятельная работа	4	8	ОПК-9 ОПК-1 ОПК-2 ПКО-2 ПКО-3 ПКР-1

					ПКР-7 ПКР-7.4 ПКР-7.1 ПКР-7.2 ПКР-7.3 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-2.1 ПКО-2.2 ПКО-2.3 ПКО-2.4 ПКО-2.5 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
3.20	Линия функций в школьном курсе математики	Самостоятельная работа	4	8	ОПК-9 ОПК-1 ОПК-2 ПКО-2 ПКО-3 ПКР-1 ПКР-7 ПКР-7.4 ПКР-7.1 ПКР-7.2 ПКР-7.3 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-2.1 ПКО-2.2 ПКО-2.3 ПКО-2.4 ПКО-2.5 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
3.21	Изображение фигур в стереометрии	Самостоятельная работа	4	8	ОПК-9 ОПК-1 ОПК-2 ПКО-2 ПКО-3 ПКР-1 ПКР-7 ПКР-7.4 ПКР-7.1 ПКР-7.2 ПКР-7.3 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5

					ПКО-2.1 ПКО-2.2 ПКО-2.3 ПКО-2.4 ПКО-2.5 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
3.22	Построение сечений: метод следов и метод внутреннего параллельного проектирования	Самостоятельная работа	4	8	ОПК-9 ОПК-1 ОПК-2 ПКО-2 ПКО-3 ПКР-1 ПКР-7 ПКР-7.4 ПКР-7.1 ПКР-7.2 ПКР-7.3 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-2.1 ПКО-2.2 ПКО-2.3 ПКО-2.4 ПКО-2.5 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
3.23	Методы построения графиков элементарных функций	Самостоятельная работа	4	8	ОПК-9 ОПК-1 ОПК-2 ПКО-2 ПКО-3 ПКР-1 ПКР-7 ПКР-7.4 ПКР-7.1 ПКР-7.2 ПКР-7.3 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-2.1 ПКО-2.2 ПКО-2.3 ПКО-2.4 ПКО-2.5 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3

3.24	Подготовка к промежуточной аттестации	Экзамен	4	9	ОПК-9 ОПК-1 ОПК-2 ПКО-2 ПКО-3 ПКР-1 ПКР-7 ПКР-7.4 ПКР-7.1 ПКР-7.2 ПКР-7.3 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-2.1 ПКО-2.2 ПКО-2.3 ПКО-2.4 ПКО-2.5 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
------	---------------------------------------	---------	---	---	--

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	Зимняя И.А.	Педагогическая психология: Учеб. для студентов высш. учеб. заведений, обучающихся по пед. и психолог. направлениям и спец.	М.: Логос, 2002	230 экз.
2	Байдак В. А.	Теория и методика обучения математике: наука, учебная дисциплина: монография	Москва: ФЛИНТА, 2016	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83081
3	Белошистая А. В.	Методика обучения математике в начальной школе: курс лекций: учебное пособие	Москва: Владос, 2016	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=116490
4	Березанская Е. С., Нечаев Н., Гайсинович С.	Тригонометрические уравнения и методика их преподавания	Москва: Учпедгиз, 1935	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143323
5	Соловьев Н. Д.	Методика арифметики дробей	Москва: Работник просвещения, 1929	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143996

5.1. Учебные, научные и методические издания

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Библиотека / Количество
1	Егупова М. В.	Практико-ориентированное обучение математике в школе как предмет методической подготовки учителя: монография	Москва: Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2014	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275582

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Библиотека / Количество
2	Огаркова А. В.	Методика обучения обучающихся 10-11 классов решению задач в курсе стереометрии на основе применения системы развивающихся задач: выпускная квалификационная работа (бакалаврская работа): студенческая научная работа	Курск, 2018	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=492758

5.1. Учебные, научные и методические издания

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Библиотека / Количество
1	Ляхова, Наталья Евгеньевна, Яковенко, И. В.	Методы решения уравнений и неравенств в задачах с параметрами: учеб. пособие	Таганрог: Изд-во Таганрог. гос. ин-та им. А. П. Чехова, 2014	10 экз.

5.2. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

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

1.1 Показатели и критерии оценивания компетенций:

ЗУН, составляющие компетенцию	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Средства оценивания
ОПК-1: Способен осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере образования и нормами профессиональной этики			
З. знает сущность нормативных и правовых актов в сфере образования, норм профессиональной этики	Содержание и требования нормативных правовых актов, регламентирующих образовательную деятельность, а также принципы и нормы профессиональной педагогической этики.	полнота и содержательность ответа умение приводить примеры	З – вопросы к зачету (1- 10) Э – вопросы к экзамену (1-5)
У. умеет применять в своей деятельности нормативные правовые акты в сфере образования и нормы профессиональной этики, обеспечивает конфиденциальность сведений о субъектах образовательных отношений, полученных в процессе профессиональной деятельности	Умеет: Руководствоваться в профессиональной деятельности действующим законодательством в сфере образования и соблюдать нормы профессиональной этики; обеспечивать защиту и неразглашение персональных данных участников образовательных отношений.	полнота и содержательность ответа умение приводить примеры умение самостоятельно находить решение поставленных задач	ПР практические работы (4 сем: 1 5 сем 1, 6 сем 1)
В. имеет навыки работы с нормативными и правовыми актами в сфере образования, нормами профессиональной этики	Владет: Навыками правовой ориентации и применения нормативной документации в образовательном процессе, а также практическими навыками этичного поведения и соблюдения конфиденциальности в работе с субъектами образования.	полнота и содержательность ответа умение приводить примеры умение самостоятельно находить решение поставленных задач	ПР практические работы (4 сем: 1 5 сем 1, 6 сем 1) ЛР-Лабораторные работы (6 сем-№1)
ОПК-2: Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)			

<p>З: : знает и понимает структуру и логику разработки основных и дополнительных образовательных программ в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере образования</p>	<p>Знает: Нормативно-правовые основы проектирования образовательных программ; принципы структурной организации и логику разработки содержания основных и дополнительных программ в соответствии с требованиями ФГОС и иными нормативными актами.</p>	<p>полнота и содержательность ответа умение приводить примеры</p>	<p>З – вопросы к зачету (11- 15) Э- – вопросы к экзамену (6-13)</p>
<p>У: образовательных отношений, полученных в процессе профессиональной деятельности</p>	<p>Умеет: Разрабатывать и структурировать элементы основных и дополнительных образовательных программ, опираясь на нормативные требования; осуществлять отбор содержания, обеспечивая логическую последовательность и преемственность всех компонентов программы.</p>	<p>полнота и содержательность ответа умение приводить примеры умение самостоятельно находить решение поставленных задач</p>	<p>ПР практические работы (4 сем: №2 5 сем - №2-3, 6 сем №2)</p>
<p>В: применяет в своей деятельности нормативные правовые акты в сфере образования и нормы профессиональной этики, обеспечивает конфиденциальность сведений о субъектах образовательных отношений, полученных в процессе профессиональной деятельности</p>	<p>Владеет: Навыками проектирования и оформления учебно-программной документации (рабочих программ, УМК) в строгом соответствии с действующей нормативно-правовой базой и принципами педагогического дизайна.</p>	<p>полнота и содержательность ответа умение приводить примеры умение самостоятельно находить решение поставленных задач</p>	<p>ПР практические работы (4 сем: №2 5 сем - №2-3, 6 сем №2) ЛР-Лабораторные работы (6 сем-№1)</p>
<p>ПКО-2: Способен проектировать и организовывать образовательный процесс в образовательных организациях различных уровней</p>			
<p>З. знает педагогические, научно-методические и организационно-управленческие задачи в сфере основного общего и среднего общего образования ; знает содержание обучения и воспитания в сфере основного общего и среднего общего образования в соответствии с уровнем</p>	<p>Знает: Актуальные педагогические, научно-методические и организационно-управленческие задачи системы основного общего и среднего общего образования. Современное содержание обучения и воспитания,</p>	<p>полнота и содержательность ответа умение приводить примеры</p>	<p>З – вопросы к зачету (16-25) Э- – вопросы к экзамену (14-20)</p>

<p>развития научного знания и с учетом возрастных особенностей учащихся</p>	<p>методологические подходы к его отбору в соответствии с уровнем развития научного знания и возрастными особенностями учащихся.</p>		
<p>У. умеет осуществлять проектирование и реализацию содержания обучения и воспитания в сфере основного общего и среднего общего образования в соответствии с уровнем развития научного знания и с учетом возрастных особенностей учащихся ; умеет работать с документацией, сопровождающей реализацию обучения и воспитания в общеобразовательной школе; умеет проектировать технологии реализации содержания обучения и воспитания в сфере основного общего и среднего общего образования ; умеет проектировать результаты обучения в сфере основного общего и среднего общего образования в соответствии с нормативными документами, возрастными особенностями обучающихся, целями и задачами образовательного процесса</p>	<p>Умеет: Проектировать и реализовывать содержание образовательного процесса по уровням основного и среднего общего образования, адаптируя его с учетом актуального состояния науки, возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся. Разрабатывать целевой компонент образовательного процесса, определяя и проектируя планируемые результаты обучения в соответствии с требованиями нормативных документов, возрастными особенностями учащихся и поставленными целями. Проектировать и применять современные педагогические технологии для эффективной реализации содержания обучения и воспитания. Вести и сопровождать основную образовательную документацию (рабочие программы, журналы, отчеты, характеристики), обеспечивающую реализацию образовательного процесса</p>	<p>полнота и содержательность ответа умение приводить примеры умение самостоятельно находить решение поставленных задач</p>	<p>ПР практические работы (4 сем: №3 5 сем - №4, 6 сем №3) ЛР-Лабораторные работы (6 сем-№1)</p>

В. меет навыки проектирования результатов обучения в сфере основного общего и среднего общего образования в соответствии с нормативными документами, возрастными особенностями обучающихся, целями и задачами образовательного процесса	Владеет: Навыками целеполагания и проектирования планируемых результатов обучения, обеспечивающих достижение требований образовательных стандартов с учетом возрастных возможностей учеников.	полнота и содержательность ответа умение приводит примеры умение самостоятельно находить решение поставленных задач	ПР практические работы (4 сем: №4 5 сем - №5, 6 сем №3) ЛР-Лабораторные работы (6 сем-№2)
ПКО-3: Способен реализовывать основные общеобразовательные программы различных уровней и направленности с использованием современных образовательных технологий в соответствии с актуальной нормативной базой			
З. знает предметные методик и современные образовательные технологии	З.: Владеет теоретическими основами предметных методик и современных педагогических технологий.	полнота и содержательность ответа умение приводит примеры	З – вопросы к зачету (25-36) Э- – вопросы к экзамену (21-25)
У. умеет осуществлять педагогическую поддержку и сопровождение обучающихся в процессе достижения метапредметных, предметных и личностных результатов (соотнесено с индикатором	У.: Способен обеспечивать педагогическую поддержку обучающихся в достижении планируемых образовательных результатов (личностных, метапредметных, предметных).	полнота и содержательность ответа умение приводит примеры умение самостоятельно находить решение поставленных задач	ПР практические работы (4 сем: №5 5 сем - №6, 6 сем №3)
В. имеет навыки работы с базами	Имеет практический опыт работы с базами данных в образовательном процессе.	полнота и содержательность ответа умение приводит примеры умение самостоятельно находить решение поставленных задач	ПР практические работы (4 сем: №5 5 сем - №6, 6 сем №3)
ПКР-7: Способен разрабатывать и реализовывать дополнительные общеобразовательные программы			
З. знает педагогические цели и задачи, планирования занятий, направленные на освоение избранного вида деятельности; знает современные методы, формы, способы и приемы обучения и воспитания при реализации	Знает: Современные методы обучения и воспитания, а также педагогические основы целеполагания и планирования занятий в системе дополнительного образования	полнота и содержательность ответа умение приводит примеры	З – вопросы к зачету (5.1-5.10) Э- – вопросы к экзамену (26-28)

дополнительных общеобразовательных программ			
У. умеет осуществлять поиск, анализ и выбор источников (включая методическую литературу и электронные образовательные ресурсы) необходимых для планирования и разработки дополнительных общеобразовательных программ	Умеет: Самостоятельно подбирать и анализировать методические и электронные ресурсы, необходимые для качественной разработки и планирования дополнительных общеобразовательных программ.	полнота и содержательность ответа умение приводит примеры умение самостоятельно находить решение поставленных задач	ПР практические работы (4 сем: №6 5 сем - №6, 6 сем №4)
В. меет навыки разработки дополнительной общеобразовательной программы с учетом особенностей образовательной программы, образовательных запросов обучающихся их индивидуальных особенностей (в том числе одаренных детей и детей с ОВЗ)	Владеет: Практическими навыками проектирования дополнительных общеобразовательных программ, адаптированных под образовательные запросы, индивидуальные особенности и возможности различных категорий учащихся (включая одаренных детей и детей с ОВЗ).	полнота и содержательность ответа умение приводит примеры умение самостоятельно находить решение поставленных задач	ПР практические работы (4 сем: №6 5 сем - №6, 6 сем №4) ЛР-Лабораторные работы (6 сем-№2)
ОПК-9: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности			
З. знает современные информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности и понимает принципы их работы	Знает: Современные информационные технологии и принципы их функционирования в контексте решения задач профессиональной деятельности.	полнота и содержательность ответа умение приводит примеры	З – вопросы к зачету (5.11-5.19)
У. умеет обоснованно выбирать современные информационные технологии, ориентируясь на задачи профессиональной деятельности	Умеет: Осуществлять обоснованный выбор современных информационных технологий в соответствии с целями и спецификой профессиональных задач.	полнота и содержательность ответа умение приводит примеры умение самостоятельно находить решение поставленных задач	ПР практические работы (4 сем: №6 5 сем - №7-8, 6 сем №4)

В. владеет навыками применения современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности	Владеет: Навыками практического применения современных информационных технологий для эффективного решения профессиональных задач.	полнота и содержательность ответа умение приводить примеры умение самостоятельно находить решение поставленных задач	ПР практические работы (4 сем: №6 5 сем - №7-8, 6 сем №4) ЛР-Лабораторные работы (6 сем-№3)
--	--	--	---

1.2 Шкалы оценивания:

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

В 4, 5 семестрах зачет: 50-100 баллов (оценка «зачет»);

0-49 баллов (оценка «не зачет»).

В 6 семестре экзамен:

84-100 баллов (оценка «отлично»);

67-83 баллов (оценка «хорошо»);

50-66 баллов (оценка «удовлетворительно»);

0-49 баллов (оценка «неудовлетворительно»);

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

Вопросы к зачету 4 семестр

1. Предмет методики обучения математике.
2. Математика как наука и как учебный предмет.
3. Предмет методики обучения математике.
4. Цели и содержание обучения математике.
5. Современное школьное образование.
6. Цели обучения математике.
7. Функции обучения математике.
8. Содержание математического образования.
9. Принципы обучения математике.
10. Принципы организации процесса обучения.
11. Закономерности процесса обучения.
12. Методы обучения математике и их классификация.
13. Современные методы обучения математике.
14. Проблемный метод.
15. Программированное обучение.
16. Принципы научного исследования в МОМ.
17. Анализ, синтез, индукция, дедукция, аналогия, сравнение, обобщение, систематизация, наблюдение, опыт, эксперимент.
18. Психолого-педагогические основы методики формирования методов.
19. Содержание основных этапов обучения специальным и общенаучным методам.
20. Функции методов в школьном курсе математики.
21. Средства обучения математики.
22. Математические понятия и методика их изучения.
23. Процесс формирования понятий.
24. Определение понятия.
25. Логическая структура определения понятия.
26. Виды определений.

27. Основные виды математических суждений.
28. Теоремы. Виды теорем.
29. Методика изучения теорем и их доказательств.
30. Методы доказательства теорем
31. Организационные формы обучения.
32. Формы обучения и их функции.
33. Урок основная форма обучения.
34. Типология и структура урока математики
35. Современные технологии обучения математике.
36. Технологический подход к обучению.

Вопросы к зачету 5 семестр

- 5.1. Теория и методика обучения учащихся решению задач
- 5.2. Структура задачи.
- 5.3. Требования к формулированию задач и проблемных ситуаций.
- 5.4. Управление поиском решения задач.
- 5.5. Методика обучения решению текстовых задач
- 5.6. Текстовые алгебраические задачи.
- 5.7. Содержательно-методическая линия числовых множеств.
- 5.8. Методика изучения натуральных чисел, целых чисел, обыкновенных дробей, десятичных дробей, рациональных и иррациональных чисел, действительных чисел.
- 5.9. Содержательно-методическая линия тождественных преобразований
- 5.10. Методика изучения тождественных преобразований на протяжении всего школьного курса математики.
- 5.11. Содержательно-методическая линия уравнений и неравенств
- 5.12. Методика изучения уравнений и неравенств на протяжении всего школьного курса математики.
- 5.13. Содержательно-методическая функциональная линия
- 5.14. Методика изучения функций и их графиков
- 5.15. Элементы дифференциального и интегрального исчисления.
- 5.16. Методика изучения производной.
- 5.17. Физический и геометрический смысл.
- 5.18. Методика изучения интегралов.
- 5.19. Прикладная направленность преподавания алгебры и начал анализа.

Вопросы к зачету 6 семестр

1. Методика изучения геометрических фигур и их свойств.
2. Методика изучения треугольников и четырехугольников.
3. Обобщенная теорема Фалеса.
4. Подобие треугольников.
5. Решение прямоугольных треугольников.
6. Методика изучения комбинаций треугольников и четырехугольников с окружностью.
7. Решение произвольных треугольников.
8. Методика изучения геометрических величин.
9. Различные подходы к построению теории геометрических величин.
10. Требования к уровню подготовки учащихся.
11. Измерение расстояний. Мера угла.
12. Площадь многоугольника. Метод площадей.
13. Длина окружности и площадь круга.
14. Методика изучения координат и векторов.
15. Научно-методические особенности темы.
16. Введение понятий координатной геометрии.
17. Ознакомление учащихся с координатным методом.
18. Изучение основных вопросов векторной геометрии.
19. Методика изучения геометрических построений и преобразований.
20. Методологическая и логическая схемы решения задач на построение.

21. Методика решения основных задач на построение.
22. Ознакомление учащихся с методом геометрических преобразований.
23. Методика изучения первых разделов курса стереометрии.
24. Специфика курса стереометрии
25. Методика изучения аксиом.
26. Совместное изучение параллельности и перпендикулярности.
27. Решение стереометрических задач.
28. Методика изучения вопросов измерения объемов тел и площадей поверхностей тел.

Пример практико-ориентированного задания:

1. Укажите содержание и объём понятий
 - а) куб и параллелепипед;
 - б) тождественное преобразование и сокращение дроби;
 - в) функция синус и тригонометрическая функция.
2. Какое из указанных в задании 1 понятий является родовым, а какое видовым по отношению к другому?
3. Составьте различные классификации понятия четырёхугольник, используя разные его свойства.
4. Удовлетворяют ли следующие определения правилам определения понятий:
 - 1) Коэффициентом называется число, показывающее, сколько раз буквенное выражение берётся слагаемым.
 - 2) Угол, образованный двумя хордами, называется вписанным.
 - 3) Прямоугольником называется параллелограмм, в котором все углы прямые.
 - 4) Отрезок, соединяющий середины непараллельных сторон трапеции равный полусумме параллельных сторон её, называется средней линией трапеции.
 - 5) Квадратным уравнением с одним неизвестным называется уравнение с одним неизвестным, содержащее неизвестное во второй степени.
 - 6) Правильным многоугольником называется многоугольник, в котором все стороны равны между собой.
 - 7) Углом наклонной с плоскостью называется угол, образованный наклонной с прямой на плоскости.
 - 8) Арифметической прогрессией называется такой ряд чисел, в котором каждый из последующих членов получается из предыдущего прибавлением некоторого числа.
 - 9) Усеченной пирамидой называется многогранник, в котором две грани – параллельные одноимённые многоугольники, а остальные грани – трапеции.

Зачетное задание в 4 и 5 семестрах включает два вопроса – один теоретический вопрос и одно практико-ориентированное задание из числа приведенных ниже лабораторных заданий.

Критерии оценивания:

- 50-100 баллов («зачет») – 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; 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; 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 («не зачет») – 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.

Экзаменационное задание в 6 семестре включает три вопроса – два теоретических вопроса и одно практико-ориентированное задание

Критерии оценивания:

- 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.

Практические задания (4 семестр)

Практическое задание 1 Краткая запись теоремы и ее доказательства

Задание 1. Выделение структуры теоремы

Тема: Анализ логической структуры теоремы.

Уровень: Аналитический.

Условие: В методике обучения математике важнейшим этапом работы над теоремой является осознание её логической структуры — выделение того, что «дано» (условие) и что «требуется доказать» (заключение). Результатом этой деятельности должна стать краткая схематическая запись формулировки, удобная для последующего оперирования .

Задание: Для каждой из приведённых ниже теорем выполните следующие действия:

1. Выделите условие (что дано?) и заключение (что требуется доказать?).
2. Выполните краткую схематическую запись в формате: «Дано: ... Доказать: ...».
3. Представьте эту же теорему в имплицитивной форме «Если ..., то ...» .

Теоремы для анализа:

1. Теорема Пифагора: «В прямоугольном треугольнике квадрат гипотенузы равен сумме квадратов катетов».
2. Признак параллельности прямых: «Если при пересечении двух прямых секущей накрест лежащие углы равны, то прямые параллельны».
3. Свойство равнобедренного треугольника: «В равнобедренном треугольнике углы при основании равны».

Задание 2. Сравнение краткой записи и чертежа

Тема: Визуализация условия теоремы.

Уровень: Проектировочный.

Условие: При работе над содержанием теоремы важно не только выполнить краткую запись, но и построить соответствующий чертёж (если это возможно) и нанести на него все данные . Иногда в дидактических целях некоторые данные, отражённые на чертеже, в краткой записи можно опустить, чтобы не загромождать её .

Задание:

Рассмотрите теорему: «Если две параллельные прямые пересечены секущей, то накрест лежащие углы равны».

1. Выполните краткую запись теоремы в виде «Дано: ... Доказать: ...».
2. Выполните чертёж, соответствующий условию.
3. Сравните два варианта краткой записи, предложенные в методической литературе :

○ Подробный вариант: «Дано: a и b — прямые, c — секущая, $a \parallel b$, $\angle 1$ и $\angle 2$ — накрест лежащие. Доказать: $\angle 1 = \angle 2$ ».

○ Краткий вариант: «Дано: $a \parallel b$, c — секущая. Доказать: накрест лежащие углы равны». Объясните, почему второй вариант допустим. Какая информация в нём опущена и почему это не снижает строгости записи?

Задание 3. Анализ полноты краткой записи

Тема: Выявление достаточности и полноты условия.

Уровень: Исследовательский.

Условие:

В методике выделяют два основных вида теорем: имплицативные (содержат слова «если ..., то ...») и теоремы общего вида (например, «вертикальные углы равны»). Для каждого вида существуют свои приёмы работы по выделению условия и заключения.

Задание:

Проанализируйте краткую запись теоремы, выполненную учеником.

Теорема: «Сумма смежных углов равна 180° ».

Запись ученика: «Дано: $\angle A$ и $\angle B$ — смежные. Доказать: $\angle A + \angle B = 180^\circ$ ».

1. Верно ли ученик выделил условие и заключение?

2. Какие вопросы нужно задать ученику, чтобы убедиться, что он понимает, какие именно углы считаются смежными и какими свойствами они обладают? Используйте систему вопросов из методических рекомендаций: «О каком объекте говорится в теореме?», «Что известно о данном объекте?», «Что означает слово "смежные"?».

3. Предложите, какой чертёж должен сопровождать эту краткую запись.

Задание 4. Проектирование этапа работы над теоремой

Тема: Методика введения краткой записи на уроке.

Уровень: Конструкторско-проектировочный.

Условие: В методической литературе описаны две ситуации введения краткой записи: когда учащиеся сами сформулировали теорему (например, в ходе практической работы) и когда учитель сам даёт готовую формулировку. В первом случае работа над краткой записью идёт более естественно, во втором — требует специально организованных вопросов.

Задание: Разработайте фрагмент урока изучения нового материала по теме «Теорема о свойстве медианы равнобедренного треугольника» (медиана, проведённая к основанию, является также биссектрисой и высотой).

1. Опишите, как вы подведёте учащихся к формулировке теоремы (например, через практическую работу с измерением или через решение задачи).

2. Предложите систему вопросов для составления краткой записи теоремы.

3. Выполните итоговую краткую запись на доске (в том виде, в котором её должны зафиксировать ученики в тетради).

Задание 5. Сравнение различных форм краткой записи

Тема: Трансформация записи теоремы для разных этапов обучения.

Уровень: Аналитико-синтетический.

Условие: Форма краткой записи может меняться в зависимости от этапа обучения. На этапе первичного знакомства с теоремой важна полная, развёрнутая запись. Когда теорема уже доказана и ею нужно пользоваться при решении задач, удобна более компактная схематическая запись, например, в виде: «Если (условие), то (заключение)» или с использованием стрелки, символизирующей вывод.

Задание:

Для теоремы: «Если две стороны и угол между ними одного треугольника соответственно равны двум сторонам и углу между ними другого треугольника, то такие треугольники равны» (первый признак равенства треугольников).

Предложите три варианта краткой записи этой теоремы:

1. Развёрнутый вариант для этапа первичного изучения (с подробным перечислением всех элементов).

2. Стандартный вариант в формате «Дано: ... Доказать: ...» с использованием обозначений (например, $\triangle ABC$ и $\triangle A_1B_1C_1$).

3. Компактный вариант для использования при решении задач (например, в виде краткой схемы или с использованием значка \Rightarrow).

Для каждого варианта укажите, на каком этапе обучения его целесообразно использовать и почему

Практическое задание 2 Содержание школьного курса геометрии 7 класса

Задание 1. Структурирование содержания курса

Тема: Выделение основных содержательно-методических линий курса геометрии 7 класса.

Уровень: Аналитический.

Условие: Содержание курса геометрии 7 класса включает следующие основные разделы: начальные геометрические сведения, треугольники, параллельные прямые, соотношения между сторонами и углами треугольника, геометрические построения, окружность и круг .

Задание:

Проанализируйте содержание курса геометрии 7 класса и распределите изучаемые темы по трём основным содержательно-методическим линиям, выделяемым в методической литературе:

Линия геометрических фигур (свойства фигур, классификация, признаки).

Линия измерений геометрических величин (длины, углы, вычисления).

Линия геометрических построений (задачи на построение циркулем и линейкой).

Для каждой линии приведите не менее трёх конкретных тем или понятий из программы 7 класса .

Сделайте вывод о том, какая линия, на ваш взгляд, является доминирующей в 7 классе и почему.

Задание 2. Анализ логики развертывания содержания

Тема: Выявление логических связей между темами курса.

Уровень: Исследовательский.

Условие: Курс геометрии 7 класса строится по линейному принципу с постепенным нарастанием сложности. Важно понимать, как одна тема подготавливает изучение другой и какие понятия являются сквозными .

Задание: Рассмотрите последовательность изучения тем в 7 классе (согласно примерному тематическому планированию):

Начальные геометрические сведения (точка, прямая, отрезок, угол, смежные и вертикальные углы).

Треугольники (признаки равенства, медиана, биссектриса, высота, равнобедренный треугольник).

Параллельные прямые (признаки и свойства).

Соотношения между сторонами и углами треугольника (сумма углов, неравенство треугольника, прямоугольный треугольник).

Окружность и круг (касательная, вписанная и описанная окружности).

Ответьте на вопросы:

Какие понятия из темы "Начальные геометрические сведения" являются опорными для изучения темы "Треугольники"?

Как изучение признаков параллельности прямых подготавливает доказательство теоремы о сумме углов треугольника?

Почему тема "Прямоугольный треугольник" изучается после темы о сумме углов треугольника, а не до неё?

Задание 3. Классификация задач по тематике и уровню сложности

Тема: Типология геометрических задач в курсе 7 класса.

Уровень: Проектировочный.

Условие:

В курсе геометрии 7 класса используются различные типы задач: вычислительные, на доказательство, на построение, практико-ориентированные. В учебнике Атанасяна Л.С. система задач является трёхступенчатой (базовый, повышенный, углублённый уровни) .

Задание: Подберите (или составьте) по одной задаче для каждой категории на материале темы "Равнобедренный треугольник" (7 класс):

Задача вычислительного характера (базовый уровень): нахождение углов или сторон равнобедренного треугольника по известным элементам.

Задача на доказательство (средний уровень): доказательство свойства или признака равнобедренного треугольника.

Задача на построение (повышенный уровень): построение равнобедренного треугольника по заданным элементам (например, по основанию и боковой стороне) .

Практико-ориентированная задача (межпредметный уровень): задача, демонстрирующая применение свойств равнобедренного треугольника в реальной жизни (например, использование жёсткости треугольника в конструкциях) .

Для каждой задачи укажите, на формирование каких умений она направлена.

Задание 4. Выделение ключевых теорем курса и анализ их логической структуры

Тема: Теоретическое ядро курса геометрии 7 класса.

Уровень: Аналитико-синтетический.

Условие: В курсе геометрии 7 класс учащиеся впервые знакомятся с доказательными рассуждениями. Основная нагрузка ложится на изучение теорем и их доказательств .

Задание: Составьте перечень основных теорем, изучаемых в 7 классе, сгруппировав их по разделам

:

Начальные геометрические сведения: теоремы о смежных и вертикальных углах.

Треугольники: три признака равенства треугольников, свойства равнобедренного треугольника.

Параллельные прямые: признаки параллельности прямых, теоремы об углах, образованных при пересечении двух параллельных прямых секущей.

Соотношения в треугольнике: теорема о сумме углов треугольника, теорема о соотношениях между сторонами и углами треугольника, неравенство треугольника, свойства прямоугольного треугольника (включая свойство катета против угла 30°).

Окружность: теорема о касательной к окружности, свойства диаметра и хорд.

Для трёх любых теорем (по выбору) выполните:

Сформулируйте теорему.

Выделите условие и заключение.

Кратко опишите идею доказательства.

Задание 5. Проектирование фрагмента календарно-тематического планирования

Тема: Распределение учебного материала по урокам.

Уровень: Конструкторско-проектировочный.

Условие:

На изучение геометрии в 7 классе отводится 68 часов (2 часа в неделю) . Учителю необходимо распределить содержание по урокам, выделяя достаточное время на изучение новых понятий, отработку навыков решения задач и проведение контрольных мероприятий.

Задание:

Разработайте фрагмент календарно-тематического планирования для раздела «Треугольники. Признаки равенства треугольников» (примерно 12-15 часов, согласно примерному планированию) .

В вашем фрагменте должны быть отражены:

Номера и темы уроков.

Основные понятия, вводимые на каждом уроке.

Типы задач, решаемых на уроке.

Виды контроля (текущий опрос, самостоятельная работа, контрольная работа).

Используйте структуру, аналогичную представленной в методических разработках .

Практическое задание 3 "Теорема", "доказательство" как методические понятия

Задание 1. Структурно-логический анализ теоремы

Тема: Выделение структурных элементов теоремы как основа методической работы.

Уровень: Аналитический.

Условие:

В методике обучения математике подчеркивается, что осознание логической структуры теоремы — выделение того, что «дано» (условие) и что «требуется доказать» (заключение) — является важнейшим этапом работы . Теоремы могут быть сформулированы в категоричной («Вертикальные углы равны») или условной («Если две прямые параллельны третьей, то они параллельны между собой») форме .

Задание:

Для каждой из приведённых ниже теорем выполните следующие действия:

1. Определите форму теоремы (категоричная или условная).
2. Переформулируйте теорему в имплицативной форме «Если ..., то ...» (если это необходимо).
3. Выделите разъяснительную часть, условие и заключение.
4. Определите, является ли теорема простой или сложной (по количеству условий и заключений).

Теоремы для анализа:

1. «В равнобедренном треугольнике углы при основании равны».
2. «Если при пересечении двух прямых секущей накрест лежащие углы равны, то прямые параллельны».
3. «Сумма смежных углов равна 180° ».

Примечание: Для оформления ответа рекомендуется использовать табличную форму, аналогичную представленной в методических материалах .

Задание 2. Классификация методов доказательства

Тема: Общие и частные методы доказательства теорем в школьном курсе геометрии.

Уровень: Поисково-аналитический.

Условие:

В методической литературе выделяют общие и частные методы доказательства теорем . К общим методам относят: синтетический, аналитический, аналитико-синтетический, метод от противного, метод исключения. Частные методы связаны с использованием специфического математического аппарата: векторный, координатный, метод геометрических преобразований, алгебраический и др. .

Задание:

1. Изучите классификацию методов доказательства и заполните таблицу:

Метод	Сущность метода	Пример теоремы, где метод эффективен
Синтетический
Аналитический
От противного
Векторный
Координатный

2. Выберите одну теорему (например, теорему Пифагора или теорему о сумме углов треугольника) и предложите два различных метода её доказательства .

3. Сделайте вывод о достоинствах и недостатках каждого метода с методической точки зрения (какой метод более понятен учащимся, какой требует больше времени, какой развивает логическое мышление).

Задание 3. Проектирование этапов работы над теоремой

Тема: Методическая схема изучения теоремы.

Уровень: Конструкторско-проектировочный.

Условие:

В методике выделяют основные этапы работы над теоремой: мотивация введения теоремы, ознакомление с формулировкой, усвоение содержания (выделение условия и заключения), поиск доказательства, доказательство (оформление), закрепление, применение .

Задание:

Разработайте фрагмент методики изучения теоремы «Свойство медианы равнобедренного треугольника» (медиана, проведённая к основанию, является также биссектрисой и высотой).

Ваша разработка должна включать:

1. Мотивационный этап: предложите практическое задание (например, измерение или перегибание бумажного треугольника), которое подведёт учащихся к «открытию» этого свойства .
2. Работа с формулировкой: система вопросов для выделения условия и заключения.
3. Поиск доказательства: опишите, как вы организуете эвристическую беседу (какие наводящие вопросы зададите), чтобы учащиеся сами предложили идею доказательства (например, через равенство треугольников) .

4. Оформление: предложите вариант краткой записи доказательства (можно в виде таблицы «Утверждение — Обоснование»).

Задание 4. Взаимосвязь прямой, обратной и противоположной теорем

Тема: Логические связи между различными видами теорем.

Уровень: Исследовательский.

Условие:

Для каждой теоремы можно сформулировать обратную, противоположную и обратную противоположной теоремы. Важно понимать их логическую взаимосвязь и устанавливать их истинность или ложность.

Задание:

Рассмотрите теорему: «Если треугольник равнобедренный, то углы при основании равны».

1. Сформулируйте для данной теоремы:
 - Обратную теорему (поменять условие и заключение местами).
 - Противоположную теорему (использовать отрицания).
 - Обратную противоположной теорему.
2. Заполните таблицу :

Вид теоремы	Формулировка	Истинность (да/нет)	Контрпример (если ложна)
Прямая	Если треугольник равнобедренный, то углы при основании равны	Да	—
Обратная
Противоположная
Обратная противоположной

3. Сделайте вывод о логической эквивалентности: какие из этих теорем равносильны исходной?

Задание 5. Анализ трудности доказательства и выбор метода обучения

Тема: Критерии выбора эвристического или репродуктивного метода доказательства.

Уровень: Аналитико-синтетический.

Условие:

В современной методике обоснована целесообразность сочетания эвристического и репродуктивного методов при обучении доказательству теорем. Выбор метода зависит от объективной сложности доказательства и субъективной трудности для учащихся. Сложность доказательства определяется числом логических шагов, количеством дополнительных построений, связями с ранее изученными теоремами.

Задание:

Проанализируйте две теоремы из курса геометрии 7-8 классов:

1. Теорема А: «Сумма углов треугольника равна 180° ».
2. Теорема Б: «Если две стороны и угол между ними одного треугольника соответственно равны двум сторонам и углу между ними другого треугольника, то такие треугольники равны» (первый признак).

Для каждой теоремы:

1. Оцените её сложность (количество шагов доказательства, наличие дополнительных построений, опора на предыдущие теоремы).
2. Определите, какой метод обучения (эвристический или репродуктивный) будет более эффективным при первом знакомстве с теоремой. Ответ обоснуйте, опираясь на критерии, предложенные в статье Шалиной О.Н.
3. Предложите систему наводящих вопросов (если выбран эвристический метод) или план готового доказательства для воспроизведения (если выбран репродуктивный метод).

Практическое задание 4 Этапы изучения теоремы и ее доказательства

Задание 1. Анализ этапов изучения теоремы по схеме

Тема: Структура и последовательность этапов работы над теоремой.

Уровень: Аналитический.

Условие:

В методике обучения математике выделяют следующие основные этапы изучения теоремы: подготовка к изучению (актуализация знаний и мотивация), введение формулировки, усвоение содержания, доказательство, закрепление и применение.

Задание:

1. Изучите предложенную в лекции или учебном пособии схему этапов изучения теоремы.
2. Заполните таблицу, кратко описав цели и содержание деятельности учителя и учащихся на каждом этапе:

Название этапа	Цель этапа	Деятельность учителя	Деятельность учащихся
Подготовительный этап (актуализация и мотивация)
Введение формулировки теоремы
Усвоение содержания теоремы
Доказательство теоремы
Закрепление и применение теоремы

Задание 2. Проектирование подготовительного этапа

Тема: Организация актуализации знаний и мотивации изучения теоремы.

Уровень: Конструкторско-проектировочный.

Условие: Подготовительный этап включает два важных компонента: актуализацию опорных знаний (фактов, на которые опирается доказательство) и мотивацию изучения теоремы (показ необходимости нового знания). Мотивация может быть создана через практическую задачу, проблемную ситуацию, лабораторную работу или исторический экскурс.

Задание: Для теоремы «Сумма углов треугольника равна 180° » (7 класс) разработайте содержание подготовительного этапа:

1. Актуализация знаний: Какие понятия, свойства и теоремы необходимо повторить перед изучением данной теоремы? Составьте систему из 3-4 вопросов или заданий на готовых чертежах для фронтальной работы.
2. Мотивация: Предложите один из способов создания мотивации (например, практическую работу с измерением углов треугольника или перегибанием бумажной модели). Опишите, как вы подведете учащихся к формулировке гипотезы о сумме углов треугольника.

Задание 3. Сравнение способов введения формулировки теоремы

Тема: Выбор метода введения теоремы в зависимости от сложности и подготовленности класса.

Уровень: Исследовательский.

Условие:

Существуют два основных подхода к введению формулировки теоремы:

1. Догматический (репродуктивный): учитель сам сообщает формулировку.
2. Генетический (проблемно-поисковый): учащиеся сами «открывают» факт в ходе выполнения специальных заданий и формулируют теорему.

Задание:

Проанализируйте две теоремы из курса геометрии 7-8 классов:

- Теорема 1: «В равнобедренном треугольнике углы при основании равны».
- Теорема 2: «Если две стороны и угол между ними одного треугольника равны соответственно двум сторонам и углу между ними другого треугольника, то такие треугольники равны» (первый признак).

Для каждой теоремы:

1. Определите, какой способ введения (догматический или генетический) будет более эффективным и почему. Аргументируйте свой выбор, опираясь на сложность формулировки, возможность организации наглядного эксперимента и возрастные особенности учащихся .

2. Если вы выбрали генетический способ, кратко опишите серию заданий, которые приведут учащихся к «открытию» факта.

Задание 4. Разработка методики работы над доказательством

Тема: Организация поиска, оформления и воспроизведения доказательства.

Уровень: Конструкторско-проектировочный.

Условие:

Этап доказательства теоремы является наиболее сложным. В методике используются различные приемы: эвристическая беседа (поиск доказательства), составление плана доказательства, оформление доказательства в виде таблицы «Утверждение — Обоснование», использование карточек с пропусками для индивидуализации работы .

Задание: Для теоремы «Признак параллельности прямых (по накрест лежащим углам)» (7 класс) разработайте фрагмент урока, посвященный доказательству:

1. Поиск доказательства: составьте систему наводящих вопросов для эвристической беседы, подводящей учащихся к идее доказательства (использование вертикальных углов и первого признака параллельности) .

2. План доказательства: сформулируйте краткий план доказательства (2-3 пункта), который поможет учащимся воспроизвести его самостоятельно .

3. Оформление: представьте доказательство в виде таблицы из двух колонок («Утверждение» и «Обоснование»), как это рекомендуется в методической литературе .

4. Дидактический материал: разработайте вариант карточки с пропусками для слабоуспевающих учащихся на основе этой таблицы .

Задание 5. Проектирование этапа закрепления и применения теоремы

Тема: Система задач для формирования умения применять теорему.

Уровень: Конструкторско-проектировочный.

Условие:

Заключительный этап работы над теоремой предполагает формирование умения применять ее при решении задач. Система задач должна включать задания на распознавание ситуаций, удовлетворяющих условию теоремы, на выведение следствий, на применение в измененных условиях и практико-ориентированные задачи .

Задание:

Для теоремы «Свойство медианы равнобедренного треугольника, проведенной к основанию» разработайте фрагмент системы задач для этапа закрепления, включив в него не менее 4-х заданий следующих типов:

1. Задача на распознавание: среди нескольких треугольников (на готовых чертежах) выбрать те, к которым можно применить данную теорему, и объяснить why.

2. Задача на прямое применение (вычислительная): найти неизвестные элементы (углы, стороны) в равнобедренном треугольнике, где проведена медиана к основанию.

3. Задача на доказательство с использованием теоремы: более сложная задача, где данное свойство является одним из шагов доказательства.

4. Практико-ориентированная задача: задание, демонстрирующее применение свойства в реальной жизни (например, в строительстве или дизайне) или в межпредметных связях

Практическое задание 5 Моделирование как средство решения задач

Задание 1. Анализ сущности моделирования как метода решения задач

Тема: Понятие модели и моделирования, их роль в решении задач.

Уровень: Аналитический.

Условие:

В методической литературе подчеркивается, что "моделирование - процесс построения моделей для каких-либо познавательных целей", а "модель - это объект или система, исследование которой служит средством

для получения знаний о другом объекте - оригинале или прототипе модели". Математическая модель представляет собой упрощенную версию реальности, используемую для изучения ее ключевых свойств.

Задание:

1. Изучите приведенные определения и ответьте на вопросы:
 - В чем заключается сущность моделирования как метода познания?
 - Почему математическая модель является "упрощенной версией реальности"? Какие свойства объекта могут быть опущены при построении модели, а какие — обязательно сохранены?
2. Проанализируйте конкретную жизненную ситуацию: «Планирование семейного бюджета на месяц».
 - Предложите, какую математическую модель можно построить для анализа этой ситуации.
 - Какие упрощения вы вынуждены будете сделать?
 - Какие существенные свойства (параметры) необходимо обязательно учесть в модели?

Задание 2. Этапы математического моделирования при решении задачи

Тема: Структура процесса решения задачи методом моделирования.

Уровень: Проектировочный.

Условие: Процесс решения задачи посредством математического моделирования включает несколько последовательных этапов :

1. Постановка задачи и определение свойств оригинала, подлежащих исследованию (анализ текста).
2. Выбор (построение) модели, фиксирующей существенные свойства.
3. Исследование модели в соответствии с поставленной задачей.
4. Перенос результатов исследования модели на оригинал (интерпретация) и проверка.

Задание: Рассмотрите задачу: «Мастер делает за час целое число деталей, больше 5, а ученик – на 2 детали меньше. Один мастер выполняет заказ за целое число часов, а два ученика вместе – на 1 час быстрее. Из какого количества деталей состоит заказ?» .

Опишите подробно, как будет организована деятельность учащихся на каждом этапе моделирования:

1. Этап 1 (анализ): На какие ключевые величины (объем работы, производительность, время) нужно обратить внимание? Какие условия (целые числа) важны?
2. Этап 2 (построение модели): Какая модель (уравнение, система уравнений) будет построена? Объясните выбор переменных (например, почему производительность мастера обозначена за xx , а время за tt).
3. Этап 3 (исследование): Каким методом будет решаться полученное уравнение? Почему здесь важен учет целочисленности?
4. Этап 4 (интерпретация): Как полученное математическое решение (xx и tt) будет соотнесено с вопросом задачи (количество деталей в заказе)?

Задание 3. Сравнение различных видов моделей при решении сюжетных задач

Тема: Многообразие моделей (схема, таблица, краткая запись, чертеж) и их выбор.

Уровень: Исследовательский.

Условие:

При решении сюжетных задач могут использоваться различные виды моделей: схематический рисунок, чертеж (отрезки), таблица, краткая запись, граф-схема. Выбор вида модели зависит от типа задачи и возрастных особенностей учащихся. Модель должна отражать не просто данные, а внутренние связи и количественные соотношения.

Задание: Рассмотрите задачу: «В теплице расцвело 47 георгинов. 19 из них срезали, но затем распустилось ещё 24 георгина. Сколько георгинов цветет в теплице?» .

1. Проанализируйте, почему схематический рисунок, приведенный в источнике, признан неудачной моделью (рис. 1). Что в нем отсутствует?
2. Постройте два разных варианта корректной графической модели (например, с помощью отрезков или другой схемы), которые позволили бы найти несколько способов решения.
3. Заполните таблицу, сравнив эффективность разных видов моделей для данной задачи:

Вид модели	Преимущества для данной задачи	Недостатки для данной задачи
------------	--------------------------------	------------------------------

Вид модели	Преимущества для данной задачи	Недостатки для данной задачи
Краткая запись (условие)
Схема (отрезками)
Таблица
Рисунок (цветы)

Задание 4. Использование графовых моделей при решении логических и комбинаторных задач

Тема: Граф как средство наглядного представления структуры задачи.

Уровень: Конструкторско-проектировочный.

Условие:

Теория графов обладает значительными возможностями как содержательная основа для обучения навыкам построения и анализа математических моделей. Графы позволяют моделировать "житейские" ситуации, где в качестве вершин выступают объекты (люди, предметы, события), а в качестве ребер — отношения между ними (дружба, маршруты, ходы в игре) .

Задание: Используя идею графового моделирования , решите следующие задачи и опишите, как организовать работу учащихся по построению модели:

1. Задача А: «В офисе компании 15 телефонов. Можно ли их соединить проводами так, чтобы каждый телефон был соединен ровно с пятью другими?» .

- Предложите, какую модель (какой граф) нужно построить.
- Используя теорему о сумме степеней вершин графа, дайте ответ и объясните его.

2. Задача Б: «Ваня и Миша играют в игру. Они по очереди...» (полное условие в источнике не приведено, но предполагается логическая задача).

- Опишите, как граф (дерево игры) может помочь найти выигрышную стратегию.

3. Методический комментарий: Сформулируйте, какие универсальные учебные действия (анализ, синтез, моделирование) развиваются у учащихся при решении задач с помощью графов .

Задание 5. Компьютерное моделирование как средство визуализации и поиска решения

Тема: Использование цифровых инструментов (GeoGebra) при решении геометрических задач.

Уровень: Проектировочный (с элементами исследования).

Условие: Современные компьютерные среды, такие как GeoGebra, позволяют не просто строить статичный чертеж, а проводить компьютерный эксперимент, наблюдать за изменением параметров и выдвигать гипотезы. Это особенно эффективно при решении сложных геометрических задач с практическим содержанием . Компьютерное моделирование совершенствует качество обучения и повышает интерес к предмету .

Задание:

Рассмотрите следующую геометрическую задачу (повышенного уровня сложности): «Найдите наименьшую возможную длину отрезка прямой, проходящей через точку внутри угла и отсекающей от сторон угла отрезки, в сумме дающие заданную величину» (задача подобного уровня обсуждалась на семинаре) .

Разработайте план использования программы GeoGebra для поиска решения:

1. Построение динамической модели: Опишите, какие объекты нужно построить (угол, точка внутри, подвижная прямая через точку, точки пересечения со сторонами, измеряемые отрезки и их сумма).

2. Компьютерный эксперимент: Как, изменяя положение прямой (вращая её вокруг точки), можно наблюдать за изменением суммы отрезков? Как найти приближенно положение, дающее наименьшую сумму?

3. Формулировка гипотезы: К какому геометрическому выводу (свойству) можно прийти на основе наблюдений? (Например, может быть, искомая прямая обладает определенным свойством симметрии или связана с биссектрисой).

4. Сравнение подходов: В чем преимущество компьютерного моделирования перед решением "вручную" (традиционным геометрическим или аналитическим методом) на этапе поиска идеи решения ?

Практическое задание 6 Моделирование решений сюжетных задач

Задание 1. Анализ эффективности различных видов моделей

Тема: Сравнение графических средств представления условия задачи.

Уровень: Аналитический.

Условие:

В методической литературе подчеркивается, что трудности при решении сюжетных задач связаны с разрывом между текстовой ситуацией и ее математической структурой. Модельная схема помогает этот разрыв преодолеть, фиксируя существенные отношения величин и отвлекаясь от конкретных объектов. Однако не всякое графическое средство является эффективной моделью.

Задание:

Рассмотрите тексты задач, предложенные в сценарии образовательной ситуации :

1. «На ветке сидели птички. Когда к ним прилетели ещё 4, птичек стало 7. Сколько вначале было птичек на дереве?»
2. «На 7 ветках дерева расселись птички, по 4 птички на каждой ветке. Сколько птичек всего?»
3. «Ребята посадили на пришкольном участке 30 яблонь, что на 10 деревьев больше, чем груш. Сколько груш высадили ребята?»

Для каждой задачи:

1. Предложите два варианта графической модели: а) рисунок (конкретное изображение объектов); б) схему (с использованием отрезков или геометрических фигур).
2. Сравните эти модели. Какая из них лучше отражает математическую структуру задачи? Почему рисунок может быть признан "неудачной моделью"?
3. Сформулируйте систему вопросов к учащимся, которая поможет им перейти от текста к схематической модели.

Задание 2. Проектирование этапов построения математической модели

Тема: Организация деятельности учащихся по составлению модели.

Уровень: Конструкторско-проектировочный.

Условие:

Процесс решения задачи методом математического моделирования включает четыре основных этапа: постановка задачи и анализ свойств оригинала, выбор модели, исследование модели, перенос результатов на оригинал. Важно, чтобы учащиеся не просто получали готовую модель, а участвовали в её построении.

Задание:

Рассмотрите задачу: «Мастер делает за час целое число деталей, больше 5, а ученик – на 2 детали меньше. Один мастер выполняет заказ за целое число часов, а два ученика вместе – на 1 час быстрее. Из какого количества деталей состоит заказ?» .

Разработайте фрагмент урока, в котором учащиеся под руководством учителя проходят следующие этапы:

1. Анализ текста: Какие величины описываются в задаче? Какие условия (целочисленность) важны? Почему арифметический способ здесь затруднителен?
2. Введение переменных: Почему производительность мастера обозначают за x ? Почему необходимо ввести ещё одну переменную t (время работы мастера)?
3. Построение модели: Как получить уравнение $x \cdot t = (x-2)(t-1) \cdot 2$? Какие отношения величин отражены в этом уравнении?
4. Исследование модели: Почему это уравнение нужно решать в целых числах? Какие методы решения диофантовых уравнений можно применить?

Задание 3. Построение графовых моделей структуры задачи

Тема: Использование графов для выявления отношений между величинами.

Уровень: Исследовательский.

Условие:

Современные исследования показывают эффективность использования графовых моделей при обучении решению сюжетных задач. Граф помогает выделить элементы задачи, установить связи и отношения между ними, представить ход решения в виде алгоритмического предписания. Простейшие графы отражают три вида отношений: зависимость ($c = a \cdot b$), суммирование/вычитание ($a = a_1 + a_2$), разностное/кратное сравнение ($a_2 = a_1 + d$).

Задание:

Рассмотрите задачу: «Два токаря выполнили заказ, изготовив 296 деталей. Один токарь изготавливал 10

деталей в день, а другой – 12 деталей. За сколько дней закончил работу второй токарь, если первый токарь работал 14 дней?» .

1. Выделите величины, представленные в задаче (объем работы, производительность, время для каждого токаря).
2. Постройте графовую модель структуры решения, аналогичную представленной на рис. 2 в источнике . Какие отношения связывают эти величины?
3. Опишите, как на основе построенной граф-модели составляется знаковая решающая модель (система уравнений или выражений).
4. Предложите систему вопросов, которые помогут учащимся самостоятельно построить такую граф-модель.

Задание 4. Моделирование с использованием электронных таблиц

Тема: Компьютерное моделирование сюжетных задач.

Уровень: Проектировочный (с элементами практической работы).

Условие:

Электронные таблицы предоставляют широкие возможности для моделирования сюжетных задач, особенно тех, которые требуют перебора вариантов или анализа зависимостей между величинами . Компьютерная модель позволяет проводить вычислительные эксперименты и наблюдать за изменением результатов при варьировании исходных данных.

Задание:

Рассмотрите задачу: «Для организации похода надо рассчитать нормы продуктов для группы туристов. Известна норма каждого продукта на 1 человека на 1 день, количество человек и количество дней похода. Надо рассчитать необходимое количество продуктов на весь поход для 1 человека и для всей группы. Провести расчеты для разных исходных значений количества дней и туристов» .

Разработайте план создания компьютерной модели в электронных таблицах:

1. Структура таблицы: Какие столбцы и строки необходимо создать? Какие исходные данные должны вводиться, а какие — вычисляться?
2. Использование адресации: Где потребуется абсолютная адресация (например, для фиксации количества дней или нормы на человека), а где — относительная? Почему?
3. Компьютерный эксперимент: Опишите, как можно организовать исследование зависимости общего количества продуктов от изменения числа туристов или длительности похода.
4. Методические рекомендации: Какие вопросы следует задать учащимся, чтобы они осознали связь между математической моделью (формулами) и их реализацией в электронных таблицах?

Задание 5. Разработка системы заданий на распознавание применимости модели

Тема: Формирование умения выбирать адекватную модель.

Уровень: Конструкторско-исследовательский.

Условие: Одним из ключевых умений при решении сюжетных задач является способность распознавать тип задачи и выбирать соответствующую модель (схему, таблицу, граф, уравнение). В начальной школе важно формировать представление о трёх элементах задачи (условие, вопрос, решение) и учить различать простые и составные задачи .

Задание: Разработайте серию из 4-5 заданий для учащихся 4-5 классов, направленных на формирование умения выбирать адекватную модель. Используйте тексты задач из Приложения к сценарию или составьте свои.

Включите задания следующих типов:

1. На соотнесение: Предложите 3-4 текста задач и 3-4 готовые модели (схемы, краткие записи, рисунки). Задание: «Подбери к каждой задаче подходящую модель. Объясни свой выбор».
2. На дополнение модели: Дайте текст задачи и частично заполненную модель (например, схему с пропущенными числами). Задание: «Заполни пропуски в модели».
3. На классификацию: Предложите несколько текстов задач. Задание: «Разбей задачи на группы по типу модели, которую нужно использовать (схема с отрезками, таблица, рисунок)».
4. На самостоятельный выбор модели: Дайте текст задачи. Задание: «Какую модель ты выберешь для этой задачи? Нарисуй её или составь краткую запись. Объясни, почему именно эта модель лучше всего подходит».

Критерии оценивания (для каждого практического задания):

10-15 б. – практическая работы выполнена верно;

6-9 б.– при выполнении работы были допущены неточности, не влияющие на результат;

2-5 б. – при выполнении были допущены ошибки;

0-1 б. – при выполнении были допущены существенные ошибки.

Максимальное количество баллов в 4 семестре за все практические задания – 90 (6 задания по 15 баллов).

Практические задания (5 семестр)

Практическое задание 1 Решение сюжетных задач на проценты, смеси и сплавы

Задача 1. Свежие фрукты содержат 72 % воды, а сухие – 20 % воды. Сколько сухих фруктов получится из 20 кг свежих?

Задача 2. Изюм получается в процессе сушки винограда. Сколько килограммов винограда потребуется для получения 82 килограмм изюма, если виноград содержит 90% воды, а изюм 5 %.

Задача 3. Собрали 42 кг свежих грибов, содержащих по массе 95% воды. Когда их подсушили, они стали весить 3 кг. Каков процент содержания воды по массе в сухих грибах?

Задача 4 Сколько нужно добавить воды в сосуд, содержащий 200 г 70 % -го раствора уксусной кислоты, чтобы получить 8 % раствор уксусной кислоты?

Задача 5. Имеются два сосуда. Первый содержит 40 кг, а второй – 20 кг раствора кислоты различной концентрации. Если эти растворы смешать, то получится раствор, содержащий 32% кислоты. Если же смешать равные массы этих растворов, то получится раствор, содержащий 43% кислоты. Сколько кг кислоты содержится в первом сосуде?

Практическое задание 2 Решение сюжетных задач на движение и совместную работу

Задача №1 Столяр и его помощник должны сделать 217 рам. Столяр в день делает 18 рам, а его помощник — 13. Сколько рам им останется сделать после двух дней работы? четырех дней работы? семи дней работы?

Задача №2 Маляр за 1 ч может окрасить 4 м² ограды, а его ученик – только 3 м² . Какую площадь они могут окрасить за 6 ч совместной работы? За какое время могут окрасить 28 м² такой ограды, работая одновременно?

Задача №3 Рабочий может выполнить весь заказ за 3 ч, а ученик за 7 ч. 1) Какую часть заказа выполнит рабочий за 1 ч? 2) Какую часть заказа выполнит ученик за 1 ч? 3) Какую часть заказа они выполнят вместе за 1 ч?

Практическое задание 3 Решение геометрических задач

Задача 1 Найти параллельную и ортогональную составляющие вектора $\vec{b} = (3, 1, 2)$ на направление $\vec{a} = (1, 2, -2)$

Задача 2. В ортонормированном базисе даны векторы $\vec{a} = (1, 2, -2)$ и $\vec{b} = (2, -4, 4)$. Найти длины этих векторов, угол между ними и проекцию вектора \vec{a} на направление \vec{b} и площадь параллелограмма, построенного на этих векторах как на сторонах.

Задача 3. Даны вершины треугольника: A(1, 2); B(5, 5); C(7, 10). Найти: длины всех сторон треугольника ABC, косинусы его углов, высоту, опущенную из вершины B, длину AD, где D - основание этой высоты, площадь треугольника ABC

Практическое задание 4 Разработка методики обучения решения сюжетных задач

Задача 1. Разработайте фрагмент урока (этап "Анализ задачи и поиск решения") для следующей задачи:

«В первой корзине лежало 15 яблок, что на 5 яблок больше, чем во второй. Сколько яблок в двух корзинах?»

Ваша методическая разработка должна включать:

Систему вопросов для анализа текста (выделение величин, связей между ними, вопроса).

Вариант схематической модели (не рисунок яблок, а именно схему — например, отрезки), которая отражает отношение "больше на".

Приём переформулировки: Как можно переформулировать текст задачи, чтобы он стал более понятным (например, "во второй на 5 меньше")

Задача 2. Классификация методов решения и их применение

Тема: Различные методы решения сюжетных задач.

Уровень: Анализ и воспроизведение.

Условие:

Изучив классификацию методов решения текстовых задач (арифметический, алгебраический, графический, практический, логический, схематический и др.), проанализируйте приведённую ниже задачу.

Задача: «От одной станции одновременно в разных направлениях отошли два поезда. Скорость одного из них 58 км/ч, а другого — 42 км/ч. Через какое время расстояние между поездами будет 1400 км?»*

Задания для разработки методики обучения:

1. Идентификация: К какому методу (или методам) решения относится эта задача? Ответ обоснуйте.
2. Разработка фрагмента урока: Предложите, как вы будете объяснять решение этой задачи графическим методом. Какой чертёж или рисунок необходимо построить? Какие вопросы задать ученикам, чтобы они сами "открыли" способ решения?
3. Вариативность: Предложите второй способ решения этой же задачи (например, "по действиям" или с помощью уравнения), чтобы показать учащимся возможность разных подходов

Практическое задание 5 Разработка методики обучения решения геометрических задач

Задача 1. Проектирование системы задач на основе задачного подхода

Тема: Принципы отбора и конструирования геометрических задач.

Уровень: Анализ и проектирование.

Условие: В основе современной методической системы обучения геометрии может лежать задачный подход, который выступает одновременно как технология обучения решению и как способ проектирования системы задач. Такая система должна создавать условия для положительной мотивации и формирования самостоятельного мышления учащихся .

Задание: Разработайте фрагмент системы задач (3-4 задачи) по теме «Площадь прямоугольника» для 5 класса.

Классификация: Расположите задачи в порядке возрастания сложности: а) прямая задача на подстановку в формулу; б) задача с недостающими данными (необходимость измерения на чертеже); в) задача, требующая перевода единиц измерения; г) задача на нахождение стороны по известной площади и другой стороне.

Мотивация: Предложите одну нестандартную задачу (практико-ориентированную или с избыточными данными) по этой теме и опишите, как её включение в систему повлияет на учебную мотивацию школьников.

Задача 2. Обучение доказательным рассуждениям через схематизацию

Тема: Приёмы схематизации при решении задач на доказательство.

Уровень: Применение методического приёма.

Условие:

Современные исследования предлагают использовать наглядные схемы для обучения доказательным рассуждениям. Прием схематизации способствует осознанному овладению учащимися процессом решения задачи на доказательство .

Задание:

Рассмотрите классическую задачу: «Доказать, что в равнобедренном треугольнике медиана, проведенная к основанию, является также биссектрисой и высотой».

Разработка схемы: Предложите вариант графической схемы (блок-схемы или логического древа), которая помогала бы ученику 7 класса выстроить цепочку рассуждений от условия (Дано: $\triangle ABC$, $AB=BC$, BM – медиана) к заключению (BM – биссектриса, BM – высота).

Работа со схемой: Опишите методику работы с этой схемой на уроке. Какие вопросы задать ученикам, чтобы они сами заполнили пропуски в логических связках (например, «если стороны равны, то углы...», «если треугольники равны, то соответствующие элементы...»)?

Задача 3. Формирование познавательных УУД при решении планиметрических задач

Тема: Деятельностный подход и метапредметные результаты.

Уровень: Анализ образовательных результатов.

Условие:

Формирование познавательных универсальных учебных действий (УУД) должно происходить на всех этапах решения геометрической задачи. Ключевыми средствами здесь выступают анализ условия, моделирование, выбор оснований для сравнения и доказательство .

Задание:

Для задачи: «Найдите углы равнобедренного треугольника, если угол при основании в 2 раза меньше угла при вершине» определите:

Познавательные УУД: Какие конкретные логические действия (анализ, синтез, выведение следствий, построение логической цепи) отрабатываются на этапе составления уравнения?

Знаково-символические УУД: Какой чертёж (модель) необходимо построить и как организовать работу с ним, чтобы он стал опорой для составления правильного уравнения?

Задача 4. Использование цифрового тренажера при обучении решению задач

Тема: Цифровые инструменты в обучении геометрии.

Уровень: Проектирование учебного занятия с применением ИКТ.

Условие:

Современная методика предполагает использование цифровых тренажеров, которые содержат конструктивную модель решения и инструкцию по работе. Это позволяет организовать самостоятельную работу учащихся с мгновенной обратной связью .

Задание:

Спроектируйте фрагмент урока-практикума по теме «Площадь трапеции» с использованием цифрового тренажера.

Типология заданий: Предложите три типа заданий, которые должен содержать тренажер: а) задание с выбором формулы; б) задание на вычисление с подсказкой (пошагово); в) творческое задание (например, на нахождение площади трапеции, заданной координатами вершин).

Методика использования: Опишите, как вы организуете работу учащихся, если в классе ограниченное количество компьютеров (работа в парах, ротация станций).

Практическое задание 6 Логико-математический анализ правил и алгоритмов по математике и курсу алгебры

Задача 1. Сравнительный анализ правила и алгоритма

Тема: Различение сущности правила и алгоритма как методическая основа обучения.

Уровень: Аналитический.

Условие:

В методической литературе подчеркивается важность различения понятий «правило» и «алгоритм». Алгоритм обладает набором специфических свойств: детерминированность, дискретность, массовость, результативность и элементарность шагов. Правило же может не иметь такой жесткой структуры и часто представлено в иных формах (словесной, формульной) .

Задание:

Проанализируйте два дидактических материала из курса алгебры 7 класса:

1. Правило: «Чтобы умножить одночлен на многочлен, нужно умножить этот одночлен на каждый член многочлена и полученные произведения сложить».

2. Алгоритм: Алгоритм решения линейного уравнения вида $ax = b$.

Вопросы для анализа:

1. Какими из свойств алгоритма (детерминированность, дискретность и др.) обладает предписание по умножению одночлена на многочлен? Можно ли назвать его алгоритмом в строгом смысле? Ответ обоснуйте.

2. Представьте правило умножения одночлена на многочлен в виде формального алгоритма (последовательности шагов).

3. Какая форма (словесное правило или пошаговый алгоритм) будет более эффективна для обучения учащихся 7 класса? Почему?

Задача 2. Классификация формы правил в учебнике алгебры

Тема: Идентификация различных форм правил в структуре учебного материала.
Уровень: Поисково-аналитический.

Условие:

Правила в курсе математики могут выступать в различных формах: словесное правило, правило-формула, правило-тождество, правило-определение, правило-теорема. Каждая форма требует особого подхода при изучении.

Задание:

На материале одного из параграфов учебника алгебры для 8-9 класса (например, «Квадратные уравнения» или «Арифметическая прогрессия») найдите и выпишите по одному примеру на каждую из указанных форм правил:

1. Правило-формула (например, формула корней квадратного уравнения).
2. Правило-определение (например, определение арифметической прогрессии).
3. Правило-теорема (например, теорема Виета).
4. Словесное правило (например, правило разложения на множители).

Для каждого найденного примера кратко опишите, как форма предъявления правила влияет на методику его введения и заучивания.

Задача 3. Разработка фрагмента урока на основе методической схемы

Тема: Проектирование этапов работы над алгоритмом.
Уровень: Проектировочный.

Условие:

Исследователи предлагают специальную методическую схему формирования правил и алгоритмов, где каждый этап имеет свою цель. Ключевыми этапами являются: подготовительный (актуализация знаний), этап введения (знакомство с правилом), этап отработки (применение в стандартных ситуациях) и этап творческого применения.

Задание:

Разработайте фрагмент урока (этап введения нового материала) для изучения алгоритма решения квадратного неравенства методом интервалов.

1. Опишите деятельность учителя и учащихся на подготовительном этапе. Какие ранее изученные факты (свойства квадратичной функции, разложение на множители) необходимо актуализировать?
2. Предложите способ введения алгоритма. Как вы представите алгоритм: в виде готовой блок-схемы или через организацию проблемного диалога, в ходе которого ученики сами сформулируют шаги?
3. Сформулируйте цель этапа отработки и придумайте одно типовое задание для первичного закрепления.

Практическое задание 7 Логико-дидактический анализ

Задача 1. Структурно-содержательный анализ учебной темы

Тема: Выделение логической структуры содержания и системы понятий.
Уровень: Аналитико-синтетический.

Условие:

Логико-дидактический анализ начинается с определения целей обучения и логико-математического анализа содержания темы, включая выделение системы понятий и теорем. Рассмотрите тему «Квадратные уравнения» (8 класс).

Задание:

1. Выделите понятийный аппарат: Составьте перечень основных понятий темы (например, квадратное уравнение, приведенное уравнение, дискриминант, корни уравнения и т.д.).
2. Постройте структурную схему: Отрадите на схеме логические связи между понятиями, теоремами (например, теорема Виета) и алгоритмами (алгоритм решения через дискриминант). Используйте для этого логические операторы («если — то», «следовательно», «равносильно»).
3. Сформулируйте цели обучения: Опишите, какие предметные, метапредметные и личностные результаты должны быть достигнуты при изучении данной темы.

Задача 2. Анализ задачного материала учебника

Тема: Классификация и типология задач в структуре темы.
Уровень: Исследовательский.

Условие:

Важнейшим компонентом логико-дидактического анализа является анализ задачного материала, который предполагает выделение ключевых, стандартных, нестандартных, проблемных, исследовательских задач, а также задач на вычисление, доказательство, построение и моделирование .

Задание:

Проведите анализ задачного материала по теме «Умножение и деление положительных и отрицательных чисел» (6 класс, УМК Н.Я. Виленкина).

1. Классификация задач: Распределите задачи параграфа по следующим основаниям:

- По дидактической цели (обучающие, закрепляющие, контролирующие, развивающие).
- По уровню сложности (I, II, III уровни) .
- По способу решения (арифметический, алгебраический).

2. Выделите опорные задачи: Какие задачи в данном параграфе являются ключевыми (опорными) для формирования вычислительного навыка?

3. Оцените полноту: Присутствуют ли в учебнике задания поискового и исследовательского характера? Если да, приведите примеры.

Задача 3. Анализ методических особенностей изложения материала

Тема: Оценка методов, принципов и приемов в структуре учебника.

Уровень: Проектировочный.

Условие:

Логико-дидактический анализ включает анализ методических особенностей учебника: метода изложения (индуктивный/дедуктивный), использования наглядности, принципов систематичности и постепенности .

Задание:

Проанализируйте фрагмент учебника алгебры (тема «Формулы сокращенного умножения»).

1. Определите метод изложения: Как вводится формула $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ — через конкретные примеры (индуктивно) или через общее доказательство (дедуктивно)? .

2. Принципы обучения: Проследите реализацию принципа наглядности. Какие средства (цвет, шрифт, рисунки, схемы) используются для выделения главного? .

3. Методы обучения по Лернеру-Скаткину: К каким методам (объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, проблемный, частично-поисковый) относятся задания, предлагаемые после введения формулы? Аргументируйте ответ .

Практическое задание 8 Правил, алгоритмов и соответствующих им задачных материалов по математике и курсу алгебры

Задача 1. Типология алгоритмов: распознавание и преобразование

Тема: Классификация алгоритмов по характеру выполняемых операций.

Уровень: Аналитический.

Условие:

В методической литературе выделяют два основных типа алгоритмов: алгоритмы распознавания (позволяют определить, принадлежит ли объект к определенному классу, обладает ли он заданным свойством) и алгоритмы преобразования (предписывают действия по изменению объекта, получению нового объекта из данного) .

Задание:

Проанализируйте приведенные ниже дидактические единицы из курса алгебры основной школы и распределите их по типам.

Признак делимости на 3: «Число делится на 3 тогда и только тогда, когда сумма его цифр делится на 3».

Правило умножения одночлена на многочлен: «Чтобы умножить одночлен на многочлен, нужно умножить этот одночлен на каждый член многочлена и полученные произведения сложить».

Алгоритм решения квадратного уравнения через дискриминант.

Определение четной функции: «Функция

$Y = f(x)$, $y=f(x)$ называется четной, если для любого x из области определения выполняется равенство

$F(-x) = f(x)f(-x) = f(x)$ ».

Правило приведения подобных слагаемых.

Вопросы:

Для каждой позиции определите, является ли она алгоритмом распознавания или преобразования.

Ответ обоснуйте.

Приведите пример задачи (задания) для учащихся, которая будет проверять умение применять алгоритм распознавания, и пример задачи для алгоритма преобразования (на материале одного из указанных правил).

Задача 2. Формы предъявления алгоритма и методика работы с ними

Тема: Анализ различных форм описания алгоритмических процессов.

Уровень: Методический / Проектировочный.

Условие:

Алгоритм может быть представлен в различных формах: словесное описание (правило), формула, таблица, блок-схема, пример-образец, предписание. Выбор формы зависит от этапа обучения и уровня подготовки учащихся. Одно и то же алгоритмическое предписание может быть дано в разной степени подробности.

Задание:

Рассмотрите алгоритм сложения десятичных дробей, который может быть представлен так:

Уравнять в этих дробях количество знаков после запятой.

Записать их друг под другом так, чтобы запятая была записана под запятой.

Выполнить сложение, не обращая внимания на запятую.

Поставить в ответе запятую под запятой в данных дробях.

Разработайте:

Альтернативную форму представления этого же алгоритма (например, в виде блок-схемы или в виде образца выполнения с подробным комментированием шагов).

Методическое обоснование: Для какого этапа обучения (первичное знакомство, закрепление, контроль) лучше подходит каждая из форм? Почему на начальном этапе требуется более развернутая форма, а на этапе контроля — свернутая?

Задача 3. Проектирование этапов формирования обобщенного приема

Тема: Методика обучения самостоятельному составлению алгоритмических предписаний.

Уровень: Конструкторско-исследовательский.

Условие:

Важной задачей современной методики является не только обучение применению готовых алгоритмов, но и формирование у учащихся умения самостоятельно составлять алгоритмические предписания для решения примеров или задач. Процесс формирования обобщенных приемов учебной деятельности включает ряд этапов, среди которых: подготовительный, инструктаж (выделение состава приема), обобщение, обучение переносу.

Задание:

Предложите фрагмент урока (или серию заданий) для 7 класса, направленный на то, чтобы учащиеся самостоятельно вывели (составили) алгоритм решения линейного уравнения

$$ax+b=0.$$

Ваша разработка должна включать:

Подготовительный этап: 2-3 упражнения, которые актуализируют знания о свойствах уравнений и тождественных преобразованиях (перенос слагаемых, деление на коэффициент).

Этап "открытия" алгоритма: Серию из 2-3 разнотипных линейных уравнений. Организуйте работу в группах с последующим обсуждением вопроса: «Какие действия и в каком порядке мы выполняли при решении каждого уравнения?».

Фиксация алгоритма: Предложите учащимся самостоятельно сформулировать и записать полученный алгоритм в виде последовательности шагов.

Критерии оценивания (для каждого практического задания):

8-11 б. – лабораторная работы выполнена верно;

6-7 б. – при выполнении работы были допущены неточности, не влияющие на результат;

4-5 б. – при выполнении были допущены ошибки;

0-3 б. – при выполнении были допущены существенные ошибки.

Максимальное количество баллов в 5 семестре за все практические задания– 88 (8 задания по 11 баллов).

Практические задания (6 семестр)

Практическое задание 1 Разработка методики изучения правил по курсу математики

Здание 1. Логико-математический анализ правила и алгоритма

Тема: Различение правил и алгоритмов, анализ их структуры.

Уровень: Аналитический.

Условие:

В методической литературе подчеркивается, что "правило представляет собой «свёрнутый алгоритм»: отдельные его шаги являются целыми системами операций. Всякий алгоритм можно назвать правилом, но не всякое правило является алгоритмом". Для определения, является ли некоторое правило алгоритмом, необходимо проверить наличие характеристических свойств: массовость, элементарность и дискретность шагов, детерминированность, результативность .

Задание:

Проанализируйте два правила из школьного курса математики:

Правило А: «Чтобы разделить десятичную дробь на 0,1; 0,01; 0,001, надо перенести запятую в ней вправо на столько цифр, сколько в делителе стоит нулей перед единицей» .

Правило Б: «Чтобы сложить два числа с разными знаками, надо: 1) из большего модуля вычесть меньший; 2) поставить перед полученным числом знак того слагаемого, модуль которого больше» .

1. Проверьте каждое правило на наличие характеристических свойств алгоритма (заполните таблицу).

Свойство	Правило А	Правило Б
Массовость		
Дискретность		
Детерминированность		
Результативность		

2. Сформулируйте вывод: какое из правил является алгоритмом, а какое требует доработки? Ответ обоснуйте.

3. Для правила, не обладающего всеми свойствами алгоритма, предложите его развернутую формулировку в виде алгоритма с выделенными шагами и логическими условиями (можно использовать словесную форму или блок-схему).

Задание 2. Проектирование этапов изучения правила

Тема: Структура процесса обучения правилу.

Уровень: Конструкторско-проектировочный.

Условие:

Работа с учащимися по овладению алгоритмом (правилом) включает три основных этапа: 1) введение алгоритма (актуализация знаний, необходимых для введения и обоснования, формулирование); 2) усвоение алгоритма (отработка операций и их последовательности); 3) применение алгоритма (в знакомых и незнакомых ситуациях) .

Задание:

Разработайте фрагмент методики изучения правила умножения десятичных дробей (или другого правила по выбору). Для каждого этапа предложите конкретные виды деятельности и упражнения:

1. Подготовительный этап (актуализация знаний): Какие знания необходимо активизировать перед введением правила? Составьте 3-4 задания для устной работы (с опорой на примеры из).

2. Этап введения: Как вы организуете формулировку правила? Предложите способ (индуктивный вывод через анализ примеров, проблемная ситуация, готовое предъявление). Сформулируйте правило так, как оно должно быть зафиксировано учащимися.

3. Этап усвоения: Предложите серию из 3-4 упражнений на отработку отдельных операций, входящих в правило, и их последовательности.

4. Этап применения: Составьте 2 задания на применение правила в измененных условиях (например, с варьированием исходных данных, практико-ориентированная задача).

Задание 3. Анализ математической основы правила

Тема: Выявление теоретического обоснования правила.

Уровень: Исследовательский.

Условие:

Математический анализ правил состоит в установлении их математической основы — тех базовых математических положений, которые позволяют построить именно такое правило. Понимание учителем этой основы позволяет осмысленно подходить к обучению и отвечать на вопросы учащихся "почему?".

Задание: Рассмотрите правило деления на ноль: «На ноль делить нельзя».

1. Проведите математический анализ этого правила, опираясь на объяснение, предложенное в источнике:

- Объясните, почему невозможно обратное действие при делении 5 на 0.
- Объясните, почему деление 0 на 0 не дает однозначного результата.

2. Разработайте систему вопросов для учащихся, которая поможет им осмыслить это правило, а не просто заучить его:

- Какие вопросы вы зададите, чтобы подвести учащихся к пониманию невозможности деления на ноль?
- Какие наглядные примеры или модели можно использовать?

3. Сформулируйте методический вывод: почему важно раскрывать математическую основу правил, а не требовать только механического запоминания?

Задание 4. Использование специальных методических приемов при изучении правил

Тема: Приемы, облегчающие запоминание и применение правил.

Уровень: Проектировочный.

Условие:

В методической литературе описаны различные приемы, помогающие учащимся в понимании и запоминании правил и формул: чтение выражений различными способами, геометрическая иллюстрация, мнемонические приемы, использование "рамок" для подстановки, группировка формул в блоки.

Задание:

Для формул сокращенного умножения (например, квадрат суммы $(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$) разработайте систему приемов, облегчающих их усвоение:

1. Геометрическая иллюстрация: Предложите геометрическую интерпретацию формулы квадрата суммы (как на рис. 4-6 в). Опишите, какой чертеж или модель можно использовать.

2. Мнемонический прием: Разработайте или подберите мнемоническое правило для запоминания этой формулы (например, стихотворение, ассоциацию, рифмовку). Обратитесь к классификации мнемонических приемов из .

3. Прием "рамки" (подстановка): Покажите, как с помощью "рамок" можно помочь учащимся подставлять в формулу выражения, состоящие из нескольких членов (как на рис. 8-9 в). Приведите конкретный пример.

4. Чтение различными способами: Предложите не менее трех способов прочтения выражения $(a+b)^2(a+b)^2$ (по образцу из).

Задание 5. Проектирование системы упражнений с учетом типичных ошибок

Тема: Предупреждение ошибок при применении правил.

Уровень: Конструкторско-исследовательский.

Условие:

В методике выделяют типичные ошибки учащихся при выполнении тождественных преобразований и применении правил: смешивание правил умножения и сложения степеней, неправильное применение формул, ошибки в знаках при раскрытии скобок и др. . Для предупреждения этих ошибок необходимо включать в алгоритм указания, побуждающие учащихся контролировать свои действия .

Задание:

Проанализируйте типичные ошибки, связанные с применением правила раскрытия скобок (особенно когда перед скобками стоит знак "минус").

1. Классификация ошибок: Опишите не менее трех типичных ошибок, которые допускают учащиеся при раскрытии скобок. Для каждой ошибки приведите конкретный пример.

2. Проектирование предупреждающих указаний: Разработайте фрагмент алгоритма (списка указаний) для правила раскрытия скобок, который содержал бы специальные пункты, предупреждающие эти ошибки (как в примере с тригонометрическими неравенствами из).

3. Система упражнений: Составьте 4-5 упражнений, специально направленных на отработку сложных случаев и предупреждение типичных ошибок (с опорой на образцы из и). Включите:

- задание на узнавание правильного/неправильного применения;
- задание с комментированием;
- задание на поиск и исправление ошибок в готовых решениях;
- задание с усложненными условиями.

Практическое задание 2 Разработка методики изучения правил и алгоритмов в курсе алгебры средней школы

Задание 1. Анализ алгоритмической линии в содержании курса алгебры

Тема: Выявление алгоритмического содержания в программе по алгебре.

Уровень: Аналитический.

Условие:

В курсе алгебры средней школы значительное место занимают правила и алгоритмы. В современной методике формирование алгоритмического мышления рассматривается как важная образовательная задача, обеспечивающая, в частности, освоение курса информатики. Содержание курса алгебры структурировано по содержательно-методическим линиям: «Числа и вычисления», «Алгебраические выражения», «Уравнения и неравенства», «Функции» .

Задание: Изучите содержание рабочей программы по алгебре для 7-9 классов .

1. Заполните таблицу, выделив не менее 3-4 алгоритмов или правил для каждой содержательной линии:

Содержательная линия	Алгоритмы/правила (с указанием класса)	Где применяется в дальнейшем
Числа и вычисления	1. _____ (__ класс) 2. _____ (__ класс)	
Алгебраические выражения	1. _____ (__ класс) 2. _____ (__ класс)	
Уравнения и неравенства	1. _____ (__ класс) 2. _____ (__ класс)	
Функции	1. _____ (__ класс) 2. _____ (__ класс)	

3. Сделайте вывод о том, какая содержательная линия, на ваш взгляд, в наибольшей степени насыщена алгоритмическими предписаниями и почему.

Задание 2. Анализ различных форм представления алгоритма

Тема: Сравнение эффективности разных способов описания алгоритмических процессов.

Уровень: Исследовательский.

Условие:

Алгоритм может быть представлен в различных формах: словесное описание (правило), формула, таблица, блок-схема, пример-образец, предписание . Выбор формы зависит от этапа обучения, сложности материала и возраста учащихся. В методической литературе подчеркивается, что применение алгоритмических предписаний совершенствует методику решения задач .

Задание:

Рассмотрите алгоритм решения квадратного уравнения (8 класс).

1. Представьте этот алгоритм в трех различных формах:
 - Словесное описание (последовательность шагов в виде текста).
 - Блок-схема (с использованием графических элементов: начало, условие, действие, конец).
 - Табличная форма (например, таблица с колонками: "Действие", "Пояснение").
2. Проанализируйте достоинства и недостатки каждой формы с методической точки зрения:
 - Какая форма лучше подходит для первичного знакомства с алгоритмом?
 - Какая форма удобнее для быстрой справки при решении задач?
 - Какая форма в наибольшей степени развивает алгоритмическое мышление?
3. Сделайте вывод о целесообразности использования разных форм на разных этапах обучения.

Задание 3. Проектирование этапов изучения алгоритма

Тема: Методическая схема работы над алгоритмом.

Уровень: Конструкторско-проектировочный.

Условие:

Работа с учащимися по овладению алгоритмом включает несколько этапов: подготовительный (актуализация знаний), введение алгоритма, усвоение (отработка отдельных операций и их последовательности), применение в стандартных и нестандартных ситуациях. Исследования показывают, что важно обучать учащихся самостоятельному составлению алгоритмических предписаний.

Задание: Разработайте фрагмент методики изучения алгоритма решения линейного неравенства с одной переменной (8 класс).

1. Подготовительный этап: Какие знания необходимо актуализировать перед введением алгоритма? Составьте 3-4 задания для устной работы.
2. Этап введения: Предложите способ введения алгоритма:
 - Через анализ готового решения (пример-образец);
 - Или через проблемную ситуацию, когда учащиеся сами формулируют шаги.
3. Этап усвоения: Разработайте систему из 3-4 упражнений:
 - на отработку отдельных шагов алгоритма;
 - на отработку последовательности шагов.
4. Этап творческого применения: Составьте одно задание, где алгоритм применяется в измененных условиях (например, неравенство, требующее предварительных преобразований, или параметрическое неравенство).

Задание 4. Анализ типичных ошибок и их предупреждение

Тема: Диагностика трудностей и коррекционная работа.

Уровень: Исследовательский.

Условие: При применении алгоритмов учащиеся допускают типичные ошибки, связанные с нарушением последовательности действий, неправильным выполнением отдельных операций, неверным применением условий. В методике важно не только констатировать ошибки, но и проектировать предупреждающие указания в структуре алгоритма.

Задание:

Проанализируйте правило раскрытия скобок, представленное в пособии :

- "Чтобы раскрыть скобки, перед которыми стоит знак «+», нужно просто опустить скобки. При этом все знаки слагаемых остаются теми же".
 - "Чтобы раскрыть скобки, перед которыми стоит знак «-», нужно заменить знаки всех слагаемых на противоположные".
1. Выявление ошибок: Опишите не менее 3-4 типичных ошибок, которые допускают учащиеся при применении этого правила. Для каждой ошибки приведите конкретный пример.
 2. Причины ошибок: Проанализируйте возможные причины возникновения каждой ошибки (непонимание знака перед скобкой, невнимательность, смешивание с правилом умножения и т.д.).
 3. Проектирование предупреждающих указаний: Предложите, как модифицировать словесную формулировку правила или представить его в виде алгоритма с контрольными точками, чтобы минимизировать вероятность этих ошибок.
 4. Коррекционные упражнения: Разработайте 2-3 специальных упражнения для отработки сложных случаев и предупреждения ошибок.

Задание 5. Проектирование системы задач на основе алгоритмических предписаний

Тема: Разработка вариативных заданий для отработки алгоритма.

Уровень: Конструкторско-проектировочный.

Условие:

Для эффективного формирования алгоритмических умений необходима система упражнений, построенная с учетом принципов вариативности и постепенного нарастания сложности. В методической литературе выделяют различные типы задач по степени алгоритмичности: алгоритмические, полуалгоритмические, полуэвристические и эвристические. Каждый тип требует своих подходов к решению.

Задание: Разработайте фрагмент системы задач по теме «Решение дробно-рациональных уравнений» (8-9 класс), включив не менее 4-х заданий следующих типов:

1. Алгоритмическое задание (узнавание и воспроизведение): Уравнение, которое полностью укладывается в изученный алгоритм (например, простое дробно-рациональное уравнение, сводящееся к линейному).

2. Задание на анализ условий применимости алгоритма: Предложите 3-4 уравнения, среди которых будут как дробно-рациональные, так и целые уравнения. Задание: «Выберите уравнения, которые решаются по изученному алгоритму. Объясните выбор».

3. Задание с поиском ошибки: Представьте готовое "решение" уравнения, содержащее типичную ошибку (например, потерю корней, неучтенную область допустимых значений). Задание: «Найдите ошибку в решении. Объясните, как ее избежать».

4. Полуэвристическое задание (применение в измененных условиях): Уравнение, требующее предварительных преобразований (замена переменной, разложение на множители) или содержащее параметр (для сильных учащихся).

Для каждого задания укажите, на формирование каких умений оно направлено и какие методические приемы вы будете использовать при его выполнении.

Практическое задание 3 Психология формирования математических понятий на примерах

Задание 1. Анализ пропедевтической программы П.Я. Гальперина

Тема: Психологическое обоснование содержания начального курса математики.

Уровень: Аналитический.

Условие:

П.Я. Гальперин критиковал традиционную программу начальной математики, где числа и действия с ними вводятся так и в таком объеме, что понимание учащимися изучаемого не может быть обеспечено: первый класс — числа в пределах 20, второй класс — в пределах 100, третий класс — в пределах 1000. Вся десятичная система изучалась в 5-м классе, а до этого учащиеся должны были совершать все арифметические действия с числами, не понимая того, что такое число, не различая число и цифру, что можно было сделать только через заучивание. В противовес этому подходу была разработана пропедевтическая программа, исходным понятием которой выступило понятие меры. «Лебег и Колмогоров утверждают, что в процессе обучения измерение есть единственно строгий способ введения и развития учения о числе, о разных числах. Вместе с тем измерение есть психологически действенный путь к познанию множеств и чисел, в высшей степени убедительный для субъекта: он сам производит результат и видит, как он получается».

Задание: Проанализируйте логику традиционного обучения счету (заучивание цифр и действий) и логику обучения через измерение. В чем принципиальное психологическое различие этих подходов?

1. Объясните, почему введение понятия меры и действия измерения до изучения чисел создает, по мысли Гальперина, «новую ориентировку в изучаемых количественных явлениях, новое видение объектов, определяющее способ действия с ними».

2. Предложите систему из 3-4 практических заданий для дошкольников или первоклассников, реализующих идею введения числа через измерение (с использованием мерки-посредника).

3. Сделайте вывод о том, как организация ориентировочной деятельности учащихся влияет на качество формируемых математических понятий.

Задание 2. Сравнение материализации объекта, орудия и результата действия

Тема: Роль различных видов материализации в усвоении понятия системы счисления.

Уровень: Исследовательский.

Условие:

В исследовании Н.Г. Салминой и Л.С. Колмогоровой изучалось влияние разных видов материализации компонентов схемы ориентировочной основы действия на усвоение детьми понятия системы счисления. Все учащиеся выполняли одинаковые по содержанию действия, но в разных группах использовались разные виды объектов действия: вещественные (кубики, в которых был представлен состав единиц каждого разряда), графические (обозначения \times , \square , \circ , \triangle) и знаковые (фишки с цифрами алфавита). Действия были организованы так, что фиксировался не только конечный итог — полученное число, но и промежуточные моменты преобразований. Часть учащихся (подгруппа Б) по мере образования новых разрядов строила разрядную сетку, которая играла роль орудия действия.

Задание:

1. Изучите описание экспериментальной методики и заполните таблицу, анализируя психологические особенности каждого вида материализации:

Вид материализации	Что является объектом действия?	Какие действия выполняет ученик?	Какие психические процессы преимущественно задействованы?	Преимущества для формирования понятия
Вещественная				
Графическая				
Знаковая				

2. Проанализируйте роль разрядной сетки как орудия действия. Почему ее использование (подгруппа Б) оказалось важным для усвоения понятия позиционности?

3. С опорой на данные исследования объясните, почему при формировании математических понятий важно материализовать не только объект действия, но и его промежуточные результаты.

4. Сформулируйте методические рекомендации для учителя: в каких случаях целесообразно использовать каждый вид материализации?

Задание 3. Анализ феноменов Пиаже и условия их преодоления

Тема: Психологические закономерности формирования понятия сохранения количества.

Уровень: Аналитико-диагностический.

Условие: Жан Пиаже в своих классических экспериментах показал, что понятие числа не может быть сформировано у ребенка до тех пор, пока он не овладеет принципом сохранения количества. В констатирующем эксперименте Салминой и Колмогоровой результаты по тестам Пиаже показали наличие феноменов Пиаже в 50% предложенных задач. Большинство испытуемых затруднялось в выделении сравниваемого параметра, судило о количественных отношениях на основе перцептивных данных. Пиаже подчеркивал: «Когда взрослые пытаются навязать ребенку математические понятия преждевременно, он выучивает их только словесно; настоящее понимание приходит только с его умственным ростом».

Задание:

1. Опишите классический опыт Пиаже с пересыпанием бусинок. Какие три стадии развития понятия сохранения количества выделяет Пиаже?

2. Проанализируйте причины, по которым дети на второй стадии (около 6 лет) могут правильно устанавливать взаимно-однозначное соответствие, но теряют представление о сохранении при изменении пространственной конфигурации.

3. Разработайте серию из 3-4 диагностических заданий для выявления уровня сформированности понятия сохранения количества у первоклассников.

4. Предложите систему обучающих упражнений, которые помогают детям преодолеть «феномены Пиаже» и перейти от суждений на основе перцептивных данных к пониманию инвариантности количества. В каких видах деятельности (игровой, измерительной, конструктивной) это происходит эффективнее всего?

Задание 4. Культурно-исторический подход к формированию математических понятий

Тема: Роль взрослого и знаково-символических средств в развитии математического мышления.

Уровень: Проектировочный.

Условие:

В культурно-историческом подходе Л.С. Выготского математическое развитие ребенка рассматривается не как естественный процесс созревания, а как процесс присвоения культурных, специфических для математики знаково-символических средств и способов действий. Взрослый организует деятельность ребенка по усвоению математических понятий и дает средства выполнения этой деятельности. Исследование А.Ю. Шварц с использованием айтрекинга показало, что взрослые формируют способ восприятия числовой прямой детьми с помощью жестикюляции и синхронизированных с ней вербальных указаний. Однако родители не раскрывают в ходе обучения идеальную форму (многообразие стратегий, характерное для взрослого восприятия), а выстраивают базовую, учебную форму действия, надежно доступную ребенку.

Задание: Объясните разницу между конструктивистским подходом (обучение через самостоятельное открытие) и культурно-историческим подходом (обучение как присвоение культурных средств).

1. Проанализируйте результаты исследования А.Ю. Шварц: почему дети, получив от взрослого базовую стратегию пересчета, самостоятельно дополняют ее другими стратегиями? Какие стратегии оказываются для них недоступными и почему?

2. Разработайте фрагмент совместной деятельности взрослого и ребенка (дошкольника или первоклассника) по освоению числовой прямой. Опишите:

- Какие жесты и вербальные указания использует взрослый?
- Какие знаково-символические средства предлагаются ребенку?
- Как организуется перенос действия из внешнего плана во внутренний?

3. Сформулируйте, в чем заключается «идеальная форма» владения числовой прямой и как создать условия для ее «переоткрытия» ребенком.

Задание 5. Учет когнитивных стилей при формировании математических понятий

Тема: Индивидуализация обучения математике с учетом когнитивных особенностей учащихся.

Уровень: Конструкторско-исследовательский.

Условие: Исследования показывают, что успешность усвоения математических понятий связана с когнитивными стилями учащихся, в частности с параметром полезависимости/полenezависимости. Полenezависимые учащиеся легче вычленяют существенные признаки понятия из контекста, успешнее решают задачи, требующие переструктурирования материала. Полезависимые учащиеся нуждаются в специально организованной помощи при выделении существенных признаков и ориентиров.

Задание: Раскройте сущность когнитивного стиля «полезависимость/полenezависимость». Как этот стиль проявляется при решении математических задач?

1. Проанализируйте этапы формирования понятия (например, понятия «прямоугольный треугольник» или «функция») и выделите те моменты, где полезависимые учащиеся могут испытывать особые трудности.

2. Предложите дифференцированные задания для полезависимых и полenezависимых учащихся на этапе введения нового математического понятия.

3. Разработайте систему визуальных опор и ориентиров, которые помогут полезависимым учащимся успешнее усваивать математические понятия.

4. Сделайте вывод о том, как учет когнитивных стилей может повысить эффективность формирования математических понятий в классе.

Практическое задание 4 Изучение положительных и отрицательных чисел

Задание 1. Анализ способов введения понятия отрицательного числа

Тема: Методика формирования первоначальных представлений об отрицательных числах.

Уровень: Аналитический.

Условие:

В методической литературе выделяют три основных способа введения отрицательных чисел:

1. Рассмотрение случаев, когда вычисление на множестве положительных чисел невозможно (например, вычитание из меньшего числа большего).

2. Рассмотрение векторов, расположенных на одной прямой — необходимость охарактеризовать не только их длину, но и направление.

3. Введение отрицательных чисел через расположение изменяющихся величин в противоположных направлениях (температура выше/ниже нуля, долг/имущество, этажи выше/ниже первого).

Задание:

1. Проанализируйте достоинства и недостатки каждого способа с психолого-педагогической точки зрения. Заполните таблицу:

Способ введения	Наглядность	Связь с жизненным опытом	Сложность для понимания	Возрастная адекватность
Через невозможность вычитания				
Через направление векторов				
Через противоположные величины				

2. Разработайте фрагмент урока (этап введения нового материала) для 6 класса, используя способ введения через противоположные величины (температура, долг/имущество). Опишите:

- Какие наглядные пособия (термометр, рисунки) вы будете использовать ;
- Систему вопросов, подводящих учащихся к необходимости введения нового вида чисел;
- Как вы подведете учащихся к формулировке определения положительных и отрицательных чисел.

3. Обоснуйте, почему исторически отрицательные числа оказались труднее для восприятия человеком, чем дроби .

Задание 2. Проектирование системы заданий на основе моделирования с помощью координатной прямой

Тема: Формирование представлений о числовой прямой как модели множества целых чисел.

Уровень: Конструкторско-проектировочный.

Условие:

Координатная прямая является ключевой наглядной моделью при изучении положительных и отрицательных чисел. Учащиеся должны настолько прочно усвоить расположение чисел на числовой прямой, чтобы это могло служить основным средством сравнения чисел и выполнения действий . Исследования показывают, что важно формировать у детей разные стратегии восприятия числовой прямой [цитата из психологии, встречалась ранее].

Задание: Разработайте систему заданий (не менее 5) с использованием координатной прямой для 6 класса, направленную на:

1. Локализацию точек на прямой: задания типа «Отметьте на координатной прямой точки: $A(3)$, $B(-2,5)$, $C(-4)$, $D(0)$ » .
2. Определение координат точек по готовому чертежу.
3. Сравнение чисел с помощью прямой: используя правило «чем правее точка, тем больше число» .
4. Нахождение расстояния между точками (подготовка к понятию модуля).
5. Действия сложения и вычитания как перемещение по прямой вправо или влево.

Для каждого типа задания укажите:

- Цель задания (какое умение формируется);
- Пример конкретного упражнения;
- Какие вопросы вы зададите учащимся для осознания связи между перемещением по прямой и арифметическим действием.

Задание 3. Анализ типичных ошибок при сравнении отрицательных чисел

Тема: Диагностика трудностей и коррекционная работа.

Уровень: Исследовательский.

Условие:

При изучении темы «Сравнение чисел» у учащихся возникают специфические трудности. Как отмечается в методической литературе, «иногда возникают трудности в сравнении отрицательных чисел, чтобы преодолеть их, необходимо рассмотреть их на числовой прямой». Правило сравнения отрицательных чисел формулируется так: «Из двух отрицательных чисел больше то, у которого меньше модуль».

Задание:

1. Проанализируйте возможные причины ошибок учащихся при сравнении отрицательных чисел (не менее 4 причин). Заполните таблицу:

Типичная ошибка	Пример	Возможная причина	Способ коррекции
Утверждение, что $-5 > -3$ (путают с натуральными числами)			
...			

2. Разработайте систему из 3-4 упражнений для коррекции выявленных ошибок, включая:

- Задания на сравнение с использованием числовой прямой;
- Задания на сравнение модулей чисел;
- Задания с «ловушками» (нахождение ошибок в готовых решениях);
- Практико-ориентированные задания (сравнение температур, уровней воды и т.п.).

3. Предложите мнемоническое правило или визуальную опору, помогающую запомнить правило сравнения отрицательных чисел.

Задание 4. Изучение правил сложения и вычитания положительных и отрицательных чисел

Тема: Методика введения и отработки арифметических действий.

Уровень: Конструкторско-проектировочный.

Условие:

Действия сложения и вычитания над положительными и отрицательными числами вводятся по определению, причем формулировки этих определений должны включать ранее известные учащимся понятия об этих действиях. В учебной литературе уделяется большое внимание тому, как подойти к действию сложения. Исторически правила умножения отрицательных чисел появились позже и вызвали больше трудностей в обосновании.

Задание: Разработайте фрагмент методики изучения правила сложения чисел с разными знаками.

1. Подготовительный этап: Какие знания необходимо актуализировать? Составьте 3-4 задания с использованием координатной прямой.

2. Этап введения правила:

- Предложите способ введения через решение практических задач (например, изменение температуры, движение по прямой);
- Опишите, как с помощью моделирования на координатной прямой подвести учащихся к формулировке правила.

3. Этап формулировки: Запишите правило сложения чисел с разными знаками так, как оно должно быть зафиксировано учащимися (в виде четкого алгоритма).

4. Этап отработки: Составьте серию из 5 примеров разного уровня сложности для первичного закрепления с комментариями к каждому шагу.

5. Анализ исторического контекста: Используя материал об индийском ученом Брамагупте, покажите, как историческая интерпретация (имущество/долг) может помочь современным учащимся понять правила сложения.

Задание 5. Проектирование урока-обобщения с использованием исторического материала и нестандартных задач

Тема: Систематизация знаний по теме «Положительные и отрицательные числа».

Уровень: Конструкторско-проектировочный (творческий).

Условие:

В методической литературе представлены интересные разработки уроков-обобщений по теме «Положительные и отрицательные числа», включающие исторические справки, нестандартные задачи, игровые моменты. Например, задача на нахождение суммы всех целых чисел от -499 до 501 или задания на поиск закономерностей при умножении нескольких отрицательных чисел. Также важно показывать связь с реальной жизнью: термометры, этажи, долги, глубина ниже уровня моря.

Задание: Разработайте план урока-обобщения (повторения) по теме «Положительные и отрицательные числа» для 6 класса.

Ваш план должен включать:

1. Организационный момент и целеполагание (как вы мотивируете учащихся).
 2. Историческая справка: краткое сообщение об истории возникновения отрицательных чисел (можно поручить ученику) с использованием материалов.
 3. Блок нестандартных задач (не менее 3):
 - Задача на нахождение суммы всех целых чисел от -200 до 200;
 - Задание на восстановление пропущенного числа в равенстве: $(-3)*(-25)*(-3)* = 450$;
 - Задание на определение знака произведения нескольких отрицательных множителей.
 4. Игровой момент или работа в группах (например, игра «Числа» или операция «Ладонка» из).
 5. Практико-ориентированный блок: задания с термометром, определение температуры, сравнение, нахождение изменения.
 6. Рефлексия и домашнее задание (дифференцированное).
- Для каждого блока укажите:
- Форму работы (фронтальная, групповая, индивидуальная);
 - Время проведения;
 - Конкретные формулировки заданий;
 - Ожидаемые результаты.

Критерии оценивания (для каждого практического задания):

9-12 б. – практическое задание выполнено верно;

6-8 б.– при выполнении работы были допущены неточности, не влияющие на результат;

4-5 б. – при выполнении были допущены ошибки;

0-3 б. – при выполнении были допущены существенные ошибки.

Максимальное количество в 6 семестре баллов за все практические работы– 48 (4 лабораторных по 12 баллов).

Лабораторные задания (6 семестр)

Лаб 1 Изображение фигур в стереометрии

Задание 1. Анализ требований к стереометрическому чертежу

Тема: Критерии качества изображения пространственных фигур.

Уровень: Аналитический.

Условие:

В методической литературе выделяют основные требования, предъявляемые к изображениям пространственных фигур: верность, наглядность, полнота, легкость выполнения, удобство для проведения дополнительных линий. При этом большинство школьников, по наблюдениям педагогов, выполняют чертежи "как попало, без всяких правил".

Задание:

1. Изучите перечисленные требования и дайте их развернутую характеристику. Заполните таблицу:

Требование к чертежу	Что оно означает?	Как проверяется?	Пример нарушения
----------------------	-------------------	------------------	------------------

Требование к чертежу	Что оно означает?	Как проверяется?	Пример нарушения
Верность			
Наглядность			
Полнота			
Легкость выполнения			
Удобство для построений			

2. Проанализируйте два варианта чертежа одной и той же пространственной фигуры (например, треугольной пирамиды) — "правильный" и "неправильный" (с нарушением видимости, искажением параллельности и т.п.). Опишите, какие именно требования нарушены в "неправильном" варианте.

3. Сформулируйте памятку для учащихся "Как правильно выполнять чертеж к стереометрической задаче" (5-7 пунктов).

Задание 2. Исследование свойств параллельного проектирования

Тема: Теоретические основы построения изображений.

Уровень: Исследовательский.

Условие: В основе построения изображений пространственных фигур в школьном курсе стереометрии лежит метод параллельного проектирования. Важно понимать его свойства и ограничения, чтобы правильно строить чертежи и интерпретировать их.

Задание: Изучите свойства параллельного проектирования, представленные в источниках. Заполните таблицу, указав для каждого свойства, сохраняется ли оно при параллельном проецировании:

Свойство	Сохраняется?	Примечание/исключение
Прямолинейность отрезков		
Параллельность прямых		
Отношение длин отрезков на одной прямой		
Отношение длин отрезков на параллельных прямых		
Величина угла		
Середина отрезка		
Параллельность прямой и плоскости		
Отношение площадей фигур в параллельных плоскостях		

2. Объясните, почему изображением треугольника может быть любой треугольник, а изображением параллелограмма — только параллелограмм, а не произвольный четырехугольник.

3. Сформулируйте методические рекомендации: на какие свойства параллельного проектирования следует обратить особое внимание учащихся при изучении темы "Изображение пространственных фигур".

Задание 3. Построение изображений плоских фигур

Тема: Изображение многоугольников и окружности в параллельной проекции.

Уровень: Конструкторско-проектировочный.

Условие:

Фундаментальное значение при построении изображений имеет теорема Польке-Шварца: "любые три отрезка, выходящие из одной точки и принадлежащие одной плоскости, могут быть приняты за параллельные проекции трех отрезков в пространстве, длины которых находятся в заданном отношении и которые составляют друг с другом заданные углы". Из этой теоремы следует, что вершины произвольного четырехугольника плоскости могут служить изображением вершин тетраэдра, равного данному.

Задание:

Выполните следующие построения, опираясь на примеры из источника и теоретические положения:

1. Треугольник: Дан произвольный треугольник ABC как изображение правильного треугольника. Постройте проекцию:

- серединного перпендикуляра к стороне AC ;
- перпендикуляра, проведенного из вершины C к стороне AC .

2. Параллелограмм: Дан параллелограмм $ABCD$ как изображение квадрата. Постройте проекцию перпендикуляра, проведенного из точки пересечения диагоналей к стороне AB .

3. Окружность (эллипс): Постройте эллипс по двум главным диаметрам (способ I из) или по двум сопряженным диаметрам (способ II из). На построенном эллипсе изобразите пару взаимно перпендикулярных (сопряженных) диаметров.

Для каждого построения опишите последовательность шагов и укажите, какие свойства параллельного проектирования используются.

Задание 4. Построение изображений пространственных фигур

Тема: Изображение многогранников и круглых тел.

Уровень: Конструкторско-проектировочный.

Условие:

При изображении пространственных фигур в параллельной проекции применяют теорему Польке-Шварца. "Всякий невырожденный полный четырехугольник $ABCD$ вместе с его диагоналями можно рассматривать как изображение тетраэдра любой наперед заданной формы". Изображением призмы, пирамиды, цилиндра, конуса являются определенные фигуры.

Задание:

1. Тетраэдр: Постройте изображение правильного тетраэдра. На полученном изображении через точку K на ребре проведите перпендикуляр к противоположному ребру (используя приемы из).

2. Параллелепипед: Постройте изображение прямоугольного параллелепипеда. Обозначьте видимые и невидимые линии в соответствии с правилами.

3. Цилиндр: Постройте изображение цилиндра вращения. Покажите на чертеже:
- основания (эллипсы);
 - образующие;
 - ось цилиндра.

4. Анализ видимости: Объясните, как при построении определяется, какие линии следует изображать сплошными, а какие — пунктирными. Сравните восприятие чертежа с правильным и неправильным обозначением видимости.

Задание 5. Проектирование системы вводных заданий по теме "Изображение фигур в стереометрии"

Тема: Методика формирования первичных навыков построения стереометрических чертежей.

Уровень: Конструкторско-проектировочный (творческий).

Условие:

Большая трудность ожидает педагога, когда в 10 класс к нему приходят учащиеся, не изучавшие черчение. Первые уроки необходимо посвятить именно приемам построения изображения пространственных фигур. В программе "Начинаем изучать стереометрию" предлагается использовать персональные стереометрические ящики (модели плоскостей, набор кнопок-игл, резинок, спиц) и работу с проекционным фонарем.

Задание: Разработайте систему из 4-5 практических заданий для первых уроков стереометрии (10 класс), направленных на формирование навыков изображения пространственных фигур.

Ваша система должна включать:

1. Задание на знакомство с плоскостью и ее изображением: рассмотреть различные способы изображения плоскости (параллелограмм, "разорванный" параллелограмм, "лужа") .
2. Задание на проецирование простейших фигур: используя стереометрический ящик или проекционный фонарь, выяснить, как изменяется изображение точки, прямой, отрезка, угла, треугольника при параллельном проецировании .
3. Задание на обобщение: сформулировать вывод о том, что при параллельном проектировании сохраняется параллельность и отношения отрезков .
4. Задание на построение многогранника: построить изображение тетраэдра или параллелепипеда с обозначением видимых и невидимых линий.
5. Задание на проверку понимания: найти и исправить ошибки в готовых чертежах (специально подготовленных с нарушениями правил изображения).

Для каждого задания укажите:

- цель;
- необходимое оборудование;
- форму работы (фронтальная, групповая, индивидуальная);
- ожидаемый результат.

Лаб 2 Построение сечений: метод следов и метод внутреннего параллельного проектирования 4

Задание 1. Анализ сущности и области применения методов

Тема: Сравнительная характеристика метода следов и метода внутреннего проектирования.

Уровень: Аналитический.

Условие:

В методической литературе описаны различные конструктивные методы построения сечений многогранников плоскостью. Среди них выделяют метод следов и метод внутреннего проектирования (метод вспомогательных сечений) .

Задание:

1. Изучите описания методов и заполните сравнительную таблицу:

Критерий сравнения	Метод следов	Метод внутреннего проектирования
Сущность метода (основная идея)		
Какие объекты строятся в первую очередь?		
В каких случаях метод наиболее удобен?		
В каких случаях применение метода затруднено?		

2. Проанализируйте, почему метод следов считается наиболее наглядным, но иногда неудобным в практике построения сечений . Какие ситуации могут вызвать затруднения?

3. Объясните, почему метод внутреннего проектирования называют также "методом вспомогательных сечений" . Какие вспомогательные построения используются в этом методе?

Задание 2. Алгоритмизация метода следов

Тема: Разработка схемы построения сечения методом следов.

Уровень: Конструкторско-проектировочный.

Условие:

Метод следов включает три основных этапа: построение следа секущей плоскости на плоскости основания, нахождение точек пересечения секущей плоскости с ребрами многогранника, построение и штриховка сечения . В более развернутом виде схема построения выглядит следующим образом :

1. M_1, N_1, K_1 – проекции точек M, N, K на плоскость основания (для призм $MM_1 \parallel NN_1$, для пирамид $MM_1 \cap NN_1 \cap KK_1 = S$).
2. $M_1N_1 \cap AB = X$
3. $N_1K_1 \cap BC = Y$
4. $XY = s$ – след секущей плоскости
5. $XK \cap AA_1 = P, YK \cap CC_1 = Q$
6. Пункты 4-5 повторить для вершин B_1, C_1, \dots нижнего основания
7. $MNPQ\dots$ – искомое сечение

Задание:

1. Представьте алгоритм построения сечения методом следов в виде блок-схемы, используя графические элементы (начало, условие, действие, конец).
2. Для каждого шага алгоритма укажите, на какие теоретические положения (аксиомы стереометрии, свойства параллельных прямых) он опирается .
3. Разработайте памятку для учащихся "Как строить сечение методом следов", содержащую 5-7 четких пунктов-инструкций.
4. Проанализируйте, почему в схеме особо выделяется случай, когда прямые, определяющие точки X и Y , могут оказаться параллельными . Как действовать в такой ситуации?

Задание 3. Сравнительный анализ решений одной задачи разными методами

Тема: Выбор оптимального метода в зависимости от условия.

Уровень: Исследовательский.

Условие:

Рассмотрите задачу: «На ребрах AA_1, CC_1 и EE_1 призмы $ABCDEA_1B_1C_1D_1E_1$ заданы соответственно точки P, Q и R . Построить сечение призмы плоскостью PQR » .

Задание:

1. Решите эту задачу методом следов, подробно описывая каждый шаг построения:
 - Найдите проекции точек P, Q, R на плоскость основания.
 - Постройте след секущей плоскости.
 - Найдите точки пересечения секущей плоскости с ребрами призмы.
2. Решите эту же задачу методом внутреннего проектирования , используя следующий план:
 - Постройте вспомогательные сечения.
 - Используйте метод проецирования для нахождения точек пересечения.
3. Сравните оба решения и заполните таблицу:

Критерий	Решение методом следов	Решение методом внутреннего проектирования
Количество построений		
Наглядность процесса		
Трудоемкость		
Риск выхода за пределы чертежа		

4. Сделайте вывод о том, какой метод в данном случае предпочтительнее и почему.

Задание 4. Проектирование фрагмента урока по изучению метода следов

Тема: Методика формирования навыков построения сечений.

Уровень: Конструкторско-проектировочный.

Условие:

При изучении темы "Построение сечений" важно организовать поэтапное формирование умений: от повторения теоретической основы до самостоятельного решения задач . В методической литературе подчеркивается необходимость использования наглядных пособий (набор геометрических тел, презентации) и организации работы в группах .

Задание:

Разработайте фрагмент урока геометрии в 10 классе по теме «Построение сечений методом следов» .

Ваш фрагмент должен включать:

1. Организационный момент и актуализация знаний (5-7 минут):
 - Система вопросов для повторения аксиом стереометрии и способов задания плоскости .
 - Задание на повторение понятий "сечение", "многогранник", "ребро", "грань" .
2. Объяснение нового материала (10-12 минут):
 - Формулировка цели и задач этапа урока.
 - Описание демонстрационного материала (презентация, модели).
 - Пошаговое объяснение построения сечения на конкретном примере .
3. Первичное закрепление (10-12 минут):
 - Задание для самостоятельного выполнения учащимися (например, построить сечение куба по трем точкам) .
 - Вопросы для организации обсуждения результатов.
4. Рефлексия и домашнее задание (3-5 минут):
 - Вопросы для подведения итогов .
 - Дифференцированное домашнее задание (базовый и повышенный уровни).

Задание 5. Проектирование системы задач с возрастающей сложностью

Тема: Разработка вариативных заданий для отработки методов построения сечений.

Уровень: Конструкторско-исследовательский (творческий).

Условие:

Система задач по теме должна включать задания разного уровня сложности — от простых репродуктивных до творческих, требующих комбинирования различных методов .

Задание:

Разработайте систему из 4-5 задач по теме «Построение сечений методом следов и методом внутреннего проектирования», расположив их в порядке возрастания сложности.

Включите в систему:

1. Задача 1 (базовый уровень): Построить сечение тетраэдра плоскостью, проходящей через три точки, расположенные на ребрах . (Отработка основных операций метода следов.)
2. Задача 2 (средний уровень): Построить сечение параллелепипеда плоскостью, проходящей через три точки, одна из которых лежит на грани . (Усложнение за счет точки на грани, а не на ребре.)
3. Задача 3 (средний уровень): Построить сечение призмы плоскостью, проходящей через точки, заданные на ребрах, когда след секущей плоскости частично выходит за пределы чертежа . (Ситуация, где метод следов неудобен.)
4. Задача 4 (повышенный уровень): Построить сечение пирамиды плоскостью, проходящей через точку на ребре и прямую в грани . (Требуется комбинирование методов.)
5. Задача 5 (творческий уровень): Построить сечение многогранника плоскостью, проходящей через точку параллельно двум скрещивающимся прямым . (Использование метода параллельного переноса.)

Для каждой задачи укажите:

- Цель задачи (какие умения формируются);
- Какой метод (методы) рекомендуется использовать;
- Ожидаемый результат (какой многоугольник получится в сечении);
- Возможные затруднения учащихся и пути их преодоления.

Лаб 3 Методы построения графиков элементарных функций

Задание 1. Анализ точечного метода построения и его ограничений

Тема: Построение графика по точкам как базовый метод.

Уровень: Аналитический.

Условие:

Простейший способ построения графика функции — точечный (по точкам). Однако этот метод имеет существенные ограничения и не всегда позволяет получить точное представление о поведении функции. Как отмечается в методической литературе, "для построения прямой достаточно взять только две точки" , но для более сложных функций требуется учитывать их свойства.

Задание:

1. Проанализируйте функции и заполните таблицу, указав, достаточен ли точечный метод для построения их графика и почему:

Функция	Достаточно ли точечного метода?	Почему?	Что еще нужно учитывать?
$y = 2x + 3$			
$y = x^2 - 4x + 3$			
$y = 1/x$			
$y = \sin x$			

2. Объясните, почему при построении графика квадратичной функции необходимо находить координаты вершины и направление ветвей параболы, а не ограничиваться таблицей значений.

3. Разработайте памятку для учащихся "Как строить график функции по точкам: достоинства и недостатки метода".

Задание 2. Классификация методов геометрических преобразований

Тема: Систематизация правил преобразования графиков.

Уровень: Аналитико-синтетический.

Условие:

В методической литературе выделяют три основных типа геометрических преобразований графиков функций: параллельный перенос, растяжение/сжатие, симметрия (отражение). Эти преобразования позволяют строить графики сложных функций на основе известных графиков элементарных функций.

Задание:

1. Изучите представленные в источниках правила преобразований и заполните сводную таблицу:

Преобразование	Общий вид	Действие графиком $y = f(x)$	Особые случаи/примечания
Параллельный перенос вдоль оси Ox	$y = f(x + a)$		
Параллельный перенос вдоль оси Oy	$y = f(x) + b$		
Растяжение/сжатие вдоль оси Ox	$y = f(kx)$		
Растяжение/сжатие вдоль оси Oy	$y = kf(x)$		
Симметрия относительно Ox	$y = -f(x)$		
Симметрия относительно Oy	$y = f(-x)$		

2. Обратите особое внимание на "ловушки" в правиле: параллельный перенос вдоль оси Ox — "если $c > 0$, то график сдвигается влево, а если $c < 0$ — вправо". Объясните, почему возникает такая инверсия.

3. Составьте мнемоническое правило для запоминания направления сдвига вдоль оси Ox .

Задание 3. Проектирование системы заданий на применение метода преобразований

Тема: Отработка умения строить графики сложных функций через последовательность преобразований.

Уровень: Конструкторско-проектировочный.

Условие:

При построении графиков функций методом геометрических преобразований важно правильно определять последовательность действий. Не все преобразования можно выполнять в произвольном порядке .

Задание:

Разработайте систему из 4-5 заданий возрастающей сложности на построение графиков методом преобразований.

Включите в систему:

1. Задание 1 (базовый уровень): На основе графика функции $y = x^2$ постройте графики:
 - o $y = (x - 2)^2$
 - o $y = x^2 + 3$
 - o $y = (x + 1)^2 - 2$
2. Задание 2 (средний уровень): Опишите последовательность преобразований и постройте график функции $y = 2(x + 1)^2 - 3$, используя в качестве исходного график $y = x^2$.
3. Задание 3 (повышенный уровень): Постройте график функции $y = 2/(x - 1) + 3$, используя метод преобразований . Объясните, почему важно соблюдать порядок: сначала сдвиг по оси Ox , затем растяжение/сжатие, затем сдвиг по оси Oy .
4. Задание 4 (на анализ последовательности): Даны два варианта построения графика функции $y = 3\sin(2x + \pi/3)$:
 - o Вариант А: сдвиг влево на $\pi/3$, затем сжатие к оси Oy в 2 раза, затем растяжение от оси Ox в 3 раза.
 - o Вариант Б: сжатие к оси Oy в 2 раза, затем сдвиг влево на $\pi/6$, затем растяжение от оси Ox в 3 раза.
 Какой вариант верный? Объясните .
5. Задание 5 (творческий уровень): Составьте функцию, график которой можно получить из графика $y = \sqrt{x}$ с помощью трех последовательных преобразований. Опишите эти преобразования и постройте график.

Задание 4. Изучение методов построения графиков функций, содержащих модуль

Тема: Специфика построения графиков с модулем.

Уровень: Исследовательский.

Условие:

Функции, содержащие знак модуля, требуют особых методов построения. В методической литературе выделяют два основных типа преобразований с модулем: $y = |f(x)|$ и $y = f(|x|)$, а также их комбинации . Материал, связанный с построением графиков функций, аналитические выражения которых содержат знак абсолютной величины, представляет интерес для использования при изучении различных курсов математики повышенного уровня .

Задание:

1. Изучите правила построения графиков с модулем и заполните таблицу:

Тип функции	Правило построения	Пример	Особые случаи			
$y =$	$f(x)$					
$y = f($	x	$)$				
$y =$	$f($	x	$)$			
	y	$=$	$f(x)$			

2. Разработайте серию заданий (не менее 4-х) на построение графиков функций, содержащих модуль, используя примеры из источников :

- $y = |x^2 - 4|$
- $y = x^2 - 4|x| + 3$
- $y = |x - 2| + |x + 2|$
- $y = |x^2 - 9| / (|x| - 3)$
- 3. Для функции $y = |x - 2| + |x + 2|$ предложите два способа построения графика:
 - методом "точек перелома" (раскрытие модуля на промежутках) ;
 - методом сложения графиков .
- 4. Сделайте вывод о целесообразности применения разных методов в зависимости от сложности функции.

Задание 5. Проектирование урока-практикума с использованием цифровых инструментов

Тема: Использование компьютерных программ для исследования преобразований графиков.

Уровень: Конструкторско-проектировочный (творческий).

Условие:

Современные цифровые инструменты (такие как Advanced Grapher, 1С:Урок, GeoGebra) позволяют организовать исследовательскую работу учащихся по изучению влияния параметров на вид графика функции. Использование динамических моделей помогает учащимся самостоятельно "открывать" правила преобразований .

Задание:

Разработайте план урока-практикума в 8-9 классе по теме "Исследование преобразований графиков функций с помощью цифровых инструментов" .

Ваш план должен включать:

1. Организационный момент и целеполагание (как вы мотивируете учащихся на исследовательскую работу).
2. Исследовательские задания для работы в группах (4-5 групп) :
 - 1 группа: Исследование влияния коэффициента k на график функции $y = k \cdot f(x)$ (на примере $y = kx^2$).
 - Задание: постройте графики $y = x^2$, $y = 2x^2$, $y = 0,5x^2$, $y = -x^2$. Сформулируйте вывод.
 - 2 группа: Исследование влияния коэффициента k на график функции $y = f(kx)$ (на примере $y = (kx)^2$).
 - Задание: постройте графики $y = x^2$, $y = (2x)^2$, $y = (0,5x)^2$. Сформулируйте вывод.
 - 3 группа: Исследование влияния параметра a на график функции $y = f(x + a)$ (на примере $y = (x + a)^2$).
 - Задание: постройте графики $y = x^2$, $y = (x + 2)^2$, $y = (x - 2)^2$. Сформулируйте вывод.
 - 4 группа: Исследование влияния параметра b на график функции $y = f(x) + b$ (на примере $y = x^2 + b$).
 - Задание: постройте графики $y = x^2$, $y = x^2 + 2$, $y = x^2 - 2$. Сформулируйте вывод.
 - 5 группа: Исследование преобразований с модулем ($y = |x^2 - 4|$ и $y = x^2 - 4|x| + 3$).
 - Задание: постройте графики, сравните с исходным $y = x^2 - 4$. Сформулируйте правило.
3. Форма представления результатов: как каждая группа представит свои выводы (таблица, презентация, кластер) .
4. Обобщение и систематизация: составление сводной таблицы правил преобразований.
5. Рефлексия и домашнее задание (дифференцированное).

Критерии оценивания (для каждой лабораторной работы):

9-12 б. – лабораторная работы выполнена верно;

6-8 б.– при выполнении работы были допущены неточности, не влияющие на результат;

4-5 б. – при выполнении были допущены ошибки;

0-3 б. – при выполнении были допущены существенные ошибки.

Максимальное количество баллов за все лабораторные работы– 36 (3 лабораторных по 12 баллов).

Темы рефератов (индивидуальное задание) для 4,5, 6 семестров

1. Системно-деятельностный подход в обучении математике как методологическая основа ФГОС
2. Формирование универсальных учебных действий на уроках математики
3. Дифференцированное обучение математике в условиях современной школы
4. Индивидуализация обучения математике: технологии и методические приемы

5. Проблемно-модульная технология обучения математике в основной школе
6. Исследовательский метод в обучении математике учащихся средней школы
7. Межпредметный подход в обучении математике
8. Практико-ориентированное обучение математике: содержание и методы реализации
9. Прикладная направленность школьного курса математики
10. Развитие творческих способностей учащихся в процессе обучения математике
11. Игровые технологии в обучении математике в основной школе
12. Проектная деятельность учащихся при обучении геометрии
13. Индукция и дедукция в школьном преподавании математики
14. Анализ и синтез как методы решения математических задач
15. Устные упражнения на уроках математики: роль и методика организации
16. Самостоятельная работа учащихся на уроках математики
17. Контроль и диагностика результатов обучения математике
18. Современные средства обучения математике
19. Развитие математической речи учащихся
20. Формирование познавательной мотивации при изучении математики
21. Внеклассная работа по математике: формы, методы, содержание
22. Математический кружок как форма организации внеурочной деятельности
23. Систематизация и обобщение знаний в школьном курсе математики
24. Преемственность в обучении математике между начальной и основной школой

Максимальное количество баллов за индивидуальное задание (реферат) в 4 семестре – 10 баллов.

Максимальное количество баллов за индивидуальное задание (реферат) в 5 семестре – 12 баллов.

Максимальное количество баллов за индивидуальное задание (реферат) в 4 семестре –16 баллов.

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. 2 данного приложения. Результаты текущего контроля доводятся до сведения студентов до промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета (4 и 5 семестры) и экзамена 6 семестр.

Зачет и экзамен проводится по расписанию промежуточной аттестации. Количество вопросов в задании – 2 (один теоретический вопрос и одно практико-ориентированное задание). Объявление результатов производится в день зачета/ экзамена. Результаты аттестации заносятся в ведомость и зачетную книжку студента. Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебным планом предусмотрены следующие виды занятий:

- лекции;
- практические работы
- лабораторные занятия.

В ходе лекционных занятий рассматриваются основные теоретические вопросы, даются рекомендации для самостоятельной работы и подготовке к лабораторным занятиям.

В ходе лабораторных и практических углубляются и закрепляются знания студентов по ряду рассмотренных на лекциях вопросов, развиваются навыки практической работы.

При подготовке к лабораторным каждый студент должен:

- изучить рекомендованную учебную литературу;
- изучить конспекты лекций;
- подготовить ответы на все вопросы по изучаемой теме.

В процессе подготовки к лабораторным студенты могут воспользоваться консультациями преподавателя.

Вопросы, не рассмотренные на лекциях, практических, лабораторных занятиях, должны быть изучены студентами в ходе самостоятельной работы. Контроль самостоятельной работы студентов над учебной программой курса осуществляется в ходе занятий методом выполнения лабораторных и индивидуальных заданий. В ходе самостоятельной работы каждый студент обязан 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 энциклопедических словарях.

Студент должен готовиться к предстоящему практическому и лабораторному занятию по всем обозначенным в рабочей программе дисциплины вопросам.

Для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться электронно-библиотечными системами. Также обучающиеся могут взять на дом необходимую литературу на абонементе университетской библиотеки или воспользоваться читальными залами.