

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Артеменков Михаил Николаевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 07.10.2026 12:25:58
Уникальный программный ключ:
a63b74166e8f4fc17bd1e0462725f79e393bdfd9

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

Кафедра информационных и образовательных технологий

«Утверждаю»

Проректор по учебно-методической
деятельности

Устименко Ю.А.
«25» декабря 2025 г.

Рабочая программа дисциплины
Б1.О.05.01 Теория и методика обучения математике

Направление подготовки: **44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)**

Направленность (профиль): **Математика, Физика и Информатика**

Форма обучения: очная

Курс – 3, 4, 5

Семестр – 5, 6, 7, 8, 9

Всего зачетных единиц – 14, часов – 504

Форма отчетности: зачет – 6 семестр, курсовой проект – 6, экзамены – 5,7,8, 9 семестры,

Программу разработали: доктор педагогических наук, профессор Г.Е. Сенькина, кандидат педагогических наук, доцент Е.В. Морозова

Одобрена на заседании кафедры
«26» ноября 2025г., протокол 3

Заведующий кафедрой _____ Г.Е.Сенькина

Смоленск
2025

1. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Теория и методика обучения математике» входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)», обязательная часть, по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (профиль «Математика, Физика и информатика»).

Изучается студентами 3-5 курсов в 5-9 семестрах и опирается на знания, полученные при изучении дисциплин «Педагогика», «Психология», «Цифровые технологии в образовании», «Педагогическая конфликтология», «Психология педагогического взаимодействия», «Профессиональная этика» дисциплины предметной подготовки и др.

Является одной из основных дисциплин, так как ее изучение направлено на базовую профессиональную методическую подготовку, включающую овладение общей и частной методикой обучения математике в общеобразовательной школе. В курсе «Теория и методика обучения математике» обобщаются, интегрируются все составляющие профессиональной подготовки учителя математики – психолого-педагогической, предметной, методологической, проектной, коммуникационной, технологической.

Освоение дисциплины «Теория и методика обучения математике» выступает основой для подготовки студентов к педагогической практике, изучению курсов по выбору вариативной части профессионального цикла, успешному выполнению курсовых проектов и государственной итоговой аттестации.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индикаторы достижения
ОПК-2 – Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)	Знать: принципы построения методической системы обучения предмету в образовательных организациях общего образования, ее основные компоненты (цели, содержание, методы, формы и средства обучения); школьные программы, учебники, учебные и методические пособия по предмету; требования федерального государственного образовательного стандарта и иных нормативных документов к содержанию и условиям осуществления общего образования; требования к разработке основных и дополнительных образовательных программ и отдельных их компонентов; методические особенности реализации конкретного предметного содержания; основы современных информационно-коммуникационных технологий, базовые и прикладные информационные технологии. Уметь: проектировать и разрабатывать отдельные компоненты основных и дополнительных образовательных программ, в том числе рабочую программу по предмету на основе примерных образовательных программ с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта, в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий; разрабатывать методики изучения частных вопросов обучения предмету в различных классах, на различных уровнях обучения, в классах различной профильной ориентации. Владеть: навыками анализа, систематизации и обобщения информации о современном состоянии и перспективах развития теории и методики обучения по предмету; навыками использования информационно-коммуникационных технологий для решения типовых задач профессиональной деятельности.
ОПК-3 – Способен организовывать	Знать: требования федеральных государственных образовательных стандартов основного общего и среднего

	основной образовательной программы обучающимися; различными способами контроля и оценки результатов образования в организации учебного процесса.
ОПК-6 – Способен использовать психолого-педагогические технологии в профессиональной деятельности, необходимые для индивидуализации обучения, развития, воспитания, в том числе обучающихся с особыми образовательными потребностями	Знать: современные педагогические технологии реализации деятельностного и компетентностного подходов с учетом возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями; основные технологии, используемые в организации процесса обучения (личностно-ориентированного, развивающего, критического мышления, проектные и др. технологии); методологические основы использования психолого-педагогических технологий в целях индивидуализации обучения, воспитания, развития и наиболее полного учета образовательных запросов детей с особыми образовательными потребностями; макро- и микротехнологии организации воспитательного процесса; Уметь: планировать и организовывать учебную и воспитательную деятельность сообразно с возрастными и психофизиологическими особенностями и индивидуальными образовательными потребностями обучающихся; выбирать адекватные условиям гетерогенной образовательной среды образовательные и воспитательные технологии, в т.ч. применительно к обучающимся с особыми образовательными потребностями; целесообразно использовать образовательные технологии в учебном процессе; проектировать макро- и микротехнологии организации воспитательного процесса; Владеть: способами использования современных образовательных и воспитательных технологий; способами отбора образовательных и воспитательных технологий, в том числе для обучающихся с особыми образовательными потребностями; навыками педагогического проектирования индивидуальных образовательных маршрутов; навыками планирования образовательного и воспитательного процесса, разработки и реализации методических приемов обучения и воспитания с учетом индивидуальных образовательных потребностей обучающихся.
ОПК-8 – Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	Знать: объект, предмет, основные категории, принципы, закономерности, структуру педагогической науки; сущность, структуру, динамику целостного педагогического процесса; состояние и тенденции развития отечественных и международных педагогических и психологических исследований; методологию педагогического исследования; особенности, логику, закономерности, формы, методы и средства процесса обучения и воспитания; основы психологии личности, основные теоретические подходы к пониманию феномена личности; познавательные процессы, их свойства, закономерности и роль в интеллектуальной и творческой деятельности; общетеоретические основы методики преподавания предмета в объеме, необходимом для осуществления педагогической деятельности; строение и функции организма, основные закономерности развития человека; общие закономерности и возрастные особенности

	функционирования основных систем организма учащихся; гигиенические требования к организации образовательного процесса и гигиену учебного процесса; инструментальные средства информационных технологий. Уметь: применять теоретические знания в решении педагогических задач; планировать, проектировать и осуществлять педагогический процесс в различных типах образовательных учреждений; определять структуру и методологию проведения педагогического исследования; адекватно целям выстраивать учебный и воспитательный процесс, выбирая соответствующие формы, методы и средства его осуществления; использовать в педагогической деятельности и межличностном взаимодействии современные достижения психологической науки; учитывать возрастные физиологические особенности учащихся в педагогическом процессе; использовать информационные технологии для решения профессиональных задач. Владеть: категориальным аппаратом педагогической науки; навыками решения педагогических задач; способами планирования и осуществления образовательного процесса; способами проведения педагогического эксперимента; формами и методами осуществления учебной и воспитательной работы; приемами и методами психодиагностики личности, изучения особенностей профессиональной деятельности; навыками организации педагогической деятельности с позиций сохранения здоровья; методами профилактики нарушений физического развития и повышения адаптационных резервов организма; методами оказания первой доврачебной помощи; методами применения информационно-коммуникационных технологий в образовательном процессе.
ПК-1 – Способен планировать и осуществлять учебный процесс в соответствии с основной общеобразовательной программой основного общего и среднего общего образования	Знать: содержание основной общеобразовательной программы основного общего и среднего общего образования; содержание преподаваемого предмета; теорию и методику обучения преподаваемому предмету; требования федерального государственного образовательного стандарта и иных нормативных документов, регламентирующих содержание образования и организацию учебного процесса; одобренные Министерством Просвещения РФ учебники, учебные и методические пособия; организацию и оборудование учебных кабинетов, методы использования и дидактические возможности различных средств обучения; Уметь: определять задачи обучения и отбирать адекватное им содержание учебного материала с учетом возрастных особенностей учащихся; планировать и осуществлять учебный процесс в соответствии с основной образовательной программой основного общего и среднего общего образования; использовать педагогически обоснованные формы, методы и приемы организации деятельности обучающихся по освоению учебного предмета (курса, дисциплины, модуля) на практике; осуществлять внутрипредметную и межпредметную интеграцию знаний и умений обучающихся; использовать в образовательном

	процессе разнообразные образовательные ресурсы; Владеть: необходимым профессиональным инструментарием, позволяющим планировать и осуществлять учебный процесс в соответствии с образовательной программой основного общего и среднего общего образования; методикой проведения учебных занятий и организации самостоятельной работы обучающихся по учебному предмету (курсу, дисциплине, модулю).
ПК-2 – Способен выбирать и использовать педагогические технологии для достижения планируемых результатов обучения по основной общеобразовательной программе основного общего и среднего общего образования	Знать: условия выбора образовательных технологий для достижения планируемых результатов обучения; специфику использования современных образовательных технологий в предметной области; психологические особенности применения педагогических технологий в разных возрастных группах и категориях обучающихся; основные виды образовательных технологий, основы методики преподавания предмета. Уметь: отбирать современные образовательные технологии с учетом специфики учебного предмета, возрастных и индивидуальных особенностей, особых образовательных потребностей обучающихся; проектировать учебное занятие с использованием современных образовательных технологий при учете специфики предметной области; планировать учебные занятия с использованием основных видов образовательных технологий для решения стандартных учебных задач. Владеть: навыками реализации современных образовательных технологий с учетом специфики учебного предмета, возрастных и индивидуальных особенностей, особых образовательных потребностей обучающихся; навыками проведения учебных занятий с использованием современных образовательных технологий, включая информационные, а также цифровые образовательные ресурсы.
ПК-5 – Способен использовать научные знания в предметной области (математика) в процессе формирования предметной компетенции обучающихся в рамках реализации основной общеобразовательной программы	Знать: современное состояние и перспективы развития математики как учебной дисциплины, направления развития школьного математического образования, теоретические основы обучения математике, принципы построения методической системы обучения математике, основные линии школьного курса математики, их структуру, содержание и роль, этапы формирования математических понятий, методические подходы к изучению основных тем школьного курса математики; Уметь: анализировать и интерпретировать содержание математических понятий, теорем, задач, разрабатывать фрагменты уроков, организовывать образовательный процесс обучения математике, конструировать методику введения понятий, изучения теорем, решения задач; Владеть: основными приемами организации деятельности школьников по изучению математики, навыками разработки методики изучения частных вопросов обучения математике, исследовательскими методами в профессиональной деятельности.

3. Содержание дисциплины

Тема 1. Предмет и задачи теории и методики обучения математике

Тенденции развития школьного математического образования на современном этапе. Цели обучения математике в средней школе (образовательные, развивающие, воспитательные). Компетентностный подход и формирование компетенций на уроках математики. Содержание школьного математического образования. Ведущие идеи обучения математике в школе (преемственность, межпредметные связи, прикладная и практическая направленность, метапредметные знания, деятельностный подход, алгоритмический подход, компьютеризация, ориентация на субъектный опыт учащихся). Современные образовательные технологии. Основные проблемы практического решения образовательных задач в современной парадигме. «Обучение в сотрудничестве», «Метод проектов», «Разноуровневое обучение» и т.д. Сущность дифференцированного и индивидуального подходов в личностно ориентированной концепции образования.

Тема 2. Формы и методы обучения математике

Методы обучения математике и их классификация. Общедидактические методы обучения математике, их совершенствование в направлении активизации обучения. Эмпирические методы обучения математике: наблюдение, опыт, измерение. Специальные методы в обучении математике: построение и исследование математических моделей, аксиоматический метод. Методы психологии и методы логики в обучении математике. Операции мышления как методы обучения математике (анализ и синтез, сравнение, обобщение, абстрагирование и конкретизация, классификация). Индукция и дедукция как методы обучения. Аналогия как вид умозаключения и метод обучения. Урок математики. Основные типы уроков. Технология подготовки учителя математики к уроку. Проектирование уроков по определенной теме. Анализ и самоанализ урока математики. Внеклассная работа по математике. Основные дидактические функции внеклассной работы по математике: углубление и расширение знаний учащихся по математике; выявление и формирование интереса к математике; развитие познавательной самостоятельности; исследовательских умений и навыков учащихся. Характеристика основных видов внеклассной работы по математике: кружки, факультативные занятия, спецкурсы, олимпиады по математике.

Тема 3. Математические понятия и методика их формирования

Понятие как форма мышления. Содержание и объём понятия. Определение понятия. Виды определений. Классификация понятий. Этапы формирования математических понятий.

Тема 4. Математические предложения и методика доказательства теорем

Математические предложения, их содержание, логическая структура, основные виды. Логическая структура теорем. Виды теорем и связь между ними. Необходимые и достаточные условия, теоремы-свойства и теоремы-признаки. Математические доказательства, их структура. Методика обучения доказательству теорем.

Тема 5. Методика формирования математических умений

Психолого-педагогические требования к формированию умений. Этапы формирования умения. Алгоритмы, правила и их свойства. Логико – математический анализ алгоритмов и правил. Методика изучения алгоритмов и правил. Формирование приемов учебной деятельности.

Тема 6. Задачи в обучении математике

Задачи: определение, структура, классификация. Виды задач в школьном курсе математики. Функции задач в обучении математике. Арифметический и алгебраический методы решения текстовых задач и методика обучения этим методам. Основные этапы решения задач. Методика обучения учащихся решению задач на движение, на работу

Тема 7. Контроль и диагностика результатов обучения математике

Цели и задачи контроля и диагностики результатов обучения математике. Контроль: типы, цели, функции. Требования к контролю и его компоненты. Виды, формы и средства

контроля. Оценка и отметка. Способы оценивания. Ошибки и недочеты. Педагогическая диагностика и предупреждение математических ошибок учащихся.

Тема 8. Методическая линия «Числовые системы»

Общая характеристика методической линии «Числовые системы». Основные этапы изучения числовых систем. Методические особенности изучения натуральных чисел в 5 классе. Методические особенности изучения обыкновенных и десятичных дробей. Методические особенности изучения отрицательных чисел. Методика введения понятия «иррациональное число».

Тема 9. Методическая линия «Тождественные преобразования»

Общая характеристика методической линии «Тождественные преобразования». Основные типы преобразований и этапы их изучения. Формирование умений и навыков при выполнении тождественных преобразований.

Тема 10. Методическая линия «Функции и графики»

Цели изучения функций в основной школе. Различные трактовки понятия «функция». О введении понятия «функция» (на примере учебника А.Г. Мордковича). Стратегия и тактика изучения свойств функций в курсе алгебры 7 – 11 классов. Методическая схема изучения функций в основной школе. Методика изучения прямой и обратной пропорциональности. Методика изучения квадратичной функции (учебник серии МПИ).

Тема 11. Методическая линия «Уравнения и неравенства»

Методика формирования понятий «уравнение», «неравенство», «решение уравнения», «решение неравенства». Виды уравнений и неравенств на различных этапах обучения и методика обучения их решению.

Тема 12. Методика преподавания элементов геометрии в 5-6 классах

Логическое строение школьного курса геометрии. Цели обучения геометрическому материалу в 5 - 6 классах. Методические особенности организации обучения геометрическому материалу в 5 - 6 классах. Схема формирования пространственных представлений (предпонятий) о геометрическом объекте.

Тема 13. Методика изучения фигур на плоскости

Виды геометрических фигур в школьном курсе планиметрии и место их изучения. Равенство геометрических фигур. Методика изучения равенства треугольников. Формирование понятия многоугольника. Методика изучения частных видов четырёхугольников. Методика изучения темы «Площади фигур».

Тема 14. Методика изучения геометрических построений в курсе планиметрии.

Основные геометрические построения. Построения с циркулем и линейкой. Методы построений.

Тема 15. Координаты и векторы на плоскости

Научно-методические особенности темы. Методические рекомендации по изучению векторов и координат на плоскости. Методика формирования векторного метода решения задач. Схемы решения задач координатным и векторным методом.

Тема 16. Методика изучения геометрических преобразований в курсе планиметрии. Сущность понятия геометрического преобразования. Основные виды геометрических преобразований и методика их изучения.

Тема 17. Методика изучения функций в старших классах

Развитие функциональной линии в старших классах. Методическая схема изучения функций в старших классах. Методика изучения тригонометрических функций, показательной и логарифмической функций. Понятие обратной функции.

Тема 18. Изучение элементов математического анализа в школьном курсе математики

Концепция изучения элементов математического анализа в общеобразовательной школе. Об изучении предела последовательности и предела функции. Введение понятия «производная» и изучение приложений производной. Виды физических задач, решаемых с

помощью производной. Схема решения задач на наибольшее и наименьшее значение с применением производной.

Тема 19. Методика изучения первообразной и интеграла

Методика формирования понятия первообразной. Понятие криволинейной трапеции и вычисление её площади как приращения первообразной. Методика введения интеграла как предела интегральной суммы. Геометрический смысл интеграла и формула Ньютона-Лейбница. Методика обучения вычислению площадей криволинейных фигур. Применение интеграла к вычислению объемов тел.

Тема 20. Логическое строение школьного курса стереометрии

Основные трудности в изучении стереометрии и пути их преодоления. Основные содержательные линии стереометрии, её основные разделы. Методика изучения аксиом стереометрии.

Тема 21. Методика изучения параллельности и перпендикулярности на плоскости в пространстве

О совместном изучении вопросов параллельности и перпендикулярности. Методика изучения параллельности прямой и плоскости. Методика изучения признака перпендикулярности прямой и плоскости. Методика изучения теоремы о трех перпендикулярах и её использование.

Тема 22. Методика изучения многогранников

Основные вопросы изучения геометрических фигур. Три представления о многогранниках (каркасное, поверхностное и как тело). Методика введения понятия многогранника и его основных элементов. Виды многогранников и методика их изучения: введение определения и основных элементов на ниточной модели, построение на проекционном чертеже, вычисление площади поверхности.

Тема 23. Методика изучения тел вращения

Виды тел вращения и методика изучения одного из них. Использование аналогии с многогранниками для цилиндра и конуса, с кругом для шара.

Тема 24. Геометрические величины в школьном курсе стереометрии

Изучение площади поверхности тел вращения через вписанные и описанные многогранники. Аксиоматическое изучение объемов тел, использование аналогии с изучением площади. Различные способы вывода формулы объема пирамиды.

Тема 25. Методы построения сечений многогранников плоскостями и методика ознакомления с ними учащихся

Метод следов, метод вспомогательных сечений, комбинированный метод. Основы решения задач на построение сечений. Виды и схемы решения задач на построение сечений многогранника плоскостью. Методика обучения учащихся решению стереометрических задач на построение сечений.

Тема 26. Координаты и векторы в пространстве

Научно-методические особенности темы. Методические рекомендации по изучению векторов и координат на плоскости и в пространстве. Методика формирования векторного метода решения задач. Схемы решения задач координатным и векторным методом.

Тема 27. Технологический подход к обучению математике.

Необходимость технологического подхода к обучению. Понятие о педагогической технологии, ее сущность, основные параметры признаки, уровни функционирования. Общие вопросы внедрения технологий образования в процесс обучения математике в средней школе. Личностно ориентированное обучение математике. Формирование целостной личности как одна из приоритетных задач современного школьного образования.

Профильное обучение: элективные курсы по математике в классах различной профильной ориентации. Развивающее обучение математике. Краткая характеристика различных систем развивающего обучения и их использование в преподавании школьного курса математики.

Информационные технологии в обучении математике. Основные направления развития цифровых технологий при обучении математике. Возможности использования цифровых технологий на разных этапах урока математики.

Тема 28. Ведущие технологии профильного обучения математике.

Совершенствование системы контроля и оценки знаний учащихся в условиях гуманизации общего математического образования. Использование технологии «портфолио» в обучении математике. Структура, содержание, оценка учебного портфолио. Алгоритм запуска учебного портфолио. Методическая разработка портфолио по математике. Электронное портфолио ученика.

Технология модульного обучения. Концепция модульной технологии обучения в системе образования. Сущность и принципы модульного обучения. Определение понятия «модуль», структура модуля. Использование модульной технологии в обучении математике. Конструирование учебных элементов в системе модульного обучения с использованием цифровых инструментов (Удоба – конструктор учебных ресурсов, 1С урок и др.).

Учебно-исследовательская работа учащихся: содержание и организация. Поисковая модель урока как рамка организации исследовательских технологий. Поддержка учебно-исследовательской деятельности старшеклассников. Виртуальная математическая лаборатория для организации исследовательской деятельности школьников «Живая математика», использование приложения Construct3D, портала с интерактивными наглядными учебными материалами (в том числе и виртуальными лабораториями) «1С урок».

Тема 29. Сквозные технологии современной школы в обучении математике.

Игры на уроках математики. Дидактическая игра как средство интенсификации учебной деятельности школьников. Классификация дидактических игр. Основные структурные компоненты дидактической игры. Вопросы организации дидактических игр при обучении математике. Использование цифрового сервиса Classtools для создания интерактивных дидактических игр. Создание игрового интерактивного контента с помощью образовательных платформ Kahoot!, Joyteka (веб-квесты, викторины, игры с терминами и т.д. Деловые игры: сущность, структура и правила. Технология деловой игры. Принципы организации учебных деловых игр.

Проблемное обучение математике: организация, достоинства и недостатки. Система методов проблемного обучения. Эвристики в обучении математике. Общая характеристика эвристического метода обучения. Использование эвристических приёмов при решении математических задач.

Технология КСО (коллективные способы обучения). Варианты организации работы в парах сменного состава. Конструирование учебных элементов в технологии КСО. Использование цифровых сервисов для совместной работы учащихся (Miro, Sboard).

Компьютеризация обучения математике. Методологические основы компьютеризации в сфере образования. Функции компьютера в обучении математике. Педагогическая целесообразность и функциональные возможности компьютерного обучения математике: организация учебной деятельности в системе учитель-ученик-компьютер; индивидуализация процесса обучения математике; компьютер как тренажер и средство контроля; компьютер как моделирующая среда.

Информационные технологии обучения математике. Системы тестового контроля. Использование образовательных платформ при обучении математике. Смешанное обучение математике. Интерактивная математическая среда («Математический конструктор», «GeoGebra», «Desmos», «Cinderella», «AnyDynamics»).

Проектная технология. Структура и содержание проектной деятельности. Метод учебных проектов. Использование проектной технологии в обучении математике. Проектные уроки как форма интеграции знаний. Использование облачной программы Trello в организации проектной деятельности школьников по математике.

Технология развития критического мышления (ТРКМ). Понятие «критическое мышление» и его характеристики. Структура ТРКМ. Приёмы ТРКМ в обучении математике.

Тема 30. Избранные вопросы школьного курса математики 5-6 классов и методические особенности их изучения.

Виды задач в школьном курсе математики. Текстовые задачи, их классификация и методические рекомендации по их решению. Арифметический и алгебраический методы решения текстовых задач и методика обучения этим методам. Текстовые задачи на движение, на работу, смеси, сплавы, проценты.

Тема 31. Избранные вопросы школьного курса алгебры и методические особенности их изучения.

Функции и графики. Построение графиков сложных функций Основные способы преобразования графиков: симметрия относительно осей координат; сдвиг (перенос) вдоль осей координат; растяжение и сжатие графика вдоль осей координат; построение графика функции $y = A f(kx + b) + B$ по графику функции $y = f(x)$. Графики функций, содержащие знак модуля.

Уравнения: равносильные, уравнения-следствия, проверка корней и потеря корней при решении уравнений. Общие методы решения уравнений.

Модуль действительного числа и его свойства. Уравнения и неравенства, содержащие переменную под знаком модуля.

Тема 32. Избранные вопросы школьного курса алгебры и начал анализа и методические особенности их изучения.

Тригонометрические функции. Тригонометрические уравнения, специфика использования общих методов решения уравнений, отбор корней в тригонометрических уравнениях.

Обратная функция, её график и свойства. Обратные тригонометрические функции. Уравнения и системы уравнений, содержащие обратные тригонометрические функции. Неравенства, содержащие обратные тригонометрические функции.

Методы решения типовых задач по курсу «Начала математического анализа». Задачи на монотонность функции. Задачи на экстремум функции. Задачи на касательную к графику функции. Задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значений функции. Задачи на интегральное исчисление. Анализ типичных ошибок, допускаемых при решении задач курса «Начала математического анализа»

Тема 33. Избранные вопросы школьного курса геометрии и методические особенности их изучения.

Методы решения геометрических задач. Суть геометрического метода и его использование при решении задач. Суть алгебраического метода и его применение при решении геометрических задач. Комбинированный метод и примеры его использования для решения геометрических задач. Метод координат примеры его использования для решения геометрических задач. Векторный метод примеры его использования для решения геометрических задач.

Задачи на построение. Некоторые особенности геометрических задач на построение. Основные построения, которые можно выполнить с помощью классических инструментов. Элементарные геометрические построения. Классическая схема решения задач на построение. Методы решения задач на построение (метод геометрических мест, алгебраический метод).

Методические особенности решения геометрических задач повышенной сложности по темам: «Треугольники», «Четырёхугольники», «Окружности», «Площади плоских фигур».

Различные классификации стереометрических задач.

Частные методы решения стереометрических задач. Обучение учащихся решению стереометрических задач посредством логической реорганизации теоретического материала. Аналитико-синтетический метод в обучении учащихся решению стереометрических задач.

4. Тематический план
5 семестр

№ п/п	Разделы и темы	Всего часов	Формы занятий		
			лекции	практические занятия	Самостоятель- ная работа
1	Предмет и задачи теории и методики обучения математике. Цели и содержание обучения математике. Ведущие идеи и технологии обучения математике.	4	2	-	2
2	Формы и методы обучения математике. ФГОС по математике. Планирование обучения математике. Урок – основная форма организации обучения математике. Методы обучения математике. Посещение и анализ уроков математики. Внеклассная работа по математике.	24	8	8	8
3	Математические понятия и методика их формирования	8	2	4	2
4	Математические предложения и методика доказательства теорем	6	2	2	2
5	Методика формирования математических умений. Формирование приемов учебной деятельности	10	2	4	4
6	Задачи в обучении математике	11	2	6	3
7	Контроль и диагностика результатов обучения математике	6	2	2	2
8	Методическая линия «Числовые системы»	13	6	4	3
9	Методическая линия «Тождественные преобразования»	7	-	4	3
10	Методическая линия «Функции и графики»	13	6	4	3
11	Методическая линия «Уравнения и неравенства»	7	-	4	3
12	Проведение уроков математики в форме деловых игр	8	-	6	2
	Экзамен	27	-	-	27
ИТОГО		144	32	48	37+27

6 семестр

№ п/п	Разделы и темы	Всего часов	Формы занятий		
			лекции	практические занятия	Самостоятель- ная работа
1	Общие вопросы методики преподавания геометрии в основной школе: цели, содержание и структура курса. Логическое строение курса планиметрии.	10	4	2	4
2	Методика преподавания элементов геометрии в 5-6 классах.	8	2	2	4
3	Методика изучения фигур на плоскости	22	4	10	8
4	Методика изучения геометрических построений в курсе планиметрии.	10	2	4	4
5	Координаты и векторы на плоскости.	12	4	4	4
6	Изучение геометрических преобразований в курсе планиметрии.	8	2	2	4
7	Проведение нестандартных уроков по геометрии в форме деловой игры.	6	-	2	4
8	Методика изучения функций в старшей школе элементарными методами. Изучение степенной, показательной и логарифмической функций.	14	4	6	4
9	Методика изучения тригонометрических функций.	14	2	4	8
ИТОГО		108	24	36	48

7 семестр

№ п/п	Разделы и темы	Всего часов	Формы занятий		
			лекции	практические занятия	Самостоятель- ная работа
1	Изучение элементов математического анализа в школьном курсе математики	16	8	6	2
2	Методика изучения первообразной и интеграла	12	6	4	2
3	Логическое строение школьного курса стереометрии	6	2	2	2
4	Методика изучения параллельности и перпендикулярности на плоскости и в пространстве	6	-	4	2
5	Методика изучения многогранников	10	4	4	2

6	Методика изучения тел вращения	10	4	4	2
7	Геометрические величины в школьном курсе стереометрии	6	2	2	2
8	Методы построения сечений многогранников плоскостями и методика ознакомления с ними учащихся	8	2	4	2
9	Координаты и векторы в пространстве	7	4	2	1
	Экзамен	27	-	-	27+17
ИТОГО		108	32	32	17+27

8 семестр

№ п/п	Разделы и темы	Всего часов	Формы занятий		
			лекции	практические занятия	самостоятельная работа
1	Технологический подход к обучению математике.	8	2	2	4
2	Ведущие технологии профильного обучения математике	17	4	8	5
3	Сквозные технологии современной школы в обучении математике	20	4	10	6
	Экзамен	27			27
ИТОГО		72	10	20	15 + 27

9 семестр

№ п/п	Разделы и темы	Всего часов	Формы занятий		
			лекции	практические занятия	самостоятельная работа
1	Избранные вопросы школьного курса математики 5-6 классов и методические особенности их изучения.	10	4	4	2
2	Избранные вопросы школьного курса алгебры и методические особенности их изучения	12	4	4	4
3	Избранные вопросы школьного курса алгебры и начал анализа и методические особенности их изучения.	12	4	4	4
4	Избранные вопросы школьного курса геометрии и методические особенности их изучения	11	4	4	3
	Экзамен	27			27
ИТОГО		72	16	16	13+27

5. Виды образовательной деятельности

5 семестр

Занятия лекционного типа

Лекция 1. Вводная лекция: сущность, цели, задачи методики обучения математике, содержание обучения математике

1. Тенденции развития школьного математического образования на современном этапе. Ведущие идеи обучения математике в школе (преемственность, межпредметные связи, прикладная и практическая направленность, метапредметные знания, деятельностный подход, алгоритмический подход, компьютеризация, ориентация на субъектный опыт учащихся).

2. Предмет и задачи теории и методики обучения математике. Цели обучения математике в средней школе (образовательные, развивающие, воспитательные).

3. Содержание школьного математического образования.

4. Современные образовательные технологии. Основные проблемы практического решения образовательных задач в современной парадигме. «Обучение в сотрудничестве», «Метод проектов», «Разноуровневое обучение» и т.д.

Лекция 2. Планирование обучения математике

1. ФГОС по математике.

2. Урок – основная форма организации обучения математики. Типы уроков математики.

3. Календарно-тематическое планирование.

4. Технология подготовки учителя математики к уроку. Проектирование уроков по определенной теме.

5. Анализ урока математики.

Лекция 3. Методы обучения математике и их классификация.

1. Общедидактические методы обучения математике, их совершенствование в направлении активизации обучения.

2. Эмпирические методы обучения математике: наблюдение, опыт, измерение.

3. Специальные методы в обучении математике: построение и исследование математических моделей, аксиоматический метод.

4. Методы психологии и методы логики в обучении математике.

Операции мышления как методы обучения математике (анализ и синтез, сравнение, обобщение, абстрагирование и конкретизация, классификация). Индукция и дедукция как методы обучения. Аналогия как вид умозаключения и метод обучения.

Лекция 4. Методы проблемного обучения математике

1. Сущность проблемного обучения математике.

2. Исследовательский метод.

3. Проблемное изложение знаний учителем и частично-исследовательский метод.

Лекция 5. Внеклассная работа по математике: основные дидактические функции внеклассной работы по математике

1. Формы внеклассной работы по углублению и расширению знаний учащихся по математике.

2. Выявление и формирование интереса к математике.

3. Развитие познавательной самостоятельности; исследовательских умений и навыков учащихся.

Лекция 6. Характеристика основных видов внеклассной работы по математике

1. Кружки, факультативные занятия, спецкурсы по математике.

2. Конкурсы и олимпиады по математике.
3. Периодическая печать, предметная неделя.

Лекция 7. Сущность и методика формирования математических понятий

1. Понятие как форма мышления.
2. Содержание и объём понятия. Определение понятия.
3. Виды математических определений. Классификация понятий.
4. Этапы формирования математических понятий.

Лекция 8. Методика изучения математических предложений и обучения доказательствам

1. Математические предложения, их содержание, логическая структура, основные виды.
2. Логическая структура теорем. Виды теорем и связь между ними. Необходимые и достаточные условия, теоремы-свойства и теоремы-признаки.
3. Математические доказательства, их структура. Методика обучения доказательству теорем.

Лекция 9. Методика формирования математических умений. Формирование приемов учебной деятельности

1. Психолого-педагогические требования к формированию умений. Этапы формирования умения.
2. Алгоритмы, правила и их свойства. Логико – математический анализ алгоритмов и правил. Методика изучения алгоритмов и правил.
3. Формирование приемов учебной деятельности.

Лекция 10. Обучение решению математических задач

1. Задачи: определение, структура, классификация. Виды задач в школьном курсе математики. Функции задач в обучении математике.
2. Арифметический и алгебраический методы решения текстовых задач и методика обучения этим методам.
3. Основные этапы решения задач. Методика обучения учащихся решению задач на движение, на работу.

Лекция 11. Контроль и диагностика результатов обучения математике

1. Цели и задачи контроля и диагностики результатов обучения математике.
2. Контроль: типы, цели, функции. Требования к контролю и его компоненты.
3. Виды, формы и средства контроля.
4. Оценка и отметка. Способы оценивания. Ошибки и недочеты.
5. Педагогическая диагностика и предупреждение математических ошибок учащихся.

Лекция 12. Общие подходы к изучению числовых систем

1. Общая характеристика методической линии «Числовые системы».
2. Основные этапы изучения числовых систем.

Лекция 13. Методика изучения числовых систем в 5-6 классах

1. Методические особенности изучения натуральных чисел в 5 классе.
2. Методические особенности изучения обыкновенных и десятичных дробей.
3. Методические особенности изучения отрицательных чисел.
4. Множество рациональных чисел.

Лекция 14. Методика изучения числовых систем в 7-9 классах

1. Методика введения понятия «иррациональное число».
2. Методические особенности изучения действительных и комплексных чисел.

Лекция 15. Методика изучения функций: общие подходы и трактовки

1. Цели изучения функций в основной школе.
2. Различные трактовки понятия «функция».
3. О введении понятия «функция» (на примере учебника А.Г. Мордковича).
4. Стратегия и тактика изучения свойств функций в курсе алгебры 7 – 11 классов.
5. Методическая схема изучения функций в основной школе.

Лекция 16. Методика изучения конкретных видов функций

1. Методика изучения прямой и обратной пропорциональности.
2. Методика изучения квадратичной функции (учебник серии МПИ).

Занятия семинарского типа (практические занятия)

Практическое занятие 1. Планирование и средства обучения математике

Вопросы для устного обсуждения

1. ФГОС по математике как основной нормативный документ учителя математики.
2. Цели и содержание обучения математике в школе.
3. Школьные учебники математики (федеральный комплект), их роль, структура, содержание. Анализ пункта школьного учебника.
4. Журнал «Математика в школе» и газета «Математика» - ведущие периодические методические издания.
5. Методические пособия для учителей, их виды и назначение.

Выполнение практических заданий

Задание 1. Ознакомьтесь с ФГОС и примерной программой по математике для средней общеобразовательной школы. Составьте характеристику каждого раздела программы по плану:

- а) название раздела;
- б) структура материала, представленного в разделе (наличие подразделов, пунктов);
- в) содержание раздела;
- г) назначение раздела.

Задание 2. Используя программу по математике для средней школы, выясните, каковы цели изучения математики в школе, в классах различных направлений и профилей.

Задание 3. Выясните, каким требованиям должен удовлетворять школьный учебник. Проанализируйте с этой точки зрения учебники математики для 5-9 классов.

Задание 4. Проанализируйте содержание школьных учебников с точки зрения раскрытия в них основных содержательных линий школьного курса математики.

Задание 5. (Методическое задание № 1) Используя схему анализа пункта школьного учебника, проведите анализ следующих пунктов:

а) п. 16 «Определение арифметической прогрессии. Формула n -го члена арифметической прогрессии» (Алгебра, учебник для 9 класса средней школы / Ю.Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк и др.; Под ред. С.А. Теляковского. – М.: Просвещение);

б) п. 42 «Параллелограмм» (Геометрия: Учебник для 7-9 классов общеобразовательных учреждений / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов и др. – М.: Просвещение).

Задание 6. Ознакомьтесь с журналом «Математика в школе» и газетой «Математика», определите разделы изданий и характер публикуемых в них материалов. Установите номера журналов, в которых представлено тематическое планирование учебного материала по математике для 5-11 классов при работе по учебникам различных авторов.

Задание 7. Ознакомьтесь с пособиями для учителей по изучению курса математики 5-9 классов. Выясните их назначение, содержание, структуру. Установите, соответствуют ли пособия действующей программе по математике, ориентированы ли они на реализацию в практике обучения учащихся идеи гуманизации образования.

Задание 8. Проанализируйте 2-3 пособия по плану:

- а) назначение;
- б) ориентировано ли оно на какой-либо конкретный школьный учебник математики или нет;
- в) структура пособия;
- г) соответствует или нет действующей программе по математике;
- д) какую конкретно помощь оказывает учителю;
- е) психолого-педагогические теории (активизации обучения, развивающего обучения, дифференцированного обучения, личностно ориентированного обучения и др.), реализуемые в пособии.

Практическое занятие 2. Урок – основная форма организации обучения математике. Методы обучения математике.

Вопросы для устного обсуждения

1. Дидактические основы конструирования урока математики.
2. Предварительная подготовка учителя к уроку и непосредственная разработка урока математики. Подбор методов обучения математике.
3. Оформление результатов разработки урока математики. Методические требования к конспекту урока.
4. Знакомство с различными конспектами уроков по математике. Обсуждение конспектов с точки зрения выполнения требований к ним.

Выполнение практических заданий

Задание 1. Выясните сущность современного урока математики и основные требования к нему.

Задание 2. Укажите основание для проведения классификации уроков по типам. Приведите наиболее распространённые типологии уроков.

Задание 3. Определите, что такое дидактическая структура урока, из каких элементов она состоит. Соотнесите тип урока и его дидактическую структуру.

Задание 4. Укажите этапы планирования урока и подготовки к нему учителя.

Задание 5. Определите, что такое конспект урока математики, каково его назначение, какие разделы он должен содержать.

Задание 6. Выберите определённую тему курса математики 5-6 классов, тип урока и составьте конспект урока по данной теме. (Методическое задание № 3).

Практическое занятие 3. Посещение и анализ уроков математики

Вопросы для устного обсуждения

1. Различные подходы и схемы анализа урока математики: классический, компетентностный, личностно-ориентированный.
2. Самоанализ урока математики. Стенограмма урока.

Выполнение практических заданий

Задание 1. Определите, что такое методический анализ урока, каково его назначение.

Задание 2. Изучите примерную схему комплексного анализа (самоанализа) урока.

Задание 3. Перед посещением урока изучите изложение темы урока в учебнике (прочитать соответствующий пункт учебника; выписать какие понятия встречаются в тексте, правила, если они есть; решить задачи к соответствующему пункту учебника).

Задание 4. Во время наблюдения урока составьте стенограмму урока математики по предлагаемому образцу (Методическое задание № 4):

Задание 5. Подготовьте письменный анализ урока (Методическое задание №5).

Практическое занятие 4. Организация и содержание внеклассной работы по математике

Вопросы для устного обсуждения

1. Основные дидактические функции внеклассной работы по математике.
2. Характеристика основных видов внеклассной работы по математике: кружки, факультативные занятия, спецкурсы, олимпиады по математике.
3. Познавательные-игровые формы внеклассной работы по математике.

Выполнение практических заданий

Задание 1. Ответьте на вопросы:

- Каковы цели внеклассной работы по математике? Одинаковы ли они для различных возрастных групп?

- Какие в методической литературе выделяют направления внеклассной работы?

- Какие формы внеклассной работы по математике вы знаете?

Задание 2. Выясните технику подготовки и проведения кружковых занятий по математике, какие формы работы, активизирующие мыслительную деятельность членов кружка целесообразно применять на занятиях.

Задание 3. Сформулируйте возможную тематику кружковых занятий по математике для учащихся а) 5-6 классов; б) 7-9 классов.

Задание 4. Предложите название факультативного курса по математике, направленного на повышение логической культуры учащихся. Разработайте тематическое планирование и предложите конспект занятия по любой из сформулированных Вами тем. (Методическое задание №6).

Задание 5. Проанализируйте задания олимпиад по математике различных уровней (школьные, городские, областные и т.д.) для учащихся 8-9 классов. Выясните, какими знаниями и умениями должны обладать учащиеся для их успешного выполнения. На основе полученных результатов определите содержание факультативных занятий, направленных на подготовку учащихся к олимпиадам.

Задание 6. Составьте и оформите сценарий математического вечера, посвящённого жизни и творчеству математиков Смоленщины (задание по подгруппам).

Задание 7. Составьте список исторических фактов, которые в связи с изучением основного курса математики полезно рассмотреть с учащимися на внеклассных занятиях. Укажите источники, из которых эти факты могут быть заимствованы.

Задание 8. Разработайте и напишите конспект одной из бесед на историческую тему (Методическое задание №7).

Задание 9. Составьте список статей из журнала «Математика в школе» и газеты «Математика», в которых представлен опыт внеклассной работы по математике (не менее 10 работ) (Методическое задание №8)

Практическое занятие 5,6. Методика изучения математических понятий

Вопросы для устного обсуждения

1. Определение математических понятий и виды определений.
2. Методика изучения математических понятий.
3. Типичные методические ошибки при изучении понятий.

Выполнение практических заданий

Задание 1. Ответьте на вопросы:

- Что такое математическое понятие? Что такое определение?

- Какие виды определений чаще всего встречаются в школе?

- Какова структура определений? Как провести логический анализ структуры определений?

- Каковы основные требования к определению математических понятий?

Задание 2. На основе актуализированных знаний об определениях математических понятий и их видов выберите из различных школьных учебников примеры различных видов определений и выполните логический анализ их структуры.

Задание 3. Охарактеризуйте основные этапы изучения понятий и виды заданий на каждый этап.

Задание 4. (задание по подгруппам) Раскройте основные этапы изучения одного из следующих понятий:

- Пропорция
- Среднее арифметическое
- Подобные слагаемые
- Средняя линия трапеции
- Медиана треугольника

Задание 5. Составьте конспект урока по введению и усвоению рассмотренного понятия (Методическое задание № 9). Подготовьтесь к проигрыванию урока на занятии.

Задание 6. Используя приложение, проверьте, нет ли в Вашем конспекте урока типичных методических ошибок.

Практическое занятие 7. Методика изучения математических предложений и обучения доказательствам

Вопросы для устного обсуждения

1. Логико-математический анализ структуры теорем, аксиом
2. Методы доказательства теорем.
3. Основные этапы работы над теоремой
4. Типичные методические ошибки при изучении теорем.

Выполнение практических заданий

Задание 1. Ответьте на вопросы:

- Какое утверждение называется теоремой?
- Какова структура теоремы?
- В чём состоит сущность логического анализа структуры теоремы?
- Какие виды теорем выделяются в математике? Какова связь между ними? Приведите примеры теорем, относящихся к каждому виду.
- Какие классификации методов доказательства вы знаете?

Задание 2. Проведите логико-математический анализ структуры следующих теорем:

- свойство диагоналей параллелограмма;
- первый признак равенства треугольников;
- свойство вертикальных углов.

Задание 3. Укажите примеры теорем из школьных учебников геометрии, доказательство которых проводится различными методами. Выберите одну теорему и докажите её разными методами

Задание 4. Охарактеризуйте основные этапы изучения теорем.

Задание 5. Укажите приёмы, которые можно использовать:

- для мотивации изучения теоремы;
- на этапе раскрытия содержания теоремы;
- при поиске идеи доказательства теоремы.

Приведите примеры (письменно).

Задание 6. Раскройте этапы изучения одной из теорем (по подгруппам):

- теорема Пифагора;
- теорема о свойствах диагоналей ромба;
- теорема о вписанном угле;
- признак прямоугольника;
- теорема о произведении отрезков пересекающихся хорд;
- теорема о сумме углов треугольника.

Задание 7. Составьте конспект урока по введению и усвоению рассмотренной теоремы (Методическое задание №11). Подготовьтесь к проигрыванию урока на занятии.

Задание 8. Используя приложение, проанализируйте свой конспект в соответствии с типичными ошибками.

Практическое занятие 8. Методика формирования математических умений

Вопросы для устного обсуждения

1. Сущность, свойства алгоритмов и правил.
2. Методика изучения правил и алгоритмов.
3. Типичные методические ошибки при формировании математических умений

Выполнение практических заданий

Задание 1. Ответьте на вопросы:

- Какова сущность понятия «алгоритм»? Какими свойствами должен обладать алгоритм?

- Каково отличие правила от алгоритма? Приведите из школьных учебников примеры правил, не являющихся алгоритмами и переделайте их в алгоритм.

- В чём состоит логико-математический анализ алгоритма? Приведите пример.

- Какие психолого-педагогические требования предъявляются к формированию умения?

Задание 2. Охарактеризуйте основные этапы формирования математических умений.

Задание 3. Раскройте основные этапы формирования одного из умений

- Приведение подобных слагаемых
- Нахождение неизвестного члена пропорции
- Разложение многочлена на множители способом группировки

Задание 4. Составьте конспект урока по введению и усвоению алгоритма выполнения рассмотренного умения, подготовьте презентацию для проведения урока (Методическое задание № 9). Подготовьтесь к проигрыванию урока на занятии.

Задание 5. Используя приложение, проанализируйте свой конспект в соответствии с типичными ошибками.

Практическое занятие 9. Формирование приемов учебной деятельности в процессе обучения математике

Вопросы для устного обсуждения

1. Характеристика различных видов приемов учебной деятельности.
2. Разработка специальных и частных приемов учебной деятельности на основе общих.
3. Обучение учащихся различным приемам учебной деятельности.

Выполнение практических заданий

Задание 1. Приведите примеры специальных и частных приемов учебной деятельности по своей теме.

Задание 2. Приведите конкретные примеры приемов учебной деятельности из разных разделов математики.

Задание 3. Выберите текстовую задачу из учебника 5-6 класса на движение и разработайте прием ее решения. Будьте готовы к деловой игре по обучению решению этому типу задач.

Практическое занятие 10. Задачи в обучении математике. Методика работы над сюжетной задачей

Вопросы для устного обсуждения

1. Роль и функции задач при обучении математике.
2. Сюжетные задачи: формы краткой записи их условий, способы решения, типы задач и математические модели.
3. Обучение учащихся решению сюжетных задач.

Выполнение практических заданий

Задание 1. Выясните, какие функции выполняют задачи в обучении математике, охарактеризуйте каждую из них. Подберите задачи, с помощью которых можно реализовать различные функции обучения математике.

Задание 2. Ответьте на вопросы:

- Что понимают в математике под сюжетной задачей?
- Какие существуют формы краткой записи сюжетных задач? Чем определяется их выбор?
- В чём дидактическая ценность сюжетных задач, решаемых в курсе математики 5-6 классов?
- Какие способы решения этих задач рассматриваются в 5-6 классах?

Задание 3. Выделите основные типы сюжетных задач, решаемых в средней школе, и распределите их по классам.

Задание 4. (Методическое задание №12)

Составьте и решите сюжетные задачи различной тематики, математической моделью которых является:

- числовое выражение вида $a : b + c : d$
- числовое выражение вида $ab + cd$
- числовое выражение вида $(a + b)c$
- линейное уравнение $x - a = b$
- дробное рациональное уравнение вида
- система уравнений вида

Задание 5. Опишите методику работы по решению следующей задачи:

Задача. Два поезда вышли навстречу друг другу одновременно из двух городов, расстояние между которыми 1260 км, и встретились через 7 часов после выхода. Скорость одного из них – 80 км/ч.

1) Найдите скорость другого поезда.

2) Ответьте, что произойдёт, если:

- а) в тексте слово «одновременно» отсутствует;
- б) слова «через 7 часов» заменили словами «через 2 часа»; «через 9 часов»;
- в) слова «одновременно» заменили словами «причём второй поезд вышел на 2 часа позже первого».

Запишите решение задачи в случае в).

Задание 6. Составьте реферат на тему «Таблица Д.Пойа «Как решать задачу» и её применение в обучении математике». Для этого необходимо:

- ознакомиться с основными положениями книги;
- изготовить таблицу, пригодную для демонстрации на занятии;
- составить к ней краткий комментарий;
- продемонстрировать применение таблицы на решении конкретной задачи.

Практическое занятие 11,12. Методика решения текстовых задач различных видов

Вопросы для устного обсуждения

1. Виды текстовых задач.
2. Методика обучения различным видам текстовых задач.
3. Методы решения текстовых задач:
 - Задачи, решаемые с конца, или обратным ходом.
 - Геометрический метод решения текстовых задач: общая характеристика, достоинства и недостатки.
 - Конструктивный прием решения текстовых задач геометрическим методом.
 - Вычислительный прием решения текстовых задач геометрическим методом.
 - Применение геометрического метода как вспомогательного при решении

текстовых задач.

- Логический метод решения тестовых задач: задачи на переливание.
 - Логический метод решения тестовых задач: задачи на взвешивания.
 - Логический метод решения тестовых задач: задачи на переправы.
 - Логический метод решения тестовых задач: задачи на разъезды.
 - Логический метод решения тестовых задач: задачи на дележи.
4. Развитие логического мышления учащихся при решении задач специального вида:
- Задачи на разрезание и перекраивание фигур.
 - Числовые ребусы: правила решения, примеры.
 - Математические софизмы на уроках математики в 5-8 классах.
 - Головоломки в спичечном коробке.
 - Математические фокусы.
 - Математические игры: Как играть, чтобы не проиграть?
 - Логические задачи: Где же истина? (задачи о лгунах)
 - Логические задачи: Игры мудрецов (задачи о колпаках).

Выполнение практических заданий

Задание 1. Выделите виды задач на движение. Подберите задачи на каждый вид и представьте условия этих задач с помощью чертежа или таблицы. Выделите задачу, решаемую арифметическим методом, но разными способами.

Задание 2. Выделите виды текстовых задач на работу. Подберите задачи на каждый вид. Раскройте методику решения задач каждого вида.

Задание 3. Выделите виды задач на проценты. Приведите примеры. Раскройте методику обучения решению основных задач на проценты.

Задание 4. Раскройте методику решения задач на сушку, сплавы, смеси арифметическим методом.

Задание 5. Разработайте методику решения следующих задач (подробно расписать каждый этап!!!):

5.1. Из города А в город В, расстояние между которыми 120 км, на мопеде отправился курьер. Через час после этого из города А на мотоцикле выехал второй курьер, который, нагнав первого и передав ему поручение, немедленно с той же скоростью двинулся обратно и возвратился в А в тот момент, когда первый курьер достиг города В. Какова скорость первого курьера, если скорость второго равна 50 км/ч?

5.2. Влажность свежескошенной травы составляет 80 %. Влажность полученного из нее сена равна 10 %. Сколько нужно скосить травы, чтобы получить 2 тонны сена?

5.3. Две трубы, открытые одновременно, наполняют бассейн за 5 часов. Если увеличить расход воды через первую трубу в 2 раз, а расход воды через вторую трубу уменьшить в 2 раза то бассейн наполнится за 4 часа. За сколько часов наполняет бассейн каждая труба в отдельности?

Практическое задание 13. Контроль и диагностика результатов обучения математике

Вопросы для обсуждения

1. Цели, функции, компоненты контроля знаний.
2. Виды, формы, способы и средства контроля.
3. Требования к проверке тетрадей и нормы оценок успеваемости учащихся по математике.
4. Проверка контрольной работы и её анализ.

Выполнение практических заданий

Задание 1. Проанализируйте тему «Деление десятичных дробей». Выделите возможные типичные ошибки учащихся по этой теме и предложите варианты их предотвращения.

Задание 2. Для конкретной контрольной работы продумайте норму оценок. Выделите возможные типичные ошибки и разработайте урок подготовки к контрольной работе.

Задание 3. Составьте разноуровневую самостоятельную работу по теме «Сложение рациональных чисел»

Задание 4. Разработайте фрагмент урока с использованием математического диктанта в 5 классе.

Практическое задание 14. Методика изучения натуральных чисел и десятичных дробей

Вопросы для обсуждения

1. Схема изучения числовых систем.
2. Цели, содержание и структура курса математики 5-6 классов.
3. Методика изучения натуральных чисел.
4. Основные вопросы методики изучения дробей.
5. Методика изучения десятичных дробей.

Выполнение практических заданий

Задание 1. Проведите сравнительный анализ изучения числовых систем в 5 – 6 классах в различных школьных учебниках. Для этого необходимо:

- Понять авторскую позицию: проанализировать трактовку понятий (основные определения), содержание и последовательность изучения материала, авторское обоснование таких трактовок и последовательности (см. соответствующие книги для учителя по классам)
- Сравнить авторские позиции (найти общие подходы и различия)
- Оценить положительные и отрицательные стороны каждого подхода.

Задание 2. На основе проведенного анализа составьте математическую карту изучения числовых систем в современных школьных учебниках.

Задание 3. Проведите сравнительный анализ изучения десятичных дробей в различных школьных учебниках. Разделите группу на «авторские коллективы» (по комплектам учебников) для проведения деловой игры «Какой учебник лучше?» на примере изучения десятичных дробей. Каждый «авторский коллектив» готовит рекламу «своего» учебника.

Задание 4. Повторите методику формирования математических умений. Охарактеризуйте алгоритмический подход к изучению действий над десятичными дробями.

Задание 5. Подготовьте фрагмент урока по введению понятия «десятичная дробь», ее чтения и записи:

- а) на основе понятия обыкновенной дроби;
- б) на основе расширения разрядной таблицы вправо.

Задание 6. Раскройте методику формирования операций:

- а) сложение десятичных дробей;
- б) деление на десятичную дробь.

Практическое задание 15. Методика изучения положительных и отрицательных чисел. Действительные числа

Вопросы для обсуждения

1. Формально-логический и реально-конкретный пути введения отрицательных чисел.
2. Методика изучения сравнения положительных и отрицательных чисел.
3. Методика изучения действий над отрицательными и положительными числами.
4. Методика введения иррациональных чисел.
5. Методика изучения действий с действительными числами.
6. Обучение приближенным вычислениям.

Выполнение практических заданий

Задание 1. Определите роль, место и основные вопросы изучения темы «Положительные и отрицательные числа» в курсе математики 6 класса.

Задание 2. Охарактеризуйте различные мотивы введения понятия отрицательного числа.

Задание 3. Разработайте методику изучения действий:

- а) сложение чисел с разными знаками (в том числе сложение на координатной прямой);
- б) умножение отрицательных чисел;

Задание 4. Предложите и продемонстрируйте разнообразные формы и методы работы по закреплению действий с отрицательными числами.

Задание 5. Раскройте методику изучения правил сравнений положительных и отрицательных чисел. Определите роль и место использования координатной прямой для изучения сравнения чисел.

Задание 6. Найдите в журнале «Математика в школе» и газете «Математика» и законспектируйте три статьи, в которых представлен опыт работы учителей по изучению числовых систем в 5 – 6 классах.

Задание 7. Выполните анализ учебников по алгебре различных авторов и выделите подходы к введению понятия «иррациональное число».

Задание 8. Приведите примеры использования геометрического материала при построении теории иррациональных чисел.

Задание 9. Предложите вариант методики введения понятия «Арифметический квадратный корень из неотрицательного числа». Разработайте конспект урока изучения нового материала и подготовьтесь к проигрыванию его на занятии.

Задание 10. Составьте вопросы, направленные на систематизацию и обобщение знаний учащихся о различных числовых системах. Продумайте организацию урока-обобщения по теме «Числовые системы» в 9 классе.

Задание 11. Изучите программные требования к обучению приближенным вычислениям. Подготовьте 2-3 примера формирования у учащихся практических умений приближенных вычислений.

Практическое задание 16. Тождественные преобразования алгебраических выражений.

Вопросы для обсуждения

- 1. Классификация математических выражений.
- 2. Пропедевтика тождественных преобразований.
- 3. Тождественные преобразования выражений на различных этапах обучения.
- 4. Методика формирования навыков тождественных преобразований.
- 5. Проблема формирования вычислительной культуры школьников.

Выполнение практических заданий

Задание 1. Проведите классификацию математических выражений и составьте информационную карту-схему с указанием временных рамок изучения выделенных подклассов математических выражений (по классам).

Задание 2. Укажите основные типы тождественных преобразований, которые изучаются в школьном курсе математики:

Класс Изучаемые тождественные преобразования

5-6

7

8

9

10-11

Задание 3. На основе изученного материала по теме составьте методические схемы обучения тождественным преобразованиям всех видов выражений в курсе алгебры основной школы. Результат оформите в виде таблицы:

Раздел Методические приемы вычислений

Целые рациональные выражения (одночлен, многочлен)

Дробные рациональные выражения

Иррациональные выражения

Задание 4. Приведите пример использования при изучении тождественных преобразований следующих методических приемов:

- а) мотивация тождественных преобразований через разъяснение их целесообразности;
- б) проведение аналогии между тождествами и числовыми равенствами;
- в) геометрическая интерпретация тождеств.
- г) использование систематизирующее-конкретизирующих таблиц.

Задание 5. Раскройте содержание обобщённого приёма разложения многочленов на множители различными способами. Предложите различные способы разложения на множители многочлена $x^3 - 7x + 6$.

Практическое задание 17. Тождества сокращенного умножения

Вопросы для обсуждения

1. Место, содержание и значение темы в школьном курсе математики.
2. Методика работы с математическими тождествами.
3. Особенности организации системы заданий при изучении тождественных преобразований

Выполнение практических заданий

Задание 1. Изучите программу по математике для средней школы: требования к умениям и навыкам тождественных преобразований, их содержание в курсе алгебры 7 – 9 классов, планирование их изучения.

Задание 2. Охарактеризуйте методику формирования умения работать с тождествами сокращённого умножения. Раскройте схему изучения тождеств. Разработайте методику введения формулы $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$.

Задание 3. Проанализируйте систему упражнений на применение формул сокращённого умножения с точки зрения предупреждения типичных ошибок учащихся в их применении.

Задание 4. Раскройте смысл понятия «цикл упражнений»; составьте свою систему упражнений для усвоения и применения формулы разности (суммы) кубов; проведите методический анализ составленной системы упражнений.

Практическое задание 18. Изучение функциональной зависимости в курсе математики основной школы

Вопросы для обсуждения

1. Различные трактовки понятия «функция».
2. Методика введения понятия «функция».
3. Методическая схема изучения функций в курсе алгебры основной школы.

Выполнение практических заданий

Задание 1. Составьте математические карты изучения функций в учебниках, входящих в федеральный комплект. Сравните реализацию содержательной линии функций в этих учебниках (время введения понятия «функция», определение понятия, изучение свойств функций и т.д., основные достоинства и недостатки).

Задание 2. Перечислите основные определения, связанные с функциями и способы их задания.

Задание 3. Подготовьте фрагмент урока в 7 классе по введению понятия функции. Выделите вопросы, которые останутся у учащихся нераскрытыми.

Задание 4. Составьте систему задач для формирования обобщённых приёмов построения и чтения графиков функций (на примере различных функций) по следующему плану:

- а) задачи на установление наименования функции по формуле, задающей конкретную функцию;
- б) задачи на графическое изображение свойств функции, заданной словесно;

- в) задачи на выяснение вида графиков конкретных функций, заданных формулами;
- г) задачи на установление формулы, задающей функции, по её графику: узнавание по графику функции свойства этой функции (данного словесно или графически);
- д) задачи на построение графиков функций и чтение построенных графиков;
- е) задачи на графическое решение уравнений и неравенств;
- ж) задачи на нахождение аналитического задания функции по её графику.

Оформите решение предложенных задач в отдельной тетради и выявите возможные затруднения учащихся при формировании указанных приёмов, наметьте пути их устранения. При отборе задач используйте материалы для подготовки к ЕГЭ (список использованной литературы представить обязательно).

Практическое задание 19. Методическая линия «Функции и графики»: алгебраические функции в школьном курсе математики

Вопросы для обсуждения

1. Методика введения понятия «линейная функция».
2. Методический анализ темы «Квадратичная функция».
3. Роль и место свойств функций, изучаемых в основной школе.

Выполнение практических заданий

Задание 1. Сформулируйте цели обучения теме «Линейная функция», требования к математической подготовке учащихся по теме (на основе программы).

Задание 2. Выполните сравнительный анализ содержания и логики построения содержания в школьных учебниках математики разных авторских коллективов:

- а) темы «Линейная функция»;
- б) темы «Квадратичная функция».

Задание 3. Разработайте методику введения понятия «линейная функция». В разработке предусмотрите:

- а) систему мотивационных задач, иллюстрирующих прикладную значимость линейной функции;
- б) систему задач на «распознавание».

Задание 4. Выполните методический анализ темы «Квадратичная функция и её график». Разработайте тематическое планирование изучения темы.

Задание 5. Охарактеризуйте способы построения графика квадратичной функции и их алгоритмы:

- а) по характерным точкам;
- б) шаблонам;
- в) с помощью преобразований

Приведите примеры алгоритмов и заданий на каждый способ.

Задание 6. Выполните лабораторные работы по изображению параболы. Продумайте организацию работы с учащимися по выполнению лабораторных работ.

Практическое задание 20. Уравнения и неравенства в курсе математики основной школы

Вопросы для обсуждения

1. Классификация видов уравнений, изучаемых в школьном курсе.
2. Теория уравнений (элементы теории, этапы введения, уровень математической строгости).
3. Способы решения уравнений в курсе математики 5-6 классов.
4. Методы решения уравнений различных видов.
5. Типичные ошибки учащихся, связанные с решением уравнений и их систем.
6. Место и значение понятия неравенства в школьном курсе математики.
7. Теоретические основы неравенств.
8. Введение понятия неравенства с переменной.

9. Методика обучения решению неравенств.

Выполнение практических заданий

Задание 1. На основе анализа математического содержания школьного курса математики выясните учебные цели изучения линии уравнений и неравенств.

Задание 2. Проведите сравнительный логико-дидактический анализ понятия «уравнения», их видов и систем в учебных пособиях, входящих в федеральный комплект.

Задание 3. Раскройте методику формирования обобщённого приёма решения уравнений алгебраическим методом. Какова технологическая цепочка обучения решению уравнений. Подберите и запишите соответствующую систему упражнений.

Задание 4. Разработайте конспект урока по введению понятий уравнения и корня уравнения в 5 классе. Изготовьте необходимые дидактические материалы, наглядные пособия для проведения урока и подготовьтесь к его проигрыванию на занятии (15 – 20 мин). Обоснуйте роль наглядности при изучении уравнений в 5-6 классах.

Задание 5. Разработайте методику введения способа подстановки как способа решения систем уравнений.

Задание 6. Выделите типичные ошибки учащихся, связанные с решением уравнений и их систем.

Задание 7. Проведите сравнительный логико-дидактический анализ понятия «неравенства», их видов и систем в учебных пособиях, входящих в федеральный комплект.

Задание 8. Составьте математическую карту изучения неравенств и их систем в основной школе.

Задание 9. Проведите логико-дидактический анализ темы «Неравенства».

Задание 10. Разработайте не менее четырёх способов решения неравенства $ax^2 + bx + c \geq 0$ аналитическим и графическим методами и предложите методику работы с учащимися в каждом конкретном случае либо вариант организации групповой работы на уроке.

Задание 11. Выявите методические особенности обучения следующим темам школьного курса математики (анализ содержания, типология и методы решения задач):

- а) числовые неравенства;
- б) рациональные неравенства и их системы;
- в) иррациональные неравенства и их системы.

Практическое задание 21. Методическая линия «Уравнения и неравенства»: прикладная направленность линии уравнений и неравенств

Вопросы для обсуждения

1. Математическое моделирование – необходимый компонент современной подготовки школьников.

2. Методика работы с текстовой задачей, решаемой методом составления системы уравнений.

3. Методика работы с текстовой задачей, решаемой методом неравенств.

Выполнение практических заданий

Задание 1. Охарактеризуйте прикладную направленность линии уравнений и неравенств (алгебраический метод решения текстовых задач, уравнения как средство математического моделирования).

Задание 2. Покажите методику работы с текстовой задачей: «Два мотоциклиста стартовали отдельно в одной точке стадиона в гонке на 30 кругов, причём второй начал движение, когда первый прошёл половину круга. Один из зрителей вышел со стадиона, когда мотоциклисты были рядом. Когда через 4 мин он вернулся, мотоциклисты снова были рядом. Если бы первый после 14 кругов увеличил скорость в 4 раза, а второй после 12 кругов – в 2 раза, то они финишировали бы одновременно. Определить, с какой разницей во времени финишировали мотоциклисты».

Задание 3. Покажите методику работы с текстовой задачей: «Туристы отправились на моторной лодке по течению реки и должны вернуться обратно к стоянке не позднее, чем

через 3 ч. на какое расстояние могут отъехать туристы, если скорость течения реки 2 км/ч. а скорость лодки в стоячей воде 18 км/ч?»).

Практические задания 22,23,24. Проведение уроков математики в форме деловых игр

Общие вопросы методики преподавания геометрии в основной школе: цели, содержание и структура курса. Логическое строение курса планиметрии.

6 семестр

Занятия лекционного типа

Лекция 1, 2, 3. Общие вопросы методики преподавания геометрии в основной школе: цели, содержание и структура курса. Логическое строение геометрии. Особенности обучения геометрии в 5-6 классах

1. Логическое строение школьного курса планиметрии.
2. Цели обучения геометрическому материалу в 5 - 6 классах.
3. Методические особенности организации обучения геометрическому материалу в 5 - 6 классах.
4. Схема формирования пространственных представлений (предпонятий) о геометрическом объекте.

Лекции 4, 5. Методика изучения фигур на плоскости

1. Виды геометрических фигур в школьном курсе планиметрии и место их изучения.
2. Равенство геометрических фигур. Методика изучения равенства треугольников.
3. Формирование понятия многоугольника.
4. Методика изучения частных видов четырёхугольников. Методика изучения темы «Площади фигур».

Лекция 6. Методика изучения геометрических построений в курсе планиметрии

1. Основные геометрические построения.
2. Построения с циркулем и линейкой.
3. Методы построений.

Лекция 7,8. Координаты и векторы на плоскости

1. Научно-методические особенности темы.
2. Методические рекомендации по изучению векторов и координат на плоскости.
3. Методика формирования векторного метода решения задач.
4. Схемы решения задач координатным и векторным методом.

Лекция 9, 10. Методика изучения геометрических преобразований в курсе планиметрии

1. Сущность понятия геометрического преобразования.
2. Основные виды геометрических преобразований.
3. Методика изучения геометрических преобразований.

Лекции 11, 12. Методика изучения функций в старших классах

1. Развитие функциональной линии в старших классах.
2. Методическая схема изучения функций в старших классах.
3. Методика изучения тригонометрических функций, степенной, показательной и логарифмической функций.
4. Понятие обратной функции.

Занятия семинарского типа (практические занятия)

Практическое занятие 1. Логическое строение курса планиметрии.

Вопросы для обсуждения

1. Сущность аксиоматического метода.
2. Методическая схема изучения аксиом.
3. Методика решения первых задач планиметрии.

Выполнение практических заданий

Задание 1. Охарактеризуйте сущность аксиоматического метода. Приведите примеры. Каким требованиям должна удовлетворять система аксиом? В чём состоит суть каждого?

Задание 2. Проведите сравнительный анализ школьных учебников геометрии по следующему плану

- а) какие понятия и отношения положены в основу курса планиметрии;
- б) с помощью каких аксиом описываются выделенные вами понятия и отношения (какие группы аксиом рассматриваются, общее количество аксиом);
- в) методические особенности изложения указанных вопросов в учебниках (выделены явно или неявно, место рассмотрения др.);
- г) выполняются ли требования к системам аксиом в школьном курсе геометрии, почему.

Задание 3. Выделите общую методическую схему изучения всех аксиом. Проиллюстрируйте её использование при изучении аксиомы: «Через любые две точки плоскости можно провести прямую и притом только одну»

Задание 4. Разработайте конспект первого урока планиметрии (включить вводную беседу и методику изучения первой группы аксиом – аксиом принадлежности) по учебнику Погорелова А.В. создайте презентацию для проведения урока, изготовьте необходимые наглядные пособия и дидактические материалы. Подготовьтесь к проведению урока на занятии. Изменится ли содержание первого урока, если работать по учебнику Атанасяна Л.С.

Практическое занятие 2. Методика преподавания элементов геометрии в 5-6 классах

Вопросы для обсуждения

1. Цели обучения геометрическому материалу в 5 - 6 классах.
2. Методические особенности организации обучения геометрическому материалу в 5 - 6 классах.
3. Схема формирования пространственных представлений (предпонятий) о геометрическом объекте.

Выполнение практических заданий

Задание 1. Проанализируйте два подхода к изучению геометрического материала в пропедевтическом курсе геометрии:

- а) геометрический материал распределен между другими темами математики;
- б) геометрический материал изучается единым блоком.

Задание 2. Охарактеризуйте цели, содержательные геометрические линии и методические особенности пропедевтического курса геометрии 5-6 классов, реализованные в учебниках следующих авторских коллективов:

- Виленкин Н.Я., Ивашев-Мусатов О.С., Швацбург С.И.
- Дорофеев Г.В., Шарыгин И.Ф.
- Дорофеев Г.В., Петерсон Л.Г.

Задание 3. Раскройте изучение измерения величин в 5-6 классах (длина, площадь, объем, мера угла)

Задание 4. Подготовьте фрагмент урока по изучению объема прямоугольного параллелепипеда. Подготовьтесь к проведению разработанного фрагмента урока на занятии.

Практическое занятие 3,4,5. Методика изучения фигур на плоскости: тема «Многоугольники»

Вопросы для обсуждения

1. Виды геометрических фигур в школьном курсе планиметрии и место их изучения.
2. Схема изучения геометрических фигур.
3. Методика изучения треугольников.
4. Методика изучения четырехугольников.
5. Методика изучения многоугольников.

Выполнение практических заданий

Задание 1. Проведите сравнительный анализ изучения видов многоугольников по учебникам А.В. Погорелова и Л.С. Атанасяна и составить математические карты «Изучение четырехугольников», «Изучение многоугольников».

Задание 2. Представьте логико-математический анализ темы «Многоугольники» по учебнику Л.С. Атанасяна.

Задание 3. Охарактеризуйте теоремы-свойства и теоремы-признаки в школьном курсе планиметрии. Покажите методику формирования этих понятий.

Задание 4. Назвать вид каждого из определений, содержащихся в разделе «Четырёхугольники» в учебниках А.В. Погорелова и Л.С. Атанасяна. Составить задания по работе над определением различных видов четырёхугольников:

1) изменяя исходное родовое понятие (составить предварительно схему использования понятий в качестве родовых при определении различных видов четырёхугольников, реализованную в учебнике);

2) на подведение под понятие.

Задание 5. На примере одной из теорем раздела «Четырёхугольники» показать её изучение совместно с классом. В конспекте описать:

- а) работу по подведению учащихся к формулировке теоремы;
- б) работу над формулировкой теоремы;
- в) выделение идеи и основных этапов доказательства;
- г) поэтапное доказательство;
- д) рекомендуемую запись доказательства.

Задание 6. Разработать наглядные пособия и методику работы с ними на уроке по одной из следующих тем (по выбору):

- 1) Свойства и признаки параллелограмма.
- 2) Частные виды параллелограммов.
- 3) Трапеция.
- 4) Правильные многоугольники.
- 5) Теорема Фалеса.

Задание 7. Разработайте методику использования исторического материала при изучении данной темы. Предложите приёмы вовлечения учащихся в ознакомление с историческим материалом.

Задание 8. Изучите схему решения геометрических задач. Используя схему, опишите методику работы со следующими задачами :

1) Пусть a и b – смежные стороны параллелограмма, а h_1 и h_2 – его высоты. Найдите h_2 , если $a = 18$ см, $b = 30$ см, $h_1 = 6$ см, $h_2 > h_1$ (двумя методами);

2) В параллелограмме $ABCD$ $\angle B = 135^\circ$, диагональ BD перпендикулярна стороне AD . Площадь параллелограмма равна 49 см². Найти AD .

3) Один из углов параллелограмма равен 30° , одна из сторон равна 10 см, периметр параллелограмма равен 56 см. Найти площадь параллелограмма.

В ходе работы над заданием продумайте:

- вопросы к учащимся;
- возможные варианты оформления решения задачи;

- возможные ответы учащихся на вопрос» Что в связи с решением этой задачи хорошо бы запомнить на будущее?

Практическое занятие 6,7. Методика изучения фигур на плоскости: равенство геометрических фигур в школьном курсе математики

Вопросы для обсуждения

1. Пропедевтика понятия равенства фигур в 5-6 классах.
2. Определения равенства фигур в различных школьных учебниках.
3. Методика изучения равенства треугольников.
4. Обучение решению задач с помощью признаков равенства треугольников.

Выполнение практических заданий

Задание 1. Составьте карты реализации линии равенства фигур в школьном курсе планиметрии

Задание 2. Раскройте методику изучения аксиомы существования треугольника, равного данному, и определите её роль в доказательстве признаков равенства треугольников.

Задание 3. Разработайте методику изучения третьего признака равенства треугольников по двум учебникам.

Задание 4. Сделайте эскиз таблицы «Признаки равенства треугольников». Предложите различные варианты её использования.

Задание 5. Покажите методику применения признаков равенства треугольников для доказательства равенства фигур на примере задачи: «На сторонах угла O отмечены точки A и B так, что $OA = OB$. Через эти точки проведены прямые, перпендикулярные к сторонам угла и пересекающиеся в точке C . Докажите, что луч OC – биссектриса угла O ». Оформите решение задачи.

Практическое занятие 8, 9. Изучение геометрических построений

Вопросы для обсуждения

1. Классическая схема решения задач на построение.
2. Методы решения задач на построение.

Выполнение практических заданий

Задание 1. Выясните:

- что такое задача на построение?
- каковы особенности геометрических задач на построение?
- какие построения относят к основным построениям, какие – к элементарным построениям?
- какова классическая схема решения задач на построение?

Задание 2. Проведите анализ содержания темы в школьных учебниках геометрии. Выясните, какие виды задач, в каких темах, в каких классах представлены.

Задание 3. Охарактеризуйте методы решения задач на построение: метод геометрических мест; алгебраический метод; метод движения; метод подобия. На каждый метод подберите по одной задаче и оформите её решение в своих конспектах.

Задание 4. Охарактеризуйте основные геометрические места точек, изучаемых в школе, и выпишите их. Подготовьте разноуровневые задания на готовых чертежах на распознавание ГМТ для проведения математического диктанта.

Задание 5. Подготовьте конспект факультативного занятия по одной из предложенных тем:

- а) «Занимательные задачи на построение»;
- б) «Геометрические построения при наличии недоступных точек». Подготовьтесь к проведению факультативного занятия.

Задание 6. Составьте список статей (не менее 5), посвящённых методике изучения геометрических построений в курсе геометрии и на основе их анализа обобщите

содержащиеся в них методические рекомендации для учителя по изучению данной темы со школьниками.

Практическое занятие 10,11. Координаты и векторы на плоскости

Вопросы для обсуждения

1. Последовательность изучения темы «Векторы и координаты» на плоскости.
2. Соотнесение изученных ранее на геометрическом языке понятий с их интерпретацией на векторном и координатном языках.
3. Основы решения геометрических задач векторным и координатным методами.
4. Возможности использования векторного и координатного методов при доказательстве теорем.

Выполнение практических заданий

Задание 1. Сравните порядок изучения темы «Координаты и векторы» в школьных учебниках. Выясните, как эта последовательность отражается на изучении действий над векторами.

Задание 2. Заполните таблицу векторных и координатных формул в пространстве:

Геометрический язык	Векторный язык	Координатный язык
Длина отрезка		
Величина угла		
$a \parallel b$		
$a \perp b$		
Точки A, B, C принадлежат прямой a		
Точка C принадлежит отрезку AB, где $AC:CB = m:n$ (делит отрезок в данном отношении)		

Задание 3. Выделите основные виды задач по темам «Векторы и координаты» на плоскости. Определите каковы схемы решения основных задач темы.

Задание 4. Выделите основные умения, которыми должны овладеть учащиеся, чтобы решать задачи:

- а) координатным методом;
- б) векторным методом.

Составьте упражнения, способствующие формированию перечисленных умений.

Задание 5. Выделите теоремы школьного курса геометрии, которые доказываются или могли бы доказываться векторным или координатным методом. Приведите примеры доказательств.

Практическое занятие 12. Основные содержательные линии школьного курса планиметрии: геометрические преобразования

Вопросы для обсуждения

1. Понятие геометрического преобразования, виды геометрических преобразований, изучаемых в курсе средней школы.
2. Методика изучения свойств движения и его видов.
3. Методика введения определения подобных фигур.
4. Методика изучения признаков подобия треугольников.

Выполнение практических заданий

Задание 1. Составьте математическую карту изучения движений в курсе планиметрии.

Задание 2. Раскройте методику изучения параллельного переноса как одного из видов движения.

Задание 3. Покажите методику применения движений:

- а) для доказательства равенства фигур;

б) для решения задачи на построение.

Задание 4. Составьте математические карты изучения подобных фигур в действующих учебниках геометрии.

Задание 5. Охарактеризуйте применение подобия для решения задач:

а) на доказательство;

б) на вычисление;

в) на построение.

Приведите примеры.

Практическое занятие 13. Методика изучения фигур на плоскости: проектирование нестандартного урока геометрии

Вопросы для обсуждения

Подготовка четырёх проектов нестандартных уроков:

а) урок-путешествие по стране «Многоугольники»;

б) урок – суд по теме «Четырёхугольники»;

в) урок – геометрическая экскурсия в 5-6 классе;

г) урок - соревнование (КВН, брейн-ринг, «Звёздный час», и др.) по теме «Площади четырёхугольников».

Предварительно распределить роли:

учитель – либо проводит урок, либо защищает проект,

художники-проектировщики – изготавливают наглядные пособия, модели;

оформители-проектировщики – пишут конспект урока, готовят компьютерную презентацию,

сценарист – готовит сценарий урока.

На каждую роль может быть выделено несколько человек.

Выполнение практических заданий

1. Каждая подгруппа проводит нестандартный урок (30 мин) (могут быть разные учителя на разных этапах урока). Студенты предварительно распределяют роли учеников, определяют их личностные характеристики.

2. Письменный анализ проведенного урока (10 мин) (повторить схему анализа урока)

3. Защита разработанных проектов уроков: (продумать возможность компьютерной презентации проекта).

4. Подведение итогов: рефлексия, выставление оценок за проекты.

Критерии оценивания проектов:

1) качество оформления проекта в форме конспекта урока;

2) реализация / защита проекта

3) качество и эффективность использованной наглядности (карточки, таблицы, модели, рисунки, презентация).

4) Участие в разработке и реализации проекта каждого участника подгруппы.

Оценка по каждому критерию проводится в пятибалльной системе.

Практическое занятие 14. Методика изучения функций в старших классах элементарными методами. Изучение степенной, показательной и логарифмической функций

Вопросы для обсуждения

1. Развитие функциональной линии в старших классах.

2. Методическая схема изучения функций в старших классах и способы обоснования их свойств.

3. Методика изучения степенной, показательной и логарифмической функций.

4. Развитие линии тождественных преобразований в старших классах и методика изучения логарифмов.

Выполнение практических заданий

Задание 1. Проведите анализ содержательной линии изучения степенной функции в школьном курсе математики. Сделайте обобщающую таблицу изучения степенных функций в школе.

Задание 2. Составьте математическую карту, отражающую связь показательной и логарифмической функций. Охарактеризуйте методическую схему изучения этих функций.

Задание 3. Разработайте методику изучения логарифмической функции:

- введение определения логарифмической функции;
- изучение свойств логарифмической функции (по определению логарифма);
- построение графика логарифмической функции (по точкам).

Задание 4. Охарактеризуйте изучение логарифмической функции через понятие обратной функции.

Задание 5. Сформулируйте алгоритмы решения показательных (логарифмических) уравнений и неравенств и разработайте специальные упражнения для отработки отдельных шагов алгоритмов.

Задание 6. Продумайте основные ошибки учащихся при решении показательных и логарифмических неравенств:

- приводимых к одному основанию;
 - решаемых заменой переменной.
- Предложите пути их предотвращения.

Практическое занятие 15,16. Методика изучения функций в старших классах: тригонометрические функции

Вопросы для обсуждения

1. Методика изучения тригонометрических понятий.
2. Методика изучения тригонометрических тождеств.
3. Методика изучения тригонометрических функций.

Выполнение практических заданий

Задание 1. Определите последовательность изучения тригонометрического материала в курсе геометрии основной школы и составьте список вопросов для его повторения.

Задание 2. Расскажите, как можно мотивировать изучение тригонометрических понятий в курсе геометрии основной школы в следующей последовательности:

- признаки равенства прямоугольных треугольников;
- однозначность построения прямоугольных треугольников по двум определенным элементам;
- возможность нахождения всех остальных элементов прямоугольного треугольника по двум заданным;
- тригонометрические понятия как характеристика связи между сторонами и углами прямоугольного треугольника;
- необходимость исследования соотношений в произвольном треугольнике;
- введение тригонометрических понятий для углов от 0° до 180° .

Задание 3. Ответьте на следующие вопросы:

- Каково назначение раздела «Проверка готовности» по учебнику М.И. Башмакова?
- Как соответствует содержание этого раздела содержанию выделенных вами вопросов для повторения?
- Какова организация урока повторения по этим вопросам? Рассмотрите два варианта:
1) повторение осуществляется до начала изучения тригонометрических вопросов в 10 классе,
2) повторение осуществляется внутри темы.

Задание 4.. Раскройте методику изучения радианной меры угла в 10 классе.

Задание 5. Раскройте методику изучения числовой окружности и охарактеризуйте значимость такого подхода при изучении тригонометрии.

Задание 6. Охарактеризуйте общую методику изучения тригонометрических тождеств:

- выделите три подхода к обоснованию тригонометрических тождеств и составьте математическую карту взаимосвязи всех тригонометрических тождеств;
- охарактеризуйте доказательство одного из тождеств в каждом из трех случаев (работа по подгруппам).

Задание 7. Перечислите этапы исследования функции и раскройте суть каждого этапа. Перечислите способы построения графика тригонометрической функции.

7 семестр

Занятия лекционного типа

Лекции 1-4. Изучение элементов математического анализа в школьном курсе математики

Концепция изучения элементов математического анализа в общеобразовательной школе. Об изучении предела последовательности и предела функции. Введение понятия «производная» и изучение приложений производной. Виды физических задач, решаемых с помощью производной. Схема решения задач на наибольшее и наименьшее значение с применением производной.

Лекции 5-7. Методика изучения первообразной и интеграла

1. Методика формирования понятия первообразной.
2. Понятие криволинейной трапеции и вычисление её площади как приращения первообразной.
3. Методика введения интеграла как предела интегральной суммы.
4. Геометрический смысл интеграла и формула Ньютона-Лейбница.
5. Методика обучения вычислению площадей криволинейных фигур.
6. Применение интеграла к вычислению объемов тел.

Лекция 8. Логическое строение школьного курса стереометрии

1. Основные трудности в изучении стереометрии и пути их преодоления.
2. Основные содержательные линии стереометрии, её основные разделы.
3. Методика изучения аксиом стереометрии.

Лекция 9, 10. Методика изучения многогранников (4 часа)

1. Основные вопросы изучения геометрических фигур.
2. Три представления о многогранниках (каркасное, поверхностное и как тело).
3. Методика введения понятия многогранника и его основных элементов.
4. Виды многогранников и методика их изучения: введение определения и основных элементов на ниточной модели, построение на проекционном чертеже, вычисление площади поверхности.

Лекция 11,12. Методика изучения тел вращения

1. Виды тел вращения и методика изучения одного из них.
2. Использование аналогии с многогранниками для цилиндра и конуса, с кругом для шара.

Лекция 13. Геометрические величины в школьном курсе стереометрии

1. Изучение площади поверхности тел вращения через вписанные и описанные многогранники.
2. Аксиоматическое изучение объемов тел, использование аналогии с изучением площади. Различные способы вывода формулы объема пирамиды.

Лекция 14. Методы построения сечений многогранников плоскостями и методика ознакомления с ними учащихся

1. Метод следов, метод вспомогательных сечений, комбинированный метод.
2. Основы решения задач на построение сечений.
3. Виды и схемы решения задач на построение сечений многогранника плоскостью.
4. Методика обучения учащихся решению стереометрических задач на построение сечений.

Лекция 15,16. Координаты и векторы в пространстве

1. Научно-методические особенности темы.
2. Методические рекомендации по изучению векторов и координат на плоскости и в пространстве.
3. Методика формирования векторного метода решения задач.
4. Схемы решения задач координатным и векторным методом.

**Занятия семинарского типа
(практические занятия)**

Практические занятия 1-3. Изучение элементов математического анализа в школьном курсе математики

Вопросы для обсуждения

1. Предел и непрерывность функции — основные понятия математического анализа.
2. Возможные подходы к введению понятия производной.
3. Использование определения для нахождения производной отдельных функций, для вывода правил дифференцирования.
4. Методика изучения сложной функции и ее производной.
5. Закрепление понятия производной при решении функциональных уравнений, неравенств.
6. Применение производной:
 - к исследованию функций;
 - для составления уравнения касательной;
 - к приближенным вычислениям.
7. Виды физических задач, решаемых с помощью производной.
8. Схема решения задач на наибольшее и наименьшее значение с применением производной.

Выполнение практических заданий

Задание 1. Сравните определения понятия «критическая точка» и формулировку достаточного условия возрастания (убывания) функции в действующих школьных учебниках, справочниках и вузовских учебниках.

Задание 2. Разработайте урок-лекцию по теме «Исследование функции на монотонность и экстремумы с помощью производной».

Задание 3. Выделите типовые задания на исследование функций с помощью производной и покажите методику работы с этими заданиями.

Задание 4. Выделите типовые задания на применение производной:

- для приближенных вычислений;
- для составления уравнения касательной;
- для решения физических задач.

Задание 5. Покажите оформление задач на наибольшее и наименьшее значение на основе стереометрической задачи: «Из кружка жести радиуса R вырезается сектор и из оставшейся части и делается коническая воронка. При какой величине угла вырезаемого сектора объем воронки будет наибольшим?»

Практические занятия 4-5. Методика изучения первообразной и интеграла

Вопросы для обсуждения

1. Методика формирования понятия первообразной.
2. Понятие криволинейной трапеции и вычисление ее площади как приращения первообразной.
3. Методика введения интеграла как предела интегральной суммы.
4. Геометрический смысл интеграла и формула Ньютона Лейбница.
5. Методика обучения вычислению площадей криволинейных фигур.
6. Применение интеграла к вычислению объемов тел

Выполнение практических заданий

Задание 1. Составьте математическую карту по теме «Первообразная».

Задание 2. Раскройте методику изучения первообразной:

- разработайте опорный конспект по введению понятия первообразной и покажите фрагмент урока с его использованием;
- определите виды задач для усвоения понятия первообразной;
- подготовьте фронтальный опрос по таблице первообразных;
- выделите виды задач, связанных с первообразной, и составьте алгоритмы их решения.

Задание 3. Раскройте методику доказательства одного из правил вычисления первообразной.

Задание 4. Разработайте фрагмент справочника для поступающих в вузы по теме «Интеграл». Продумайте использование этого справочника на уроках.

Практическое занятие 6. Логическое строение школьного курса стереометрии

Вопросы для обсуждения

1. Основные трудности в изучении стереометрии и пути их преодоления.
2. Основные содержательные линии стереометрии и ее основные разделы.
3. Логическое строение школьного курса стереометрии по учебнику А.В. Погорелова и Л.С. Атанасяна.
4. Методика изучения аксиом стереометрии.
5. Методика изучения следствий из аксиом.

Выполнение практических заданий

Задание 1. Ответьте на вопросы:

- В чем сущность аксиоматического метода?
- В чем состоит отличие аксиоматики Л.С. Атанасяна от аксиоматики А.В. Погорелова?

Задание 2. Продемонстрируйте логическое строение школьного курса стереометрии:

- на понятии скрещивающихся прямых («Прямые, которые не пересекаются и не лежат в одной плоскости, называются скрещивающимися», «Две прямые называются скрещивающимися, если они не лежат в одной плоскости»);
- на теореме о задании плоскости тремя точками, не лежащими на одной прямой.

Задание 3. Раскройте методику введения неопределяемого понятия «плоскость» по следующему плану:

- мотивация,
- наглядное представление плоскости с помощью моделей,
- способы изображения плоскости,
- обозначение плоскости с помощью букв греческого алфавита.

Задание 4. Раскройте методику изучения аксиомы о плоскостях, имеющих общую точку по следующему плану:

- мотивация (можно указать необходимость изучения взаимного расположения двух плоскостей)
- введение (наглядное представление аксиомы, формулировка, построение чертежа), краткая запись.

Практические занятия 7,8. Методика изучения параллельности и перпендикулярности на плоскости и в пространстве

Вопросы для обсуждения

1. Основные разделы темы «Параллельность в пространстве», основные вопросы каждого раздела и методика их изучения.
2. Методика изучения параллельности прямой и плоскости.
3. Параллельная проекция и ее свойства.
- 4.. Основные разделы темы «Перпендикулярность в пространстве», основные вопросы каждого раздела и методика их изучения.
5. Методика изучения признака перпендикулярности прямой и плоскости.
6. Методика изучения теоремы о трех перпендикулярах и ее использование.

Выполнение практических заданий

Задание 1. Разработайте раздел «Проверки готовности» к изучению темы «Параллельность в пространстве» в одном из вариантов:

- 1) В виде беседы с одновременным созданием математической карты по теоретическому материалу темы «Параллельность в планиметрии».
- 2) В виде тест заданий по теме «Параллельность в планиметрии».
- 3) В виде комплексного задания, использующего как можно больше различных теоретических фактов по теме «Параллельность в планиметрии».

Задание 2. Продумайте возможности использования аналогии при изучении темы «Параллельность в пространстве». Для этого:

- подберите примеры аналогичных определений, формулировок теорем, задач в планиметрии и стереометрии,
- найдите в стереометрии задачу, аналогичную следующей:

Докажите, что если некоторая прямая пересекает одну из двух параллельных прямых, то она пересекает и другую.

Разработайте методику работы с найденной задачей, используя аналогию при формулировании задачи и при ее решении.

Задание 3. Охарактеризуйте основные разделы тем «Параллельность на плоскости» и «Параллельность в пространстве» и основные вопросы каждого раздела (определение, возможность построения, признаки, свойства).

Задание 4. Подготовьте фрагмент урока по изучению взаимного расположения прямых в пространстве. Предложите использование схемы изучения взаимного расположения прямых в пространстве при изучении взаимного расположения прямой и плоскости, двух плоскостей.

Задание 5. Разработайте методику изучения признака параллельности прямых: две прямые, параллельные третьей прямой, параллельны. Продумайте мотивацию каждого шага доказательства (обоснованность дополнительных построений, обращение к той или иной теореме или аксиоме и т. д.).

Задание 6. Раскройте логико математическую структуру следующих определений:

- Две пересекающиеся плоскости называются перпендикулярными, если третья плоскость, перпендикулярная прямой пересечения этих плоскостей, пересекает их по перпендикулярным прямым.
- Две пересекающиеся плоскости называются перпендикулярными (взаимно перпендикулярными), если угол между ними равен 90°

Задание 7. Подготовьте фрагмент урока по введению определения перпендикулярных плоскостей по учебникам А.А. Погорелова и Л.С. Атанасяна.

Задание 8. Изложите основные идеи доказательства признака перпендикулярности прямой и плоскости, используя наглядность, демонстрирующую поэтапность построения чертежа.

Задание 9. Раскройте роль теоремы о трех перпендикулярах.

Практические занятия 9,10. Методика изучения многогранников

Вопросы для обсуждения

1. Основные вопросы изучения геометрических фигур (определение, элементы, свойства, признаки, построение, виды, измерения).
2. Три представления о многогранниках (каркасное, поверхностное и как тело).
3. Методика введения понятия многогранника и его основных элементов.
4. Виды многогранников и методика изучения одного из них:
 - введение определения и основных элементов на ниточной модели (по учебнику А.В. Погорелова),

- построение на проекционном чертеже, свойства основных элементов и их доказательство,

- вычисление площади поверхности.

Выполнение практических заданий

Задание 1. Проведите сравнительный анализ изучения видов многогранников по учебникам и составьте математические карты «Изучение многогранников».

Задание 2. Подготовьте обобщающий урок по теме «Многогранники» (рассмотрите различные формы работы, используйте наглядность). Предусмотрите единый план ответа учащихся по каждому виду многогранников. Составьте комплексы задач по каждому многограннику.

Задание 3. Разработайте план-конспект урока лекции на тему «Призма» по учебнику Л.С. Атанасяна, выделив:

- введение определения на моделях;
- элементы и их свойства;
- построение чертежа;
- площадь поверхности;
- виды призм.

Задание 4. Охарактеризуйте следующие виды задач по теме «Призма» из § 19 учебника А.В. Погорелова:

- на вычисление элементов призмы (высоты, бокового ребра, диагонали);
- на построение сечений призмы плоскостью, вычисление площади сечения;
- на вычисление площади поверхности призмы;
- на доказательство;
- задачи повышенной сложности.

Задание 5. Раскройте изучение объемов многогранников по следующей схеме:

- введение свойств объемов по аналогии со свойствами площадей;
- последовательность изучения объемов в разных учебниках;
- объем параллелепипеда (продумать организацию самостоятельного изучения теоремы с использованием учебника).

Задание 6. Подберите или составьте дифференцированные задачи по теме «Объемы многогранников».

Практические занятия 11,12. Методика изучения тел вращения

Вопросы для обсуждения

1. Виды тел вращения и методика изучения одного из них:
 - введение определения и основных элементов на ниточной модели,
 - построение на проекционном чертеже,
 - свойства основных элементов и их доказательство,
 - сечения тел вращения.
2. Использование аналогии с многогранниками для цилиндра и конуса, с кругом для шара.
3. Демонстрация возникновения тел вращения при вращении плоских фигур.

Выполнение практических заданий

Задание 1. Охарактеризуйте виды тел вращения, изучаемых в школьном курсе стереометрии, и следующие методические особенности их изучения:

- соблюдение единого плана изучения (определение, элементы, построение на проекционном чертеже, свойства элементов и их доказательство, основные сечения);
- использование аналогии с многогранниками (для цилиндра и пирамиды), с кругом (для шара);
- возникновение тел вращения при вращении плоских фигур;
- роль тел вращения в практической жизни.

Задание 2. Составьте комплексы задач, связанные со следующими геометрическими конструкциями:

- в цилиндре проведено осевое сечение;
- в цилиндре проведено сечение, параллельное его оси;
- в цилиндре проведено сечение, параллельное его основанию.

(Для выполнения задания проанализируйте задачный материал как школьных учебников, так и дополнительных задачников.)

Задание 3. Раскройте методику изучения:

- объема цилиндра;
- площади поверхности цилиндра

Задание 4. Разработайте методику организации групповой работы при изучении теорем по теме «Шар»

Практическое занятие 13. Геометрические величины в школьном курсе стереометрии

Вопросы для обсуждения

1. Изучение площади поверхности тел вращения через вписанные и описанные многогранники.
2. Аксиоматическое изучение объемов тел, использование аналогии с изучением площади.
3. Различные способы вывода формулы объема пирамиды.

Практические занятия 14,15. Методы построения сечений многогранников плоскостями и методика ознакомления с ними учащихся

Вопросы для обсуждения

1. Методы построения сечений многогранников.
2. Методика решения задач на построение сечений многогранников. Основные схемы.

Выполнение практических заданий

Задание 1. Изучите суть каждого из указанных методов построения сечений многогранников и продемонстрируйте его применение при решении конкретной задачи:

- а) метод следов;
- б) метод вспомогательных сечений;
- в) комбинированный метод.

Задание 2. Выберите конкретную задачу из школьного курса стереометрии на построение сечения многогранника и предложите методику работы с данной задачей.

Задание 3. Подготовьте сообщения на указанные темы:

- а). Трафареты для изображения пространственных фигур.
- б) Складные нитяные модели по стереометрии.
- в) Модели многогранников с сечениями.
- г) Индивидуальный стереометрический конструктор.

Задание 4. Какие из перечисленных утверждений могут использоваться при построении сечений (верные утверждения подтвердите рисунками задач на построение):

- а) если две плоскости имеют общую точку, то они пересекаются по прямой, проходящей через эту точку;

- б) если прямая, лежащая в одной из пересекающихся плоскостей, пересекает другую плоскость, то она пересекает линию пересечения плоскостей;
- в) если две параллельные плоскости пересечены третьей, то линии пересечения плоскостей параллельны;
- г) секущая плоскость пересекает грань многогранника по ломаной линии;
- д) в сечении четырехугольной призмы плоскостью может получиться:
- отрезок;
 - треугольник;
 - четырехугольник;
 - пятиугольник;
 - шестиугольник;
 - семиугольник;
- е) вершины сечения многогранника плоскостью могут лежать не на ребрах многогранника;
- ж) если две точки прямой принадлежат плоскости, то и вся прямая принадлежит плоскости;
- з) секущая плоскость однозначно может быть задана следующими данными:
- тремя точками, не лежащими на одной прямой;
 - прямой и не лежащей на ней точкой;
 - прямой a и условием параллельности секущей плоскости заданной прямой b (рассмотреть различные случаи расположения прямых).

Практическое занятие 16. Координаты и векторы в пространстве

Вопросы для обсуждения

1. Последовательность изучения темы «Векторы и координаты» на плоскости и в пространстве;
2. Соотнесение изученных ранее на геометрическом языке понятий с их интерпретацией на векторном и координатном языках.
3. Основы решения геометрических задач векторным и координатным методами.
4. Возможности использования векторного и координатного методов при доказательстве теорем.

Выполнение практических заданий

Задание 1. Сравните порядок изучения темы «Координаты и векторы» в школьных учебниках. Выясните, как эта последовательность отражается на изучении действий над векторами в пространстве.

Задание 2. Заполните таблицу векторных и координатных формул в пространстве:

Геометрический язык	Векторный язык	Координатный язык
Длина отрезка		
Величина угла		
$a \parallel b$		
$a \perp b$		
Точки A, B, C принадлежат прямой a		
Точка C принадлежит отрезку AB , где $AC:CB = m:n$ (делит отрезок в данном отношении)		

Задание 3. Выделите основные виды задач по темам «Векторы и координаты» на плоскости. Определите, добавляются ли новые виды задач при изучении этих тем в пространстве, каковы схемы решения основных задач темы.

Задание 4. Выделите основные умения, которыми должны овладеть учащиеся, чтобы решать задачи:

а) координатным методом;

б) векторным методом.

Составьте упражнения, способствующие формированию перечисленных умений.

Задание 5. Выделите теоремы школьного курса геометрии, которые доказываются или могли бы доказываться векторным или координатным методом. Приведите примеры доказательств.

Задание 6. Решите задачу тремя методами (координатным, векторным, геометрическим) и покажите методику работы с ней, используя каждый из методов: «Докажите, что угол между скрещивающимися прямыми, одна из которых содержит диагональ куба, а другая — диагональ грани куба, равен 90° »

8 семестр

Занятия лекционного типа

Лекция 1. Технологический подход к обучению математике. Необходимость технологического подхода к обучению. Основные параметры педагогической технологии. Дидактическая сущность основных технологий обучения. Технологический подход к обучению математике. Личностно ориентированное обучение математике. Формирование целостной личности как одна из приоритетных задач современного школьного образования.

Развивающее обучение математике. Краткая характеристика различных систем развивающего обучения и их использование в преподавании школьного курса математики.

Информационные технологии в обучении математике. Основные направления развития цифровых технологий при обучении математике. Возможности использования цифровых технологий на разных этапах урока математики.

Лекции 2-3. Ведущие технологии профильного обучения математике. Совершенствование системы контроля и оценки знаний учащихся в условиях гуманизации общего математического образования. Использование технологии «портфолио» в обучении математике. Структура, содержание, оценка учебного портфолио. Алгоритм запуска учебного портфолио. Методическая разработка электронного портфолио по математике.

Технология модульного обучения. Концепция модульной технологии обучения в системе образования. Сущность и принципы модульного обучения. Определение понятия «модуль», структура модуля. Использование модульной технологии в обучении математике. Конструирование учебных элементов в системе модульного обучения с использованием цифровых инструментов (Удоба – конструктор учебных ресурсов, 1С урок и др.).

Учебно-исследовательская работа учащихся: содержание и организация. Поисковая модель урока как рамка организации исследовательских технологий. Поддержка учебно-исследовательской деятельности старшеклассников. Использование виртуальной математической лаборатории для организации исследовательской деятельности школьников «Живая математика», использование приложения Construct3D, портала с интерактивными наглядными учебными материалами (в том числе и виртуальными лабораториями) «1С урок».

Лекции 4-5. Сквозные технологии современной школы в обучении математике. Игры на уроках математики. Дидактическая игра как средство интенсификации учебной деятельности школьников. Классификация дидактических игр. Основные структурные компоненты дидактической игры. Вопросы организации дидактических игр при обучении математике. Использование цифрового сервиса Classtools для создания интерактивных дидактических игр. Создание игрового интерактивного контента с помощью образовательных платформ Kahoot!, Joyteka (веб-квесты, викторины, игры с терминами и т.д.

Деловые игры: сущность, структура и правила. Технология деловой игры. Принципы организации учебных деловых игр.

Проблемное обучение математике: организация, достоинства и недостатки. Система методов проблемного обучения.

Эвристики в обучении математике. Общая характеристика эвристического метода обучения. Использование эвристических приёмов при решении математических задач.

Технологии на основе эффективности управления и организации учебного процесса при изучении математики. Технология КСО (коллективные способы обучения). Варианты организации работы в парах сменного состава. Конструирование учебных элементов в технологии КСО. Использование цифровых сервисов для совместной работы учащихся (Miro, Sboard).

Информационные технологии обучения математике. Использование образовательных платформ при обучении математике (Учи.Ру, CoSpacesEDU, и др.). Смешанное обучение математике. Интерактивная математическая среда («Математический конструктор», «GeoGebra», «Desmos», «Cinderella», «AnyDynamics»).

Проектная технология. Структура и содержание проектной деятельности. Метод учебных проектов. Использование проектной технологии в обучении математике. Проектные уроки как форма интеграции знаний. Использование приложения Construct3D для проектирования уроков стереометрии. Использование компьютерной 3D-графики в проектной деятельности (научно-популярный математический сайт «Математические этюды» <https://etudes.ru/>)

Технология развития критического мышления (ТРКМ). Понятие «критическое мышление» и его характеристики. Структура ТРКМ. Приёмы ТРКМ в обучении математике.

Занятия семинарского типа (практические занятия)

Занятия 1-2. Технологический подход к обучению математике

(Использование средств цифровой визуализации для наглядного представления результатов работы – графики, диаграммы, таблицы в MS Word, презентации Power Point, Canva, Prezi, использование онлайн доски SBoard для совместной работы, работа с открытыми источниками сети Интернет)

1. Разработайте сценарий проведения деловой игры «Заседание методического объединения учителей математики». Имитационная модель игры: «Городское управление народного образования проводит итоговое заседание методического объединения учителей математики школ г. Смоленска.»

2. Подготовьте краткое сообщение (5 – 7 минут) на тему: «История возникновения и развития идей дифференцированного обучения в России», «Виды дифференциации, их краткая характеристика», «Технология уровневой дифференциации», «Организация дифференцированного обучения в современной общеобразовательной школе: проблемы и перспективы» (по выбору). Подготовьте презентацию для выступления.

3. Подготовьте сообщения, представляющие опыт использования педагогических технологий в обучении математике в современной школе. Для подготовки можно использовать опыт учителей, представленный в материалах электронной библиотеки «Математическое образование» <https://www.mathedu.ru/> и материалы Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/catalog>

4. Представьте на конкурс проект урока по теме «Производная», разработанный в технологии развивающего обучения. Тип урока выбирается самостоятельно. При разработке урока воспользуйтесь электронными интерактивными наглядными учебными материалами (в том числе и виртуальными лабораториями) для учителей и школьников с портала «1С урок».

5. Составьте глоссарий «Главные понятия профильного обучения». Дайте расшифровку следующих понятий:

1. Федеральный базисный учебный план
2. Дополнительная образовательная программа
3. Индивидуальная образовательная программа (траектория) ученика
4. Индивидуальный учебный план
5. Компетентность
6. Непрерывное профессиональное образование
7. Образовательная программа образовательного учреждения
8. Основная образовательная программа ступени образования
9. Профильное обучение
10. Предпрофильная подготовка
11. Профильная ориентация
12. Профильные общеобразовательные предметы
13. Профиль
14. Учебный (образовательный) план
15. Элективный курс

Дополните глоссарий еще 15 терминами по теме «Профильное обучение» и дайте их расшифровку.

6. Изучите предложенные программы элективных курсов по математике. Выберите один из предложенных элективных курсов и проведите его анализ (совместная работа в Google-таблице)

7. Выберите тему и разработайте программу элективного курса на углубление и расширение знаний по математике, на развитие логического мышления учащихся, на развитие математических способностей школьников. В пояснительной записке укажите актуальность изучения данного курса, укажите цель и задачи предлагаемого элективного курса, опишите требования к уровню подготовленности школьников. Разработайте тематический план элективного курса и его содержание. Создайте презентацию разработанного элективного курса.

8. Подготовьте подробный конспект одного из занятий, предусмотренных тематическим планом и дидактические материалы к нему в электронной форме, используя необходимые информационные технологии и цифровые инструменты (LearningApps.org, Joyteka, eТреники и др.).

9. Выявите проблемы, связанные с введением профильного обучения. Результат оформите в виде «фишбоун» (fishbone англ. – рыбий скелет), используя программу Creately или Edraw. Записи должны быть краткими, но содержательными и отражать суть решаемой проблемы. В «голове» этого скелета обозначьте ключевую (основную) проблему, которую предполагается решить в профильной школе (или на этапе введения профильного обучения). Отталкиваясь от головы «рыбьего скелета», где сформулирована ключевая проблема, на верхних «косточках» обозначьте локальные проблемы (или основные цели и задачи решения проблемы), на нижних – средства (пути) достижения. На «хвосте» «рыбьего скелета» помещается предполагаемый результат (общий вывод).

Занятия 3-6. Ведущие технологии профильного обучения математике.

(Работа с открытыми источниками данных сети Интернет, совместная коллективная работа студентов в Google-таблицах/Яндекс-таблицах, совместная работа студентов по созданию интерактивных учебных приложений)

1. Разработайте модель учебного портфолио по математике для старшеклассников и предложите технологию работы с ним в системе обучения математике. Разработайте критерии оценивания этого учебного портфолио (представьте информацию в табличной форме в MS Word).

2. Разработайте материалы для использования балльно-рейтинговой технологии по одной из содержательных линий школьного курса математики.

3. Познакомьтесь с правилами составления и методикой разработки модульной программы. Изучите предложенный образец модульной программы «Уравнение и его корни».

4. Выберите тему школьного курса математики 10-11 класса и составьте модульную программу для изучения выбранной темы с использованием цифровых инструментов (Удоба – конструктор учебных ресурсов, 1С урок и др.)

5. Предложите вариант организации индивидуальной учебно-исследовательской деятельности школьника (на примере задачи-проблемы).

6. Предложите вариант организации групповой учебно-исследовательской деятельности школьников (на примере задачи-проблемы).

Занятия 7-10. Сквозные технологии современной школы в обучении математике

(Работа с открытыми источниками данных сети Интернет, совместная коллективная работа студентов в Google-таблицах/Яндекс-таблицах, совместная работа студентов по созданию интерактивных учебных приложений, использование средств цифровой визуализации для наглядного представления результатов работы – графики, диаграммы, таблицы в MS Word, презентации Power Point, Canva, использование онлайн доски SBoard для совместной работы, работа с электронными библиотечными системами для поиска и анализа методических статей по вопросам применения в практической деятельности учителя математики сквозных технологий современной школы (технология проблемного обучения, технология развития критического мышления и т.д.))

1. Изучите теорию составления и использования дидактических материалов в технологии КСО.

2. Разработайте обучающие и контролирующие карточки для изучения нового материала. Предложите технологию работы с подготовленным раздаточным материалом с использованием цифровых сервисов для совместной работы учащихся (Miro, Sboard).

3. Разработайте электронные формы учёта и контроля результатов учебной деятельности учащихся при использовании технологии КСО.

4. С помощью цифрового сервиса Classtools для создания интерактивных дидактических игр, образовательных платформ Kahoot!, Joyteka (веб-квесты, викторины, игры с терминами и т.д) разработайте и приведите по одному примеру дидактических игр, которые можно использовать на различных этапах урока:

1) на этапе актуализации знаний, подведения к теме урока (время проведения игры 5-10 минут);

2) на этапе закрепления изученного материала (время проведения игры 10-15 минут).

Для каждой предложенной игры:

- сформулируйте дидактическую цель,
- укажите предполагаемый результат игры
- опишите игровую модель,
- определите правила,
- представьте образцы дидактического материала, необходимого для проведения игры (разработанные с помощью указанных цифровых инструментов),
- предложите методические рекомендации для проведения дидактической игры.

5. Изучите деловые игры на уроках математики «Строитель» и «Проектировщик». Отметьте «+» и «-» изученных деловых игр.

6. Найдите в учебно-методической литературе, периодических изданиях, открытых источниках сети Интернет и законспектируйте деловую игру. (Указание источника обязательно).

7. Разработайте сценарий деловой игры для учащихся 9-11 классов.

Класс, тему, форму проведения выберите самостоятельно.

Сценарий деловой игры оформите в виде конспекта с предоставлением необходимых дидактических материалов для её проведения.

Примечание. Задание можно выполнять как индивидуально, так и в парах (не забудьте на титульном листе указать фамилии авторов-разработчиков деловой игры).

Образцы оформления конспектов-сценариев:

Деловая игра «Золотые сечения». – Режим доступа:

<https://drive.google.com/open?id=1jbk6fGrx70Yxe12O2emUrC3KZoS9sPGR>

Деловая игра «Квартальный отчет в НИИ: производная и ее применение». – Режим доступа:

<https://drive.google.com/open?id=17aw7eLQfTBrijh94a1S9MXWxM4G5BI8>

18. Используя материалы электронной библиотеки "Математическое образование" и Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов, подготовьте две проблемные беседы, в которых используются различные способы предъявления материала учащимся (исторический и логический). Тему для проведения беседы выберите самостоятельно.

9. Подготовьте не менее двух нестандартных задач, при решении которых будут использованы какие-либо эвристические приёмы (испытание на правдоподобие, использование аналогии, формулировка более общей задачи, привлечение индукции, переформулировка задачи и др.)

10. Познакомьтесь с возможностями использования виртуальной математической лаборатории «Живая математика», интерактивной математической среды («Математический конструктор», «GeoGebra», «Desmos», «Cinderella», «AnyDynamics») для организации исследовательской деятельности школьников и укажите особенности их использования.

11. Изучите особенности конструирования урока математики с использованием ИКТ. Приведите примеры фрагментов уроков с использованием мультимедиапрезентации: при актуализации знаний; при объяснении нового материала; при закреплении изученного материала; при контроле знаний).

12. Укажите возможности применения интерактивной доски как современного средства обучения математике. Приведите примеры фрагментов уроков с использованием интерактивной доски (в том числе и онлайн досок Yandex Wiki, SBoard).

13. Разработайте содержание темы проекта (по выбору): «Фракталы»; «Симметрия живой и неживой природы»; «Золотое сечение»; «Великие математики и их теоремы». Обоснуйте выбор данной темы, сформулируйте задачи исследования, дайте краткую характеристику содержания основной части работы, подготовьте список литературы, необходимой для реализации проекта. Укажите возможности использования приложения Construct3D для разработки практической части проекта. Продумайте использование компьютерной 3D-графики в проектной деятельности по выбранной теме (научно-популярный математический сайт «Математические этюды» <https://etudes.ru/>)

14. Выберите тему из школьного курса математики (X - XI класс), которая, на ваш взгляд, наиболее подходит для использования стратегии «Знаю – Хочу узнать – Узнал» и покажите методику работы с учебным материалом в данной стратегии.

15. Предложите варианты использования следующих приёмов ТРКМ при обучении математике в классах различной профильной ориентации: «INSERT», «Верите ли Вы?», «Кластер», «Толстые и тонкие вопросы», «Шесть шляп», «Рефлексивные вопросы». Выберите тему школьного курса математики 10-11 класса и создайте в электронном виде образцы использования указанных приемов.

Среда разработки: https://www.canva.com/ru_ru

16. Используя приём «Синквейн», выразите своё отношение к одной из изученных педагогических технологий.

9 семестр

Занятия лекционного типа

Лекции 1-2. Избранные вопросы школьного курса математики 5-6 классов и методические особенности их изучения.

Виды задач в школьном курсе математики. Текстовые задачи, их классификация и методические рекомендации по их решению. Арифметический и алгебраический методы решения текстовых задач и методика обучения этим методам. Текстовые задачи на движение, на работу, смеси, сплавы, проценты.

Лекции 3-4. Избранные вопросы школьного курса алгебры и методические особенности их изучения.

Функции и графики. Построение графиков сложных функций Основные способы преобразования графиков: симметрия относительно осей координат; сдвиг (перенос) вдоль осей координат; растяжение и сжатие графика вдоль осей координат; построение графика функции $y = A f(kx + b) + B$ по графику функции $y = f(x)$. Графики функций, содержащие знак модуля.

Уравнения: равносильные, уравнения-следствия, проверка корней и потеря корней при решении уравнений. Общие методы решения уравнений.

Модуль действительного числа и его свойства. Уравнения и неравенства, содержащие переменную под знаком модуля.

Лекции 5-6. Избранные вопросы школьного курса алгебры и начал анализа и методические особенности их изучения.

Тригонометрические функции. Тригонометрические уравнения, специфика использования общих методов решения уравнений, отбор корней в тригонометрических уравнениях.

Обратная функция, её график и свойства. Обратные тригонометрические функции. Уравнения и системы уравнений, содержащие обратные тригонометрические функции. Неравенства, содержащие обратные тригонометрические функции.

Методы решения типовых задач по курсу «Начала математического анализа». Задачи на монотонность функции. Задачи на экстремум функции. Задачи на касательную к графику функции. Задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значений функции. Задачи на интегральное исчисление. Анализ типичных ошибок, допускаемых при решении задач курса «Начала математического анализа»

Лекции 7-8. Избранные вопросы школьного курса геометрии и методические особенности их изучения.

Методы решения геометрических задач. Суть геометрического метода и его использование при решении задач. Суть алгебраического метода и его применение при решении геометрических задач. Комбинированный метод и примеры его использования для решения геометрических задач. Метод координат примеры его использования для решения геометрических задач. Векторный метод примеры его использования для решения геометрических задач.

Задачи на построение. Некоторые особенности геометрических задач на построение. Основные построения, которые можно выполнить с помощью классических инструментов. Элементарные геометрические построения. Классическая схема решения задач на построение. Методы решения задач на построение (метод геометрических мест, алгебраический метод).

Методические особенности решения геометрических задач повышенной сложности по темам: «Треугольники», «Четырёхугольники», «Окружности», «Площади плоских фигур».

Различные классификации стереометрических задач.

Частные методы решения стереометрических задач. Обучение учащихся решению стереометрических задач посредством логической реорганизации теоретического материала. Аналитико-синтетический метод в обучении учащихся решению стереометрических задач.

Занятия семинарского типа

(практические занятия)

Занятия 1- 2. Избранные вопросы школьного курса математики 5-6 классов и методические особенности их изучения.

Теоретические вопросы:

1. Виды задач в школьном курсе математики.

2. Текстовые задачи, их классификация и методические рекомендации по их решению.

3. Арифметический и алгебраический методы решения текстовых задач и методика обучения этим методам.

4. Текстовые задачи на движение, на работу, смеси, сплавы, проценты.

Задания:

Задачи на проценты.

Задача 1: На сберкнижку в конце июля было положено 1600 руб. на «Сберегательный» вклад под 26% годовых. Процентная ставка меняется каждый месяц. За август она составила 2,3%, а за сентябрь - 2,28%. В каком месяце была получена большая прибыль и на сколько?

Задача 2: Одной машинистке на перепечатку рукописи требуется на 12 ч больше, чем другой. Если 25% рукописи перепечатает первая машинистка, а затем к ней присоединится вторая машинистка, то на перепечатку рукописи им понадобится 35 ч, считая от момента начала работы первой машинистки. За сколько часов могла бы перепечатать рукопись каждая машинистка, работая отдельно?

Задача 3: Положив в банк деньги, вкладчик получил через год прибыль в 240 тысяч рублей. Однако он не стал забирать деньги из банка, а, добавив к ним еще 60 тысяч, снова оставил деньги на год. В результате спустя еще год он получил в банке 1 миллион 100 тысяч рублей. Какая сумма была положена в банк первоначально и какой процент прибыли в год давал банк?

Задача 4: В соответствии с договором фирма с целью компенсации потерь от инфляции была обязана в начале каждого квартала повышать сотруднику зарплату на 3%. Однако в связи с финансовыми затруднениями она смогла повышать ему зарплату только раз в полгода (в начале следующего полугодия). На сколько процентов фирма должна повышать зарплату каждые полгода, чтобы 1 января следующего года зарплата сотрудника была равна той зарплате, которую он получил бы при режиме повышения, предусмотренной договором.

Задача 5: На заводе было введено рационализаторское предложение. В результате время, необходимое для изготовления рабочими некоторой детали, уменьшилось на 20%. На сколько процентов возросла производительность труда этого рабочего?

Задачи на концентрацию и процентное содержание.

Задача 6: Имеется 40 литров 0,5% раствора и 50 литров 2% раствора уксусной кислоты. Сколько нужно взять того и другого, чтобы получить 30 литров 1,5%-го раствора уксусной кислоты.

Задача 7: Влажность сухого цемента на складе 18%. Во время дождей влажность повысилась на 2%. Какова стала масса цемента, если его было 400 кг.

Задача 8: В 4 кг сплава меди и олова содержится 40% олова. Сколько кг олова надо добавить к этому сплаву, чтобы его процентное содержание было 70%?

Задача 9: Кусок сплава меди цинка массой 36 кг содержит 45% меди. Какую массу меди надо добавить к этому куску, чтобы полученный новый сплав содержал 60% меди.

Задача 10: Из двух сплавов первый содержит 7 кг, второй 8 кг меди. Получили новый сплав, содержащий 18 % меди. Какое % содержание меди в первом сплаве, если во втором на 20 % её больше?

Задачи на сухое вещество и переливание.

Задача 11: Свежие грибы содержали по массе 90% воды, а сухие 15%. Сколько получится сухих грибов из 17 кг свежих?

Задача 12: В свежих яблоках 80% воды, а в сушеных – 20%. На сколько процентов уменьшается масса яблок при сушке?

Задача 13: В сосуде 20 литров спирта. Часть отлили и долили водой. Затем ещё раз отлили и долили водой. После этого в сосуде оказалось спирта втрое меньше, чем воды. Сколько спирта отлили в первый раз?

Задача 14: В сосуде 12 литров кислоты. Часть кислоты отлили и долили водой. Затем опять столько же отлили и долили водой. Концентрация кислоты стала 25%. Сколько литров отливали каждый раз?

Задача 15: Из бака, наполненного спиртом, вылили часть и долили водой. Опять вылили столько же и долили водой. После этого в баке осталось 49 литров чистого спирта. Вместимость бака 64 литра. Сколько литров вылили в первый раз, и сколько во второй?

Занятия 3 - 4. Избранные вопросы школьного курса алгебры и методические особенности их изучения.

Теоретические вопросы:

1. Функции и графики. Построение графиков сложных функций Основные способы преобразования графиков: симметрия относительно осей координат; сдвиг (перенос) вдоль осей координат; растяжение и сжатие графика вдоль осей координат; построение графика функции $y = A f(kx + b) + B$ по графику функции $y = f(x)$. Графики функций, содержащие знак модуля.

2. Уравнения: равносильные, уравнения-следствия, проверка корней и потеря корней при решении уравнений. Общие методы решения уравнений.

3. Модуль действительного числа и его свойства. Уравнения и неравенства, содержащие переменную под знаком модуля.

Задания:

Задание 1. Постройте графики функций

$$1. y = \left| \frac{-4}{|x| + 1} + 2 \right|$$

Задание 2. Постройте графики уравнений:

$$1. y = |x^2 - 5|x| + 6|$$

$$2. |y| = 1 - x^2$$

$$3. |y| = x^2 - 3x + 2$$

$$4. |y| = \frac{1}{x}$$

$$5. |x| - |y| = 1$$

$$6. |x| + |y| = 1$$

$$7. x^2 + y^2 = 2^{\frac{|x|}{x}}$$

Задание 3. Решите уравнения:

$$1. 21 - 10x + x^2 = 4(x - 3)\sqrt{x}$$

$$2. \sqrt{x^2 - 4x + 4} + \sqrt{4x^2 - 17x + 15} = 2 - x$$

$$3. 6 - 5x + x^2 = 4(x - 2)\sqrt{x}$$

$$4. \sqrt{16 - 8x + x^2} + \sqrt{4x^2 - 13x - 17} = x - 4$$

$$5. x^2 + 3 - \sqrt{2x^2 - 3x + 2} = 1,5(x + 4)$$

Занятия 5 - 6. Избранные вопросы школьного курса алгебры и начал анализа и методические особенности их изучения.

Теоретические вопросы:

1. Тригонометрические функции. Тригонометрические уравнения, специфика использования общих методов решения уравнений, отбор корней в тригонометрических уравнениях.

2. Обратная функция, её график и свойства. Обратные тригонометрические функции. Уравнения и системы уравнений, содержащие обратные тригонометрические функции. Неравенства, содержащие обратные тригонометрические функции.

3. Методы решения типовых задач по курсу «Начала математического анализа». Задачи на монотонность функции. Задачи на экстремум функции. Задачи на касательную к графику функции. Задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значений функции. Задачи на интегральное исчисление. Анализ типичных ошибок, допускаемых при решении задач курса «Начала математического анализа»

Задания

Задание 1. Постройте графики функций

1. $y = |\log_2 |x||$

2. $y = 2^{\log_2 \cos x}$

3. $y = \sin(\arcsin |x|)$

4. $y = \arcsin |x|$

5. $y = 4^{\log_2 |x|}$

Задание 2. Решите уравнения:

1. $\log_{3-4x^2}(9-16x^4) = 2 + \frac{1}{\log_2(3-4x^2)}$

2. $3\sin^2 2x + 7\cos 2x = 3$

3. $\log_2(x^2 - 4x)^2 = 2\log_2(18 - 5x)$

4. $2\cos^2 x + 5\sin x - 4 = 0$

5. $|x - 3| + |\log_{0,7}(x^2 - 4x + 4)| = 0$

Задание 3. Найти интервалы монотонности функции $y = x^2 e^{2x} + 4x e^{2x} + 3$.

Задание 4. Найти промежутки возрастания и убывания функции $y = \frac{x}{1-x^2}$

Задание 5. Исследовать на возрастание и убывание функцию $y = 2 \ln(x-2) - x^2 + 4x + 1$.

Задание 6. При каком значении c функция $y = x^3 - 0,6x^2 + cx + 0,8$ не имеет экстремума в критической точке?

Занятия 7-8. Избранные вопросы школьного курса геометрии и методические особенности их изучения.

Теоретические вопросы:

1. Методы решения геометрических задач. Суть геометрического метода и его использование при решении задач. Суть алгебраического метода и его применение при решении геометрических задач. Комбинированный метод и примеры его использования для решения геометрических задач. Метод координат примеры его использования для решения геометрических задач. Векторный метод примеры его использования для решения геометрических задач.

2. Задачи на построение. Некоторые особенности геометрических задач на построение. Основные построения, которые можно выполнить с помощью классических инструментов. Элементарные геометрические построения. Классическая схема решения задач на построение. Методы решения задач на построение (метод геометрических мест, алгебраический метод).

3. Методические особенности решения геометрических задач повышенной сложности по темам: «Треугольники», «Четырехугольники», «Окружности», «Площади плоских фигур».

Задания:

Задание 1. Подберите, решите, используя различные методы (ГМТ, подобия, алгебраический и др.) и оформите не менее двух задач на построение.

Задание 2. Подготовьте сообщения по следующим темам:

- 1) Построение правильных многоугольников;
- 2) Три знаменитые задачи древности: квадратура круга, трисекция угла, удвоение куба;
- 3) Занимательные задачи на построение (на восстановление стёртых фигур);
- 4) Построения при наличии недоступных точек;
- 5) Геометрические построения одним циркулем;
- 6) Геометрические построения одной линейкой;
- 7) Геометрические места точек на плоскости;
- 8) Использование геометрических преобразований (параллельного переноса, осевой и центральной симметрий, гомотетии, поворота) при решении задач на построение.

Задание 3. Построить треугольник по стороне, высоте, проведенной к этой стороне, и противолежащему углу.

Задание 4. Построить прямоугольный треугольник, зная биссектрису l его прямого угла и сумму катетов m .

Задание 5. Две взаимно перпендикулярные прямые пересекают стороны AB , BC , CD , AD квадрата $ABCD$ соответственно в точках E , F , K , L . Доказать, что $EK = FL$.

Задание 6. На сторонах AB и BC треугольника ABC вне его построены квадраты $ABDE$ и $BCKM$. Доказать, что отрезок DM в 2 раза больше медианы BP треугольника ABC .

Задание 7. Стороны треугольника равны a , b и c . Вычислить высоту h_c , проведенную к стороне c .

Задание 8. В $\triangle ABC$ стороны AB и BC равны, BH – высота. На стороне BC взята точка D так, что $\frac{BD}{DC} = \frac{1}{4}$. В каком отношении отрезок AD делит высоту BH ?

Задание 9. В треугольник со сторонами 10, 17. и 21см вписан прямоугольник так, что две его вершины находятся на одной стороне треугольника, а две вершины – на двух других сторонах треугольника. Найти стороны прямоугольника, если известно, что его периметр равен 22.5см.

Задание 10. Катеты прямоугольного треугольника равны a и b , гипотенуза равна c . Вычислить радиус r вписанной окружности.

Задание 11. Дан прямоугольный круговой сектор. Окружность того же радиуса имеет центр в конце дуги сектора и разбивает сектор на два криволинейных треугольника. В меньший из этих треугольников вписана окружность. Найти отношение радиусов вписанной окружности и сектора.

Задание 12. Доказать, что если высота и медиана, проведенные из одной вершины неравнобедренного треугольника, лежат внутри треугольника и образуют с его боковыми сторонами равные углы, то этот треугольник прямоугольный.

Задание 13. Доказать, что ортоцентр остроугольного треугольника совпадает с центром окружности, вписанной в этот треугольник, вершинами которого являются основания высот заданного треугольника.

Задание 14. Доказать, что в непрямоугольном $\triangle ABC$ расстояние от ортоцентра до вершины B вдвое больше расстояния от центра описанной около треугольника окружности до стороны AC .

Задание 15. Внутри правильного треугольника взята произвольная точка. Доказать, что сумма расстояний от этой точки до сторон треугольника равна высоте треугольника.

Задание 16. Окружность, вписанная в $\triangle ABC$, делит основание AC точкой касания D на отрезки a и b . Найти площадь $\triangle ABC$, если известно, что $\angle B = 60^\circ$.

Задание 17. Площадь $\triangle ABC$ равна P . Отрезок DE , параллельный основанию AC , отсекает от треугольника ABC треугольник BED площадью Q . На стороне AC взята произвольная точка M и соединена отрезками прямых с точками D и E . Чему равнее площадь четырёхугольника $BEMD$?

Самостоятельная работа:

Самостоятельная работа студента направлена на углубление и закрепление знаний, их систематизацию, развитие практических умений. Она заключается в работе с лекционными материалами, поиске и обзоре литературы и электронных источников, информации по заданным темам курса.

Самостоятельная работа включает в себя:

- изучение теоретического материала дисциплины по лекциям и материалам семинарских занятий;
- самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием Internet-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы,
- выполнение индивидуальных творческих заданий по конструированию различных фрагментов урока, контрольно-измерительных материалов и дидактических материалов к уроку;
- выполнение коллективных заданий по разработке презентации по разным темам школьного курса и описания методики ее использования.
- изучение некоторых прикладных вопросов курса,
- подготовку к практическим занятиям,
- выполнение методических заданий;
- подготовка и защита проекта по теме дисциплины.
- подготовка к экзамену.

Темы для самостоятельного изучения

- 1) Реализация основных дидактических принципов в обучении математике.
- 2) Современные учебные стандарты по математике.
- 3) Этапы формирования математических понятий.
- 4) Различные методы доказательства.
- 5) Рассуждения при доказательстве методами восходящего и нисходящего анализа, «от противного», аналитико-синтетическим и синтетико-аналитическим методами.
- 6) Прямая, обратная, противоположная, обратная противоположной теоремы. Взаимно-обратные теоремы.
- 7) Методика обучения поиску решения задач.
- 8) Обучение математике через задачи.
- 9) Методика формирования математических умений.
- 10) Индивидуальные особенности и способности школьников в контексте изучения курса математики.
- 11) Делимость чисел.
- 12) Отношения и пропорции.
- 13) Проценты.
- 14) Решение текстовых задач арифметическим способом.
- 15) Решение текстовых задач с помощью составления уравнения.
- 16) Изображение и моделирование геометрических фигур.
- 17) Проблема формирования вычислительной культуры школьников.
- 18) 18) Решение линейных, квадратных, дробных рациональных уравнений.
- 19) Системы линейных уравнений и способы их решения.

- 20) Методика составления уравнений при решении задач.
- 21) Неравенства: числовые и их свойства, решение неравенств с одной переменной, второй степени с одной переменной.
- 22) Арифметическая и геометрическая прогрессии.
- 23) Методика формирования понятий предела функции и непрерывной функции.
- 24) Применение производной к исследованию функций.
- 25) Формирование понятий неопределённого и определённого интеграла. Приложения интеграла.
- 26) Элементы комбинаторики.
- 27) Элементы теории вероятностей: случайные события, достоверные и невозможные события, частота событий.
- 28) Взаимное расположение окружностей, прямой и окружности на плоскости.
- 29) Геометрические места точек.
- 30) Задачи на построение.
- 31) Измерение площадей: многоугольников, круга.
- 32) Методика доказательства первых теорем.
- 33) Роль наглядности при изучении первых разделов стереометрии.
- 34) Уравнения прямой в пространстве, сферы и плоскости.
- 35) Использование принципа Кавальери, понятий предела и интеграла при изучении данной темы.
- 36) Типология учебных аудио-, видео- и компьютерных пособий и методика их применения.
- 37) Банк аудио-, видео- и компьютерных учебных материалов.
- 38) Информационные и коммуникационные технологии в реализации информационных и информационно-деятельностных моделей в обучении.
- 39) Информационные и коммуникационные технологии в активизации познавательной деятельности учащихся.
- 40) Информационные и коммуникационные технологии в реализации системы контроля, оценки и мониторинга учебных достижений учащихся.
- 41) Интернет ресурсы для учителя математики (федеральные образовательные порталы, методические разработки, электронные библиотеки).
- 42) Эвристические методы и приёмы решения математических задач.
- 43) Возможности учебно-развивающей программной среды «Живая геометрия» в организации исследовательской деятельности младших школьников при изучении геометрического материала.
- 44) Методика подготовки, разработки и проведения межпредметного проекта и ее особенности.
- 45) Проектно-исследовательская деятельность на уроках математики и внеурочной деятельности в рамках реализации концепции ФГОС ООО через технологию Веб-квест (с использованием образовательной платформы Joyteka).
- 46) Проект «Информатизация системы образования» (ИСО) и новые образовательные ресурсы в школьном курсе математики.
- 47) Интерактивная доска как современное средство обучения математике.
- 48) Интерактивная математическая среда «Математический конструктор»
- 49) Программа GeoGebra и возможности ее применения в курсе геометрии, в курсе алгебре и начал математического анализа.
- 50) Онлайн сервис Desmos, возможности его применения в исследовательской работе школьников.
- 51) Интерактивная математическая среда AnyDynamics как инструмент для визуального моделирования и его возможности для создания моделей сложных динамических систем

Методические задания

1) Используя схему анализа пункта школьного учебника, проведите анализ следующих пунктов: а) п. 16 «Определение арифметической прогрессии. Формула n -го члена арифметической прогрессии» б) п. 42 «Параллелограмм».

2) Выберите определённый класс, раздел и разработайте тематическое планирование по данному разделу.

3) Выберите определённую тему, тип урока по разработанному тематическому планированию и составьте конспект урока по данной теме.

4) Предложите название спецкурса по математике, направленного на повышение логической культуры учащихся. Разработайте тематическое планирование и предложите конспект занятия по любой из сформулированных Вами тем.

5) Составьте список статей из журнала «Математика в школе» и газеты «Математика», в которых представлен опыт внеклассной работы по математике (не менее 10 работ).

6) Укажите примеры теорем из школьных учебников геометрии, доказательство которых проводится различными методами. Выберите одну теорему и докажите её разными методами.

7) Составьте конспект урока по введению и усвоению рассмотренной теоремы.

8) Раскройте основные этапы формирования одного из умений: приведение подобных слагаемых, нахождение неизвестного члена пропорции, нахождение средней скорости движения, вынесения общего множителя за скобки в 7 классе, решение линейных уравнений в 5 классе, решение линейных уравнений в 6 классе. Составьте конспект урока по введению и усвоению алгоритма выполнения рассмотренного умения.

9) Составьте конспект урока по введению и усвоению одного из понятий: пропорция, среднее арифметическое, подобные слагаемые, средняя линия трапеции, медиана треугольника, высота треугольника.

10) Раскройте этапы изучения одной из теорем: теорема Пифагора; теорема о свойствах диагоналей ромба; теорема о вписанном угле; признак прямоугольника; теорема о произведении отрезков пересекающихся хорд; теорема о сумме углов треугольника. Составьте конспект урока по введению и усвоению рассмотренной теоремы.

11) Проведите сравнительный анализ изучения числовых систем в 5 – 6 классах в различных школьных учебниках.

Для этого необходимо: понять авторскую позицию: проанализировать трактовку понятий (основные определения), содержание и последовательность изучения материала, авторское обоснование таких трактовок и последовательности, сравнить авторские позиции (найти общие подходы и различия), оценить положительные и отрицательные стороны каждого подхода.

12) Охарактеризовать методику формирования умения работать с тождествами сокращённого умножения. Разработать методику введения формулы $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$.

13) Проведите сравнительный логико-дидактический анализ понятия «уравнения», их видов и систем в учебных пособиях, входящих в федеральный комплект.

14) Раскройте методику формирования обобщённого приёма решения уравнений алгебраическим методом. Какова технологическая цепочка обучения решению уравнений. Подберите и запишите соответствующую систему упражнений.

15) Проведите сравнительный логико-дидактический анализ понятия «неравенства», их видов и систем в учебных пособиях, входящих в федеральный комплект.

16) Рассмотрите различные методические подходы к введению понятия показательной функции (с помощью подводящих задач, графический метод, аналитический метод).

17) Составьте систему задач для формирования обобщённых приёмов построения и чтения графиков функций (на примере различных функций) по следующему плану:

- а) задачи на установление наименования функции по формуле, задающей конкретную функцию;
- б) задачи на графическое изображение свойств функции, заданной словесно;
- в) задачи на выяснение вида графиков конкретных функций, заданных формулами;
- г) задачи на установление формулы, задающей функции, по её графику: узнавание по графику функции свойства этой функции (данного словесно или графически);
- д) задачи на построение графиков функций и чтение построенных графиков;
- е) задачи на графическое решение уравнений и неравенств;
- ж) задачи на нахождение аналитического задания функции по её графику.

Оформите решение предложенных задач в отдельной тетради и выявите возможные затруднения учащихся при формировании указанных приёмов, наметьте пути их устранения. При отборе задач используйте материалы для подготовки к ЕГЭ (список использованной литературы представить обязательно).

18) Рассмотрите различные методические подходы к введению понятия показательной функции (с помощью подводящих задач, графический метод, аналитический метод).

19) Разработать наглядные пособия и методику работы с ними на уроке по одной из следующих тем (по выбору): Свойства и признаки параллелограмма. Частные виды параллелограммов. Трапеция. Правильные многоугольники. Теорема Фалеса.

20) Изучить схему разработки методики выполнения задания и показать методику работы с заданием:

$$\text{Упростите выражение: } \left(\frac{x-3}{x^2-3x+9} - \frac{6x-18}{x^3+27} \right) : \frac{x-3}{x^3+27} - x + 3.$$

21) Составьте систему задач для формирования обобщённых приёмов построения и чтения графиков функций (на примере различных функций) по следующему плану:

- а) задачи на установление наименования функции по формуле, задающей конкретную функцию;
- б) задачи на графическое изображение свойств функции, заданной словесно;
- в) задачи на выяснение вида графиков конкретных функций, заданных формулами;
- г) задачи на установление формулы, задающей функции, по её графику: узнавание по графику функции свойства этой функции (данного словесно или графически);
- д) задачи на построение графиков функций и чтение построенных графиков;
- е) задачи на графическое решение уравнений и неравенств;
- ж) задачи на нахождение аналитического задания функции по её графику.

Оформите решение предложенных задач в отдельной тетради и выявите возможные затруднения учащихся при формировании указанных приёмов, наметьте пути их устранения. При отборе задач используйте материалы для подготовки к ЕГЭ (список использованной литературы представить обязательно).

22) На примере одной из теорем раздела «Четырёхугольники» показать её изучение совместно с классом. В конспекте описать:

- а) работу по подведению учащихся к формулировке теоремы;
- б) работу над формулировкой теоремы;
- в) выделение идеи и основных этапов доказательства;
- г) поэтапное доказательство;
- д) рекомендуемую запись доказательства.

23) Охарактеризуйте методы решения задач на построение:

- метод геометрических мест;
- алгебраический метод;
- метод движения;
- метод подобия.

На каждый метод подберите по одной задаче и оформите её решение в своих конспектах.

24) Предложите вариант проблемной ситуации, исходя из содержания темы «Исследование функции с помощью производной и построение её графика». Объясните, в чем проблемность предложенной ситуации и каким образом ее можно решить на учебном занятии. При проектировании проблемной ситуации воспользуйтесь интерактивной математической средой «Математический конструктор».

25) Разработайте основы модульной программы по теме «Применение производной к исследованию функций» (10 класс). Для этого: выявите основные научные идеи изучения темы, структурируйте учебное содержание вокруг этих идей в определённые блоки, сформулируйте комплексную дидактическую цель (КДЦ), из КДЦ выделите интегрирующие дидактические цели (ИДЦ) и определите интегрирующую цель для каждого модуля. Представьте свои идеи в виде ментальной карты, используя Mindmeister, Xmind.

26) Разработайте образцы обучающих и контролирующих карточек по теме «Квадратичная функция» для изучения нового материала в технологии КСО (9 класс).

27) Выберите тему из школьного курса математики (X - XI класс), которая, на ваш взгляд, наиболее подходит для использования стратегии «Знаю – Хочу узнать – Узнал» и покажите методику работы с учебным материалом в данной стратегии. Для организации работы используйте онлайн доску Miro.

28) Предложите варианты использования следующих приёмов ТРКМ при обучении математике:

1. Приём «INSERT»

2. Приём «Верите ли Вы?»

Для организации работы используйте онлайн доску Miro.

29) Предложите варианты использования следующих приёмов ТРКМ при обучении математике:

1. Приём «Кластер» Представьте свои идеи в виде ментальной карты, используя Mindmeister, Xmind.

2. Приём «Толстые и тонкие вопросы». Для организации работы используйте онлайн доску Miro.

30) Приведите пример дидактической игры, которую можно использовать в течение всего урока. Для предложенной игры сформулируйте цель, опишите игровую модель, определите правила и укажите образцы оборудования, необходимого для проведения дидактической игры. При проектировании игры используйте возможности образовательной платформы Joyteka).

31) Приведите пример дидактической игры, которую можно использовать на этапе изучения нового материала. Для предложенной игры сформулируйте цель, опишите игровую модель, определите правила и укажите образцы оборудования, необходимого для проведения дидактической игры. При проектировании игры используйте конструктор учебных ресурсов «Удоба».

32) Приведите пример дидактической игры, которую можно использовать на этапе закрепления нового материала (отработки математических навыков). Для предложенной игры сформулируйте цель, опишите игровую модель, определите правила и укажите образцы оборудования, необходимого для проведения дидактической игры. При проектировании игры используйте возможности цифрового сервиса Classtools

33) Подготовьте нестандартную задачу, при решении которой будет использован эвристический приём «испытание на правдоподобие». Приведите решение задачи и предложите методику работы с ней на уроке.

34) Подготовьте нестандартную задачу, при решении которой будет использован эвристический приём «использование аналогии». Приведите решение задачи и предложите методику работы с ней на уроке.

35) Подготовьте нестандартную задачу, при решении которой будет использован эвристический приём «переформулировка текста задачи». Приведите решение задачи и предложите методику работы с ней на уроке.

36) Подготовьте нестандартную задачу, при решении которой будут использованы эвристические приёмы «формулировка более общей задачи» и «привлечение индукции». Приведите решение задачи и предложите методику работы с ней на уроке.

37) Предложите темы проектов в классах гуманитарного и физико-математического профилей по любой теме курса геометрии 10-11 классов. Отрадите содержание и специфику тем проектов для каждого класса.

38) Разработайте основы модульной программы по теме «Общие методы решения уравнений» (11 класс). Для этого: выявите основные научные идеи изучения выбранной темы, структурируйте учебное содержание вокруг этих идей в определённые блоки, сформулируйте комплексную дидактическую цель (КДЦ), из КДЦ выделите интегрирующие дидактические цели (ИДЦ) и определите интегрирующую цель для каждого модуля. Результат разработки основ модульной программы оформите, используя возможности цифровых инструментов (Удоба – конструктор учебных ресурсов, 1С урок и др.)

39) Составьте диагностические задания для определения уровня обучаемости и выявления уровня обученности учащегося по любой теме школьного курса математики (для 8 класса).

40) Составьте диагностические задания для определения уровня обучаемости и выявления уровня обученности учащегося по конкретной теме курса математики (для 10 класса)

41) Предложите программу элективного курса направленного на углубление и расширение знаний по математике. В пояснительной записке укажите актуальность изучения данного курса, укажите цель и задачи предлагаемого элективного курса, опишите требования к уровню подготовленности школьников. Разработайте тематический план элективного курса и его содержание.

42) Предложите программу элективного курса направленного на развитие логического мышления учащихся. В пояснительной записке укажите актуальность изучения данного курса, укажите цель и задачи предлагаемого элективного курса, опишите требования к уровню подготовленности школьников. Разработайте тематический план элективного курса и его содержание.

43) Предложите программу элективного курса направленного на развитие математических способностей школьников. В пояснительной записке укажите актуальность изучения данного курса, укажите цель и задачи предлагаемого элективного курса, опишите требования к уровню подготовленности школьников. Разработайте тематический план элективного курса и его содержание.

44) Составьте информационную карту «Интернет ресурсы для учителя математики», выделив рубрики:

- федеральные образовательные порталы,
- методические разработки,
- электронные библиотеки.

Результат работы представьте в *Google-таблицах/Яндекс-таблицах*

6. Критерии оценивания результатов освоения дисциплины

6.1. Оценочные средства и критерии оценивания для текущей аттестации

Виды текущего контроля, предусмотренные рабочей программой дисциплины:

- 1) устный опрос;
- 2) выполнение практических заданий.

1. Требования к устному ответу на вопросы семинарского (практического) занятия

Ответы студенты должны иллюстрировать конкретными примерами, опираться на нормативно-правовую базу, проследить связи между теоретическими и практическими положениями учебной дисциплины, применять теоретические знания к решению вопросов.

Устный ответ предполагает:

- грамотность устной речи;
- убедительность устной речи;
- ясность, точность;
- строгая последовательность, иллюстрация.

Критерии оценки устного ответа

При оценке ответа учитывается:

- полнота и правильность ответа;
- логика изложения;
- степень осознанности и понимания изученного;
- связь теории с практикой.

«Отлично» ставится, если студент:	- обстоятельно и достаточно полно излагает материал; - обнаруживает полное понимание материала, может обосновать свои суждения, привести примеры; - строит ответ последовательно.
«Хорошо» ставится, если студент обнаруживает знание и понимание материала, однако:	- допускает единичные ошибки, но исправляет их самостоятельно после замечаний преподавателя; - не всегда может убедительно обосновать свое суждение; - допускает отдельные погрешности.
«Удовлетворительно» ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных теоретических положений темы, но:	-излагает материал недостаточно полно; - не может обосновать свои суждения и привести необходимые примеры; нарушает последовательность в изложении материала.
«Неудовлетворительно» ставится, если студент:	- обнаружил незнание большей части темы (раздела, вопроса); - при ответе на вопрос искажает его смысл; - излагает материал беспорядочно и неуверенно.

Оценка может быть поставлена студенту как за единовременный ответ, так и за ответ, рассредоточенный во времени, т.е. за сумму ответов, данных в процессе занятий.

2. Требования к выполнению практических заданий

Практическое задание выполняется в письменном (печатном) виде. Это вид учебной работы студента по аналитической обработке информации, принятию самостоятельных решений, инициированию творческих идей, их оформлению в творческий продукт.

Показатели и критерии оценки задания:

- полнота выполнения задания – от 0 до 3 баллов;
- правильность выполнения задания (технологически) – от 0 до 3 баллов;
- точность расчётов / логичность рассуждений – от 0 до 3 баллов;
- аккуратность выполнения – от 0 до 3 баллов.

Шкала оценки: 0 – требование не выполнено; 1 – требование выполнено частично; 2 – требование выполнено, но есть недочёты; 3 – требование выполнено.

«зачтено» – 9 баллов и более;

«не зачтено» – менее 9 баллов.

Для получения оценки «зачтено» по выполнению практических заданий студент должен получить оценку зачтено по каждому выполнению практического задания из п.5 данной программы.

6.2. Оценочные средства и критерии оценивания для промежуточной аттестации

Зачет (6 семестр) предполагает проверку учебных достижений обучаемых по всей программе дисциплины с целью оценивания полученных теоретических знаний, навыков самостоятельной работы, умения на практике применять полученные знания. Зачет выставляется при условии выполнения всех методических заданий.

Оценка «зачтено» выставляется студенту:

- 1) отработавшему 75% практических занятий;
- 2) получившему оценку «зачтено» за выполнение всех методических заданий.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту:

- 1) отработавшему менее 75% практических занятий
- 2) И/ИЛИ не получившему оценку «зачтено» за выполнение методических заданий.

Вопросы к экзамену (5 семестр)

1. Предмет теории и методики обучения математике
2. Тенденции развития школьного математического образования на современном этапе. Содержание школьного математического образования.
3. Процесс обучения математике как система.
4. Психологические основы процесса обучения. Мотивация учебной деятельности школьников.
5. Субъектный опыт учащихся в обучении математике.
6. Урок математики. Основные типы уроков. Формы и методы обучения математике.
7. Технология подготовки учителя математики к уроку.
8. Общедидактические методы в обучении математике.
9. Эмпирические и специальные методы в обучении математике.
10. Сравнение и аналогия в обучении математике.
11. Обобщение и специализация, абстрагирование и конкретизация в обучении математике.
12. Индукция и дедукция в обучении математике.
13. Анализ и синтез в обучении математике.
14. Математические понятия, их содержание и объем. Различные виды понятий, их классификация, требования к определениям математических понятий.
15. Методика введения математических понятий. Этапы формирования математических понятий.
16. Виды математических предложений. Теоремы и их виды. Методика изучения теорем.
17. Необходимые и достаточные условия в школьном курсе математики.
18. Различные методы доказательства в школьном курсе математики.
19. Задачи в обучении математике, их дидактические функции. Различные подходы к классификации задач.
20. Арифметический и алгебраический методы решения текстовых задач и методика обучения этим методам
21. Методика обучения учащихся решению текстовых задач на движение.
22. Методика обучения учащихся решению текстовых задач на работу.
23. Методика обучения учащихся решению текстовых задач на части и проценты.
24. Алгоритмы и правила в школьном курсе математики.

25. Психолого-педагогические требования к формированию умений. Методика формирования математических умений.
 26. Организация и содержание внеклассной работы по математике.
 27. Дробные числа в школьном курсе математике и методика их изучения.
 28. Методика изучения отрицательных чисел и действий над ними.
 29. Методика изучения действительных чисел в школе.
 30. Обучение учащихся тождественным преобразованиям на различных этапах обучения математике.
 31. Приближённые вычисления в школе. Обучение приближённым вычислениям.
 32. Уравнения и их системы в школьном курсе математики и методика их изучения.
 33. Неравенства и их системы в школьном курсе математики и методика их изучения.
 34. Методика введения понятия функции в курсе математики средней школы. Схема изучения функций в основной школе.
 35. Методика изучения линейной функции.
 36. Методика изучения обратной пропорциональности.
 37. Методика изучения темы «Арифметическая и геометрическая прогрессии».
 38. Вероятностно-статистическая линия в школьном курсе математики.
 39. Методика изучения числовых последовательностей и их свойств.
 40. Тождественные преобразования, их роль и место в школьном курсе математики.
- Основные типы преобразований и этапы их изучения
41. Логическое строение школьного курса геометрии и методика ознакомления с ним учащихся.
 42. Методика преподавания элементов геометрии в 5 – 6 классах.
 43. Аксиоматический метод построения школьного курса геометрии. Методика изучения аксиом.
 44. Методика изучения геометрических построений в курсе планиметрии.
 45. Методика изучения в школе геометрических преобразований: осевой и центральной симметрий, поворота, параллельного переноса, подобия и гомотетии.
 46. Методика изучения равенства геометрических фигур в школьном курсе геометрии.
 47. Методика изучения темы «Признаки равенства треугольников».
 48. Методика изучения векторов в школьном курсе математики.
 49. Методика изучения темы «Многоугольники».
 50. Методика изучения темы «Метод координат».
 51. Методика изучения темы «Площади фигур».
 52. Методика изучения параллельности и перпендикулярности прямых на плоскости.

На экзамене студент должен продемонстрировать следующие умения:

1. Проводить анализ пункта школьного учебника.
2. Проводить логико-математический анализ структуры теоремы.
3. Составлять сюжетные задачи различной тематики по предложенной математической модели.
4. Описывать методику работы по решению предложенной задачи.
5. Раскрывать основные этапы изучения одного из предложенных математических понятий.
6. Раскрывать основные этапы формирования одного из предложенных математических умений.
7. Описывать методику работы по обучению учащихся доказательству теоремы.

Образец экзаменационного задания (5 семестр)

1. Математические понятия, их содержание и объем. Различные виды понятий, их классификация, требования к определениям математических понятий.
2. Методика изучения темы «Признаки равенства треугольников».

3. Разработайте конспект урока по теме из списка*, вытянув номер темы случайным образом.

*Темы конспектов уроков к третьему вопросу билета:

1. Второй и третий признаки равенства треугольников.
2. Сумма углов треугольника.
3. Углы, вписанные в окружность.
4. Метод геометрических мест.
5. Теорема Фалеса.
6. Теорема Пифагора
7. Соотношения между сторонами и углами в прямоугольном треугольнике.
8. Уравнения окружности и прямой.
9. Расположение прямой относительно системы координат.
10. Параллельный перенос и его свойства.
11. Умножение вектора на число. Применение векторов к решению задач.
12. Подобие фигур.
13. Теорема синусов.
14. Теорема косинусов.
15. Длина окружности и площадь круга.
16. Площадь многоугольника.
17. Признаки делимости.
18. Сложение многозначных чисел.
19. Проценты. Задачи на проценты.
20. Среднее арифметическое.
21. Обыкновенная дробь. Основные задачи на дроби.
22. Умножение и деление десятичных дробей.
23. Сложение и вычитание положительных и отрицательных чисел.
24. Решение текстовых задач с помощью линейных уравнений.
25. Доказательство тождеств.
26. График линейной функции.
27. Умножение многочлена на многочлен.
28. Сумма и разность кубов.
29. Системы уравнений с двумя переменными.
30. Абсолютная и относительная погрешности.
31. Понятие об иррациональном числе.
32. Свойства квадратичных корней.
33. Теорема Виета.
34. Система линейных неравенств с одной переменной.
35. Действия над приближенными значениями.
36. Квадратичная функция, ее свойства и график.
37. Арифметическая и геометрическая прогрессии.
38. Корень n -той степени. Свойства и вычисления корней n -той степени.

Критерии оценивания ответа на экзамене

Нормы оценивания ответа

№п/п	Структурная часть билета	Количество баллов
1	Теоретический вопрос 1	1,5 балла
2	Теоретический вопрос 2	1,5 балла
3	Реализация решения задачи	2 балла

(*) Возможна градация в 0,25 балла.

Шкала оценивания работы:

п/п	Оценка	Количество баллов
-----	--------	-------------------

1	Отлично	4,75-5
2	Хорошо	3,75-4,5
3	Удовлетворительно	3-3,5
4	Неудовлетворительно	менее 3

Вопросы к экзамену (7 семестр)

1. Методика изучения степенной функции в средней школе.
2. Методика изучения показательной функции в курсе алгебры и начал анализа.
3. Методика изучения логарифмической функции в курсе алгебры и начал анализа.
4. Методика изучения тригонометрических функций в курсе алгебры и начал анализа.
5. Методика формирования понятий предела функции и непрерывной функции.
6. Методика введения понятия производной и вывод формул для производных основных элементарных функций в курсе алгебры и начал анализа.
7. Методика изучения применения производной к исследованию функций.
8. Применение производной к решению задач на наибольшие и наименьшие значения.
9. Методика введения понятия первообразной функции.
10. Методика введения понятия интеграла. Формирование понятий неопределённого и определённого интеграла.
11. Методика изучения применения интеграла к вычислению площадей.
12. Изображение фигур в курсе стереометрии.
13. Методы построения сечений многогранников плоскостями и методика ознакомления с ними учащихся.
14. Методика изучения геометрических построений в курсе стереометрии.
15. Методика изучения параллельности прямых и плоскостей в пространстве.
16. Методика изучения перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве.
17. Методика изучения темы «Многогранники»
18. Методика изучения темы «Тела вращения».
19. Методика изучения объёмов тел.
20. Методика изучения площадей поверхностей тел.
21. Методика изучения темы «Декартовы координаты в пространстве».
22. Векторы в пространстве.

Образец экзаменационного задания (7 семестр)

1. Методика изучения показательной функции в курсе алгебры и начал анализа.
2. Методика изучения темы «Призмы»
3. Задача**.

** Задачи к экзамену (7 семестр)

1. В треугольнике ABC проведена биссектриса ВД внутреннего или внешнего угла. Докажите, что $AD:DC = AB:BC$.
2. В остроугольном треугольнике ABC проведены высоты AA' и BB'. Докажите, что $AC \cdot BC = B'C \cdot AC$.
3. В прямоугольном треугольнике ABC с прямым углом C проведена высота СН. Докажите, что $AC = AB \cdot \sin A$ и $CH = AC \cdot \sin A$.
4. Докажите, что медианы треугольника пересекаются в одной точке и делятся этой точкой в отношении 2:1, считая от вершины.
5. Длины двух сторон треугольника равны а, а длина третьей стороны равна в. вычислите радиус его описанной окружности.
6. На стороне AC треугольника ABC взята точка E. Через точку E проведены прямая DE параллельно стороне BC и прямая EF параллельно стороне AB (D и F – точки соответственно на этих сторонах). Докажите, что $S_{DEF} = \frac{1}{4} S_{ABC}$.

7. Биссектриса внешнего угла при вершине C треугольника ABC пересекает окружность в точке D . Докажите, что $AD = BD$.
8. Вершина A остроугольного треугольника ABC соединена отрезком с центром O описанной окружности. Из вершины A проведена высота AN . Докажите, что $ВАН = ОАС$.
9. Докажите обобщенную теорему Пифагора: Площадь полукруга, построенного на гипотенузе треугольника, равна сумме площадей полукругов, построенных на катетах данного треугольника.
10. Даны две пересекающиеся окружности. Найдите геометрическое место таких точек X , что касательные, проведенные из X к двум данным окружностям имеют равные длины.
11. Найдите геометрическое место точек пересечения диагоналей прямоугольников, стороны которых (или их продолжения) проходят через четыре данные точки плоскости.
12. Постройте треугольник по двум углам и сумме радиусов вписанной и описанной окружностей.
13. Докажите, что площадь S треугольника равна $abc/4R$.
14. Выразите радиус вписанной в треугольник окружности через площадь и периметр данного треугольника.
15. Выразите медиану треугольника через длины его сторон.
16. Даны точки A и B . Найдите геометрическое место точек C таких, что в треугольнике ABC медиана AM равна высоте BN .
17. Докажите, что площади двух прямоугольников с равными основаниями относятся как их высоты.

Критерии оценивания ответа на экзамене

Нормы оценивания ответа

№п/п	Структурная часть билета	Количество баллов
1	Теоретический вопрос 1	1,5 балла
2	Теоретический вопрос 2	1,5 балла
3	Реализация решения задачи	2 балла

(*) Возможна градация в 0,25 балла.

Шкала оценивания работы:

п/п	Оценка	Количество баллов
1	Отлично	4,75-5
2	Хорошо	3,75-4,5
3	Удовлетворительно	3-3,5
4	Неудовлетворительно	менее 3

Вопросы к экзамену (8 семестр)

1. Информационные технологии в обучении математике. Основные направления развития цифровых технологий при обучении математике. Возможности использования цифровых технологий на разных этапах урока математики.
2. Использование Виртуальной математической лаборатории «Живая математика» для организации исследовательской деятельности школьников.
3. Возможности использования портала с интерактивными наглядными учебными материалами (в том числе и виртуальными лабораториями) «1С урок» в обучении математике.
4. Использование цифрового сервиса Classtools для создания интерактивных дидактических игр.
5. Создание и использование в обучении математике игрового интерактивного контента с помощью образовательных платформ Kahoot!, Joyteka (веб-квесты, викторины, игры с терминами и т.д).
6. Использование цифровых сервисов для совместной работы учащихся (Miro, Sboard) для конструирования учебных элементов в технологии КСО и организации работы учащихся в парах сменного состава.
7. Использование образовательных платформ при обучении математике (Учи.Ру, CoSpacesEDU, и др.). Смешанное обучение математике.
8. Интерактивная математическая среда «Математический конструктор» и возможности ее использования на уроках математики и во внеурочной деятельности.
9. Интерактивная математическая среда «GeoGebra» и возможности ее использования на уроках математики и во внеурочной деятельности.
10. Интерактивная математическая среда «Desmos» и возможности ее использования на уроках математики и во внеурочной деятельности.
11. Использование облачной программы Trello в организации проектной деятельности школьников по математике.
12. Мультимедиапрезентации на уроках математики (*Power Point, Canva, Prezi*). Основные правила создания эффективной презентации.
13. Необходимость технологического подхода к обучению. Понятие о педагогической технологии, ее сущность, основные параметры, признаки, уровни функционирования.
14. Личностно ориентированное обучение и его роль в модернизации математического образования. Личностно ориентированное обучение на уроках математики.
15. Дифференциация обучения как способ реализации личностно-ориентированной парадигмы школьного образования. Особенности профильной и уровневой дифференциации содержания обучения математике.
16. Профильное обучение: элективные курсы образовательной области «Математика» в классах различной профильной ориентации. Основные требования к программе элективного курса.
17. Развивающее обучение математике. Краткая характеристика различных систем развивающего обучения и их использование в преподавании школьного курса математики.
18. Совершенствование системы контроля и оценки знаний учащихся в условиях гуманизации общего математического образования.
19. Балльно-рейтинговая технология в обучении старшеклассников: характеристика технологии; основные правила рейтинга; использование технологии в системе обучения математике.
20. Портфолио как новая форма оценки личностных достижений школьников: понятие и сущность учебного портфолио; виды учебных портфолио; оценка учебного портфолио; технология работы с портфолио в системе обучения математике.

21. Игровая технология на уроках математики. Дидактическая игра как средство интенсификации учебной деятельности школьников.
22. Деловые игры: сущность, структура и правила. Технология деловой игры. Принципы организации учебных деловых игр.
23. Проблемное обучение математике: организация, достоинства и недостатки. Система методов проблемного обучения.
24. Эвристики в обучении математике. Общая характеристика эвристического метода обучения. Использование эвристических приёмов при решении математических задач.
25. Технология обучения через задачи. Обучение школьников поиску решения задачи.
26. Технология модульного обучения: концепция, сущность и принципы модульного обучения. Использование модульной технологии в обучении математике.
27. Технология КСО (коллективные способы обучения). Варианты организации работы в парах сменного состава. Конструирование учебных элементов в технологии КСО.
28. Компьютеризация обучения математике: компьютер как тренажер и средство контроля; компьютер как моделирующая среда.
29. Педагогическая целесообразность и функциональные возможности компьютерного обучения математике при организации учебной деятельности в системе учитель - ученик – компьютер.
30. Педагогическая целесообразность и функциональные возможности компьютерного обучения математике при индивидуализации процесса обучения математике.
31. Интерактивная доска как современное средство обучения математике. Использование возможностей интерактивной доски на разных этапах учебного занятия (при изучении нового материала, в процессе контроля знаний и др.)
32. Учебно-исследовательская работа учащихся: содержание и организация.
33. Проектная технология. Структура и содержание проектной деятельности. Метод учебных проектов. Использование проектной технологии в обучении математике.
34. Технология развития критического мышления (ТРКМ). Понятие «критическое мышление» и его характеристики. Структура ТРКМ.
35. Приёмы ТРКМ и их использование в обучении математике: «INSERT», «Верите ли Вы?», «Кластер».
36. Приёмы ТРКМ и их использование в обучении математике: таблица «Знаю – Хочу узнать – Узнал», «Шесть шляп», «Рефлексивные вопросы».
37. Приёмы ТРКМ и их использование в обучении математике: «Ромашка Блума», «Синквейн», «Толстые и тонкие вопросы».
38. Технология ТРИЗ (теория решения изобретательских задач).
39. Педагогическая диагностика. Параметры результативности учебного процесса: обучаемость и обученность.

Практические задания на экзамен

Задача 1. Подготовьте проект урока-исследования по геометрии (9-11 класс), используя возможности виртуальной математической лаборатории «Живая математика».

Задача 2. Подготовьте проект урока-исследования по алгебре и началам анализа (10-11 класс), используя возможности интерактивной математической среды «GeoGebra» (или «Desmos»).

Задача 3. Разработайте фрагмент урока дистанционного обучения математике в 5-6 классе с использованием интерактивной онлайн доски SBoard (или Yandex Wiki). Тему и тип урока выберите самостоятельно.

Задача 4. Разработайте фрагмент урока дистанционного обучения математике в 7-8 классе с использованием интерактивной онлайн доски SBoard (или Yandex Wiki). Тему и тип урока выберите самостоятельно.

Задача 5. Предложите вариант проблемной ситуации, исходя из содержания темы «Исследование функции с помощью производной и построение её графика». Объясните, в чем проблемность предложенной ситуации и каким образом ее можно решить на учебном занятии (в том числе с помощью виртуальной лаборатории).

Задача 6. С помощью использования цифровых инструментов (Удоба – конструктор учебных ресурсов, 1С урок и др.) разработайте основы модульной программы по теме «Применение производной к исследованию функций» (10 класс). Для этого: выявите основные научные идеи изучения темы, структурируйте учебное содержание вокруг этих идей в определённые блоки, сформулируйте комплексную дидактическую цель (КДЦ), из КДЦ выделите интегрирующие дидактические цели (ИДЦ) и определите интегрирующую цель для каждого модуля.

Задача 7. Разработайте образцы обучающих и контролирующих карточек по теме «Квадратичная функция» для изучения нового материала в технологии КСО (9 класс). Предложите технологию работы с подготовленным раздаточным материалом с использованием цифровых сервисов для совместной работы учащихся (Miro, Sboard).

Задача 8. Выберите тему из школьного курса математики (X - XI класс), которая, на ваш взгляд, наиболее подходит для использования стратегии «Знаю – Хочу узнать – Узнал» и покажите методику работы с учебным материалом в данной стратегии с использованием цифровых сервисов для совместной работы учащихся (Miro, Sboard).

Задача 9. Выберите тему школьного курса математики 10-11 класса и создайте в электронном виде (среда разработки: https://www.canva.com/ru_ru) образцы использования следующих приёмов ТРКМ при обучении математике:

1. Приём «INSERT»
2. Приём «Верите ли Вы?»

Задача 10. Выберите тему школьного курса математики 10-11 класса и создайте в электронном виде (среда разработки: https://www.canva.com/ru_ru) образцы использования следующих приёмов ТРКМ при обучении математике:

1. Приём «Кластер»
2. Приём «Толстые и тонкие вопросы».

Задача 11. С помощью цифрового сервиса Classtools для создания интерактивных дидактических игр, образовательных платформ Kahoot!, Joyteka (веб-квесты, викторины, игры с терминами и т.д) разработайте и приведите пример дидактической игры, которую можно использовать в течение всего урока. Для предложенной игры сформулируйте цель, опишите игровую модель, определите правила и укажите образцы оборудования, необходимого для проведения дидактической игры.

Задача 12. С помощью цифрового сервиса Classtools для создания интерактивных дидактических игр, образовательных платформ Kahoot!, Joyteka (веб-квесты, викторины, игры с терминами и т.д) разработайте и приведите пример дидактической игры, которую можно использовать на этапе изучения нового материала. Для предложенной игры сформулируйте цель, опишите игровую модель, определите правила и укажите образцы оборудования, необходимого для проведения дидактической игры.

Задача 13. С помощью цифрового сервиса Classtools для создания интерактивных дидактических игр, образовательных платформ Kahoot!, Joyteka (веб-квесты, викторины, игры с терминами и т.д) разработайте и приведите пример дидактической игры, которую можно использовать на этапе закрепления нового материала (отработки математических навыков). Для предложенной игры сформулируйте цель, опишите игровую модель, определите правила и укажите образцы оборудования, необходимого для проведения дидактической игры.

Задача 14. Подготовьте нестандартную задачу, при решении которой будет использован эвристический приём «испытание на правдоподобие». Приведите решение задачи и предложите методику работы с ней на уроке.

Задача 15. Подготовьте нестандартную задачу, при решении которой будет использован эвристический приём «использование аналогии». Приведите решение задачи и предложите методику работы с ней на уроке.

Задача 16. Подготовьте нестандартную задачу, при решении которой будет использован эвристический приём «переформулировка текста задачи». Приведите решение задачи и предложите методику работы с ней на уроке.

Задача 17. Подготовьте нестандартную задачу, при решении которой будут использованы эвристические приёмы «формулировка более общей задачи» и «привлечение индукции». Приведите решение задачи и предложите методику работы с ней на уроке.

Задача 18. Предложите темы проектов в классах гуманитарного и физико-математического профилей по любой теме курса геометрии 10-11 классов. Отрадите содержание и специфику тем проектов для каждого класса. Укажите возможности использования приложения Construct3D для разработки практической части проекта.

Задача 19. С помощью использования цифровых инструментов (Удоба – конструктор учебных ресурсов, 1С урок и др.) разработайте основы модульной программы по теме «Общие методы решения уравнений» (11 класс). Для этого: выявите основные научные идеи изучения выбранной темы, структурируйте учебное содержание вокруг этих идей в определённые блоки, сформулируйте комплексную дидактическую цель (КДЦ), из КДЦ выделите интегрирующие дидактические цели (ИДЦ) и определите интегрирующую цель для каждого модуля.

Задача 20. Составьте диагностические задания для определения уровня обучаемости и выявления уровня обученности учащегося по любой теме школьного курса математики (для 8 класса)

Задача 21. Составьте диагностические задания для определения уровня обучаемости и выявления уровня обученности учащегося по конкретной теме курса математики (для 10 класса)

Задача 22. Предложите программу элективного курса направленного на углубление и расширение знаний по математике. В пояснительной записке укажите актуальность изучения данного курса, укажите цель и задачи предлагаемого элективного курса, опишите требования к уровню подготовленности школьников. Разработайте тематический план элективного курса и его содержание.

Задача 23. Предложите программу элективного курса направленного на развитие логического мышления учащихся. В пояснительной записке укажите актуальность изучения данного курса, укажите цель и задачи предлагаемого элективного курса, опишите требования к уровню подготовленности школьников. Разработайте тематический план элективного курса и его содержание.

Задача 24. Предложите программу элективного курса направленного на развитие математических способностей школьников. В пояснительной записке укажите актуальность изучения данного курса, укажите цель и задачи предлагаемого элективного курса, опишите требования к уровню подготовленности школьников. Разработайте тематический план элективного курса и его содержание.

Образец экзаменационного задания

1. Использование цифровых сервисов для совместной работы учащихся (Miro, Sboard) для конструирования учебных элементов в технологии КСО и организации работы учащихся в парах сменного состава.

2. Использование облачной программы Trello в организации проектной деятельности школьников по математике.

3. **Задача.** С помощью цифрового сервиса Classtools для создания интерактивных дидактических игр, образовательных платформ Kahoot!, Joyteka (веб-квесты, викторины, игры с терминами и т.д) разработайте и приведите пример дидактической игры, которую можно использовать в течение всего урока. Для предложенной игры сформулируйте цель,

опишите игровую модель, определите правила и укажите образцы оборудования, необходимого для проведения дидактической игры.

Критерии оценивания ответа на экзамене

Нормы оценивания ответа

№п/п	Структурная часть билета	Количество баллов
1	Теоретический вопрос 1	1,5 балла
2	Теоретический вопрос 2	1,5 балла
3	Реализация решения задачи	2 балла

(*) Возможна градация в 0,25 балла.

Шкала оценивания работы:

п/п	Оценка	Количество баллов
1	Отлично	4,75-5
2	Хорошо	3,75-4,5
3	Удовлетворительно	3-3,5
4	Неудовлетворительно	менее 3

Вопросы к экзамену (9 семестр)

1. Виды задач в школьном курсе математики. Текстовые задачи, их классификация и методические рекомендации по их решению.

2. Арифметический и алгебраический методы решения текстовых задач и методика обучения этим методам.

3. Текстовые задачи на движение, на работу, смеси, сплавы, проценты.

4. Функции и графики. Построение графиков сложных функций

5. Основные способы преобразования графиков: симметрия относительно осей координат; сдвиг (перенос) вдоль осей координат; растяжение и сжатие графика вдоль осей координат; построение графика функции $y = A f(kx + b) + B$ по графику функции $y = f(x)$.

6. Графики функций, содержащие знак модуля.

7. Уравнения: равносильные, уравнения-следствия, проверка корней и потеря корней при решении уравнений. Общие методы решения уравнений.

8. Модуль действительного числа и его свойства. Уравнения и неравенства, содержащие переменную под знаком модуля.

9. Тригонометрические функции. Тригонометрические уравнения, специфика использования общих методов решения уравнений, отбор корней в тригонометрических уравнениях.

10. Обратная функция, её график и свойства. Обратные тригонометрические функции. Уравнения и системы уравнений, содержащие обратные тригонометрические функции. Неравенства, содержащие обратные тригонометрические функции.

11. Методы решения типовых задач по курсу «Начала математического анализа». Задачи на монотонность функции.

12. Методы решения типовых задач по курсу «Начала математического анализа». Задачи на экстремум функции.

12. Методы решения типовых задач по курсу «Начала математического анализа». Задачи на касательную к графику функции.

13. Методы решения типовых задач по курсу «Начала математического анализа». Задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значений функции.

14. Методы решения типовых задач по курсу «Начала математического анализа». Задачи на интегральное исчисление.

15. Анализ типичных ошибок, допускаемых при решении задач курса «Начала математического анализа»

16. Методы решения геометрических задач. Суть геометрического метода и его использование при решении задач.
17. Суть алгебраического метода и его применение при решении геометрических задач.
18. Комбинированный метод и примеры его использования для решения геометрических задач.
19. Метод координат примеры его использования для решения геометрических задач.
20. Векторный метод примеры его использования для решения геометрических задач.
21. Задачи на построение. Некоторые особенности геометрических задач на построение.
22. Основные построения, которые можно выполнить с помощью классических инструментов. Элементарные геометрические построения.
23. Классическая схема решения задач на построение. Методы решения задач на построение (метод геометрических мест, алгебраический метод).
24. Методические особенности решения геометрических задач повышенной сложности по темам: «Треугольники», «Четырехугольники», «Окружности», «Площади плоских фигур».
25. Различные классификации стереометрических задач.
26. Частные методы решения стереометрических задач.
27. Обучение учащихся решению стереометрических задач посредством логической реорганизации теоретического материала.
28. Аналитико-синтетический метод в обучении учащихся решению стереометрических задач.

Практические задания на экзамен

Тема: Треугольники

- 1.1. Стороны треугольника равны a , b , c . Вычислите длины медиан этого треугольника.
- 1.2. Докажите, что в любом треугольнике сумма медиан меньше периметра, но больше, чем $\frac{3}{4}$ периметра.
- 1.3. Докажите, что в неравностороннем прямоугольном треугольнике биссектриса прямого угла делит пополам угол между медианой и высотой, проведенными из той же вершины.
- 1.4. В равнобедренном $\triangle ABC$ угол C при вершине равен 100° . Построены два луча: один – с началом в точке A под углом 30° к лучу AB , другой – с началом в точке B под углом 20° к лучу BA . Эти лучи пересекаются в точке M . Найдите углы ACM и BCM .
- 1.5. В $\triangle ABC$ проведена высота CH . Найдите отношение $AH : AB$, если известно, что $AB : BC : AC = 4 : 2 : 3$.
- 1.6. В $\triangle ABC$ известно, что угол A в два раза больше угла C , сторона BC на 2 см больше стороны AB , а сторона AC равна 5 см. Найдите стороны AB и BC .
- 1.7. Докажите, что если a и b – две стороны треугольника, α – угол между ними и l – биссектриса этого угла, то
$$l = \frac{2ab \cos \frac{\alpha}{2}}{a + b}.$$
- 1.8. В $\triangle ABC$ угол B равен 120° . AA_1 , BB_1 , CC_1 – биссектрисы внутренних углов этого треугольника. Докажите, что угол $A_1B_1C_1$ равен 90° .
- 1.9. Зная медианы m_a , m_b , m_c треугольника ABC , найдите сторону $AC = b$.
- 1.10. Стороны треугольника равны a , b и c . Найдите биссектрису l_c , проведенную к стороне c .
- 1.11. В прямоугольном $\triangle ABC$ из вершины прямого угла C проведены высота и медиана. Угол α между ними равен $\arccos \frac{40}{41}$. Найдите отношение катетов.

Тема: Четырёхугольники

2.1. В параллелограмме со сторонами a и b ($a > b$) проведены биссектрисы внутренних углов. Найдите длины диагоналей четырёхугольника, образованного в пересечении биссектрис.

2.2. Точка K – середина стороны AD прямоугольника $ABCD$. Найдите угол AMK между отрезком BK и диагональю AC , если известно, что $\frac{AD}{AB} = \sqrt{2}$.

2.3. Дана трапеция $ABCD$ с основаниями AD и BC , в которой $AB = CD$, $AC = AD$, $\angle CAD = \angle CDM$, а M – середина основания BC . Чему равны углы трапеции?

2.4. Диагональ ромба $ABCD$ равна его стороне. Точка M находится на луче DA вне ромба. MC пересекает AB в точке O . Под каким углом пересекаются прямые MB и DO ?

2.5. Прямая отсекает от равностороннего треугольника трапецию, которая делится диагоналями на четыре равнобедренных треугольника. Определите величину угла между диагоналями трапеции.

2.6. Сумма углов при одном из оснований трапеции равна 90° . Докажите, что отрезок, соединяющий середины оснований трапеции равен их полуразности.

2.7. Определите острый угол ромба, в котором сторона есть среднее геометрическое его диагоналей.

2.8. Сторона AD прямоугольника $ABCD$ в три раза больше стороны AB , точки M и N делят сторону AD на три равные части. Найдите сумму углов: $\angle AMB + \angle ANB + \angle ADB$.

2.9. Основания трапеции равны a и b . Найдите длину отрезка, проходящего через точку пересечения диагоналей трапеции параллельно основаниям трапеции с концами на боковых сторонах трапеции.

Тема: Окружности. Метод вспомогательной окружности.

3.1. На гипотенузе прямоугольного $\triangle CAB$ с катетами, равными 21 см и 28 см, как на стороне построен квадрат (треугольник и квадрат лежат по разные стороны от гипотенузы), центр которого соединён отрезком прямой с вершиной прямого угла треугольника. Найдите длины отрезков, на которые указанной прямой делится гипотенуза треугольника.

3.2. Через точку O проведены три прямые, попарные углы между которыми равны 60° . Докажите, что основания перпендикуляров, опущенных из произвольной точки A на эти прямые, служат вершинами правильного треугольника.

3.3. Докажите, что величина угла, образованного касательной и хордой, имеющими общую точку на окружности, равна половине угловой величины дуги, заключённой между его сторонами.

3.4. Окружность проходит через вершины B , C и D трапеции $ABCD$ и касается стороны AB в точке E . Найдите длину диагонали BD , если длины оснований трапеции равны a и b .

3.5. Во вписанном четырёхугольнике $ABCD$ известны углы: $\angle DAB = \alpha$, $\angle ABC = \beta$, $\angle BKC = \gamma$, где K – точка пересечения диагоналей. Найдите угол ACD .

3.6. Докажите, что произведение диагоналей вписанного четырёхугольника равно сумме произведений противоположных сторон (*теорема Птолемея*).

3.7. Четырёхугольник $ABCD$ вписан в окружность, причём $\angle ACD = 90^\circ$, $\angle ACB = \angle BAD$, $AD = 2$, $CD = \frac{6}{5}$. Найдите BC .

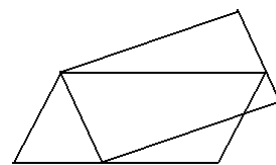
3.8. В остроугольном $\triangle ABC$ проведены высоты AA_1 , BB_1 , CC_1 . Докажите, что эти высоты являются биссектрисами углов $\triangle A_1B_1C_1$.

3.9. Через точку M , находящуюся на расстоянии a от центра окружности радиуса R ($a > R$), проведена секущая, пересекающая окружность в точках A и B . Докажите, что $MA \cdot MB$ постоянно для всех секущих и равно $a^2 - R^2$ (квадрату длины касательной).

3.10. Даны хорды двух дуг круга радиуса R . Найдите длину хорды, стягивающей дугу, равную сумме или разности двух данных дуг.

Тема: Площади плоских фигур. Метод площадей.

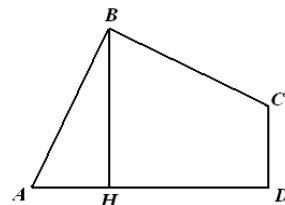
4.1. Два параллелограмма расположены так, как показано на рисунке: они имеют общую вершину, и ещё по одной вершине у каждого из параллелограммов лежит на стороне другого параллелограмма. Докажите, что площади параллелограммов равны.



4.2. В четырёхугольнике $ABCD$ углы B и D – прямые, а стороны AB и BC равны. Определите площадь четырёхугольника, если известно, что его высота $BH = 1$.

4.3. Найдите площадь трапеции, зная длины d_1 и d_2 её диагоналей и длину высоты h .

4.4. Докажите, что площадь вписанного в окружность четырёхугольника можно вычислить по формуле $S = \sqrt{(p-a)(p-b)(p-c)(p-d)}$, где p – полупериметр четырёхугольника, a, b, c, d – его стороны.



4.5. Докажите, что медианы треугольника делят его на шесть равновеликих треугольников.

4.6. Зная медианы m_a, m_b, m_c треугольника вычислите его площадь.

4.7. Полуокружность касается сторон AC и BC треугольника ABC в точках D и E соответственно и имеет центр на стороне AB . Найдите радиус этой полуокружности, если $BC = 13$ см, $AB = 14$ см, $AC = 15$ см.

4.8. В четырёхугольнике $ABCD$ через середину диагонали BD проведен отрезок EP , параллельный диагонали AC . Докажите, что отрезок CE разбивает четырёхугольник $ABCD$ на две равновеликие части.

4.9. В выпуклом пятиугольнике $ABCDE$ углы ABC и CDE равны по 90° , стороны BC, CD и AE равны по 1 и сумма сторон AB и DE равна 1. Докажите, что площадь пятиугольника равна 1.

4.10. Радиус окружности, вписанной в прямоугольный треугольник, равен r . Найдите площадь этого треугольника, если длина гипотенузы равна c .

4.11. В равнобокой трапеции $ABCD$ длина боковой стороны AB и меньшего основания BC равны $a = 2$ см и диагональ BD перпендикулярна AB . Найдите площадь трапеции.

4.12. Четыре вершины квадрата со стороной, равной a , служат центрами четырёх кругов радиуса a . Вычислите площадь общей части этих кругов.

Образец экзаменационного задания

1. Арифметический и алгебраический методы решения текстовых задач и методика обучения этим методам.

2. Методы решения типовых задач по курсу «Начала математического анализа». Задачи на монотонность функции.

3.11. 3. **Задача.** Докажите, что величина угла, образованного касательной и хордой, имеющими общую точку на окружности, равна половине угловой величины дуги, заключённой между его сторонами.

Критерии оценивания ответа на экзамене

Нормы оценивания ответа

№п/п	Структурная часть билета	Количество баллов
1	Теоретический вопрос 1	1,5 балла
2	Теоретический вопрос 2	1,5 балла
3	Реализация решения задачи	2 балла

(*) Возможна градация в 0,25 балла.

Шкала оценивания работы:

п/п	Оценка	Количество баллов
1	Отлично	4,75-5
2	Хорошо	3,75-4,5
3	Удовлетворительно	3-3,5
4	Неудовлетворительно	менее 3

Курсовое проектирование (6 семестр)

Цель: Создать профессиональный, готовый к использованию в современной школе комплект материалов, обеспечивающий достижение планируемых результатов (предметных, метапредметных, личностных) согласно требованиям ФГОС.

Проектное задание (курсовой проект)

Тема проекта: «Разработка полного учебно-методического комплекта (УМК) по теме школьного курса математики. Тема определяется студентом и согласовывается с преподавателем.

Структура УМК (что обязательно должно входить):

1. Пояснительная записка:

Актуальность и место темы в курсе математики.

Связь с предыдущими и последующими темами.

Планируемые результаты (личностные, метапредметные, предметные).

Критерии оценивания на протяжении изучения всей темы.

Список технических средств обучения, дидактических материалов.

2. Технологическая карта (или календарно-тематическое планирование) по теме:

Разбивка темы на уроки (N количество часов).

Формулировка темы каждого урока.

Планируемые результаты для каждого урока (УУД).

Виды деятельности учащихся на каждом уроке.

Используемые образовательные технологии (проектная, групповая, проблемный диалог и т.д.).

Домашнее задание (базовое и повышенной сложности) для каждого урока.

3. Разработки уроков (конспекты / сценарии):

Для каждого урока из технологической карты.

Структура конспекта: цель урока, задачи, оборудование, этапы урока (с временными рамками), деятельность учителя (включая формулировки вопросов, приемы объяснения), деятельность учащихся, формируемое УУД.

4. Дидактические и наглядные материалы:

Презентации к каждому уроку (не просто картинки, а структурированный материал, анимации, схемы, видеофрагменты, ссылки на симуляции PhET).

Раздаточный материал: карточки с заданиями (индивидуальные, групповые), инструкции к лабораторным работам, опорные конспекты, карты познавательной деятельности.

Тексты для работы: исторические справки, биографии ученых, отрывки из научно-популярной литературы.

5. Контрольно-оценочные материалы:

Стартовая (входная) диагностика по теме (например, тест на основные понятия из предыдущих тем).

Промежуточные задания: карточки для экспресс-опроса, мини-проекты, отчеты по лаб. работам.

Итоговая контрольная работа по теме (в 2-х вариантах) с критериями оценивания и спецификацией (кодификатором).

Итоговый тест (как альтернатива контрольной работе).

Творческие задания для итогового проекта по теме (если уместно).

Критерии оценки качества проекта:

1. **Полнота и системность:** Всем ли пунктам структуры УМК уделено внимание?
2. **Соответствие ФГОС:** Четко ли прописаны планируемые результаты и УУД?
3. **Научная корректность:** Отсутствие фактических ошибок.
4. **Методическая грамотность:** Разнообразие форм работы, учет возрастных особенностей, дифференциация заданий.
5. **Инновационность и современность:** Использование цифровых ресурсов, элементов геймификации, межпредметных связей.
6. **Практическая ориентация:** Связь теории с реальной жизнью.
7. **Эстетика и оформление:** Все материалы (презентации, раздатка) должны быть оформлены единообразно, грамотно и визуально привлекательно.

Оценка	Критерий
Отлично	Соответствие всем пунктам 1-7
Хорошо	Допущена одна небрежность, нет одного пункта
Удовлетворительно	Небрежности при оформлении, наличие 5 пунктов из 7
Неудовлетворительно	Небрежности, учтены менее 5 пунктов из 7

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

7.1. Основная литература

1. Методика обучения математике : учебник для вузов / под редакцией Н. С. Подходовой, В. И. Снегуровой. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 566 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11347-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/568559> (дата обращения: 25.11.2025).

2. Далингер, В. А. Методика обучения математике. Когнитивно-визуальный подход : учебник для вузов / В. А. Далингер, С. Д. Симонженков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 340 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09596-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561784> (дата обращения: 25.11.2025).

3. Капкаева, Л. С. Теория и методика обучения математике: частная методика : учебник для вузов / Л. С. Капкаева. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 519 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18620-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/568961> (дата обращения: 25.11.2025).

4. Далингер, В. А. Методика обучения математике. Поисково-исследовательская деятельность учащихся : учебник и практикум для вузов / В. А. Далингер. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 460 с. — (Высшее образование). —

ISBN 978-5-534-09597-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561783>

5. Шадрина, И. В. Теория и методика математического развития : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. В. Шадрина. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 279 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00671-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561888>

6. Педагогические технологии в 3 ч. Часть 1. Образовательные технологии : учебник и практикум для вузов / под общей редакцией Л. В. Байбородовой, А. П. Чернявской. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 258 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06324-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513254>.

7. Факторович, А. А. Педагогические технологии : учебник для вузов / А. А. Факторович. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 128 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09829-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562383>

8. Педагогические технологии. Организация деятельности : учебник и практикум для вузов / под редакцией Л. В. Байбородовой. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 234 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18119-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/534322>.

9. Суртаева, Н. Н. Педагогические технологии : учебник для вузов / Н. Н. Суртаева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 250 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10405-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/565580>.

7.2. Дополнительная литература

1. Виноградова Л.В. Методика преподавания математики в средней школе. Ростов н /Д.: Феникс, 2005.
2. Гусев В.Л. Психолого-педагогические основы обучения математике. - М.: , 2003.
3. Дробышева И.В., Дробышев Ю.А., Малахова Е.И. Теоретические основы методики обучения математике. Тексты лекций. Ч.1. – Калуга: КГПУ, 2002.
4. Изучение геометрии в 7 – 9 классах: Метод. рекомендации к учеб.: Кн. для учителя / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов и др. – М.: Просвещение, 2000.
5. Малова И.Е. Теория и методика обучения математике в средней школе: уч. пособие для студентов вузов / И.Е. Малова и др. – М.: Гуман. изд.центр ВЛАДОС, 2009.
6. Методика обучения математике. Практикум: учеб. пособие для академического бакалавриата / под ред. В.В. Орлова, В.И. Снегуровой. – М.: Юрайт, 2017. – 379 с.
7. Методика и технология обучения математике. Курс лекций: пособие для вузов / под научн. ред. Н.Л. Стефановой, Н.С. Подходовой. – М.: Дрофа, 2005.
8. Методика обучения геометрии: Учебное пособие для студентов / В.А. Гусев и др. / Под ред. В.А. Гусева. – М.: ACADEMIA, 2004.
9. Мордкович А.Г. Беседы с учителями математики. – М.: ООО «Издательский дом «ОНИКС 21 век»», 2005.
10. Петрова Е.С. Теория и методика обучения математике. Ч.1. Общая методика. – Саратов: Изд-во Саратов.ун-та, 2004.
11. Программы для общеобразовательных школ, гимназий, лицеев. Математика 5-11 классы. / Сост. Г.М.Кузнецова, Н.Г. Миндюк. - М.: Дрофа, 2000.
12. Саранцев Г. И. Обучение математическим доказательствам в школе. - М.: Просвещение, 2000.
13. Словарь по теории и методике обучения математике/ Под ред. Г.В. Дорофеева, Г.Е. Сенькиной. – Смоленск: СмолГУ, 2008.

14. Сенькина Г.Е., Чепикова Е.В. Предпрофильная подготовка: Система формирования и диагностики профильной направленности личности учащихся: учебно-методическое пособие/ Г.Е. Сенькина, Е.В. Чепикова// Смоленск: СмолГУ, 2008.
15. Темербекова А.А., Чугунова И.В., Байгонакова Г.А. Методика обучения математике: Учеб. пособие. – СПб.: Лань, 2015. – 512 с.
16. Тимофеева Н.М., Г.Е. Сенькина. Краткий карманный словарь справочник по общей методике обучения математике.- Смоленск: СГПУ, 2004.
17. Развитие вероятностного стиля мышления в процессе обучения математике: теория и практика: Монография / С.Н. Дворяткина. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013.
(<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=373060>)
18. Очерки по истории методики обучения математике (до 1917 года) : монография / О.А. Саввина. — М. : ИНФРА-М, 2017. (<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=780511>)
19. Психолого-педагогическое образование Педагогические технологии: Учебник / Левитас Д.Г. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2017. (<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=546172>)
20. Ларин, С. В. Методика обучения математике: компьютерная анимация в среде Geogebra: учебное пособие для вузов / С. В. Ларин. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 233 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-08929-5. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/473361>
21. Белоконова, С. С. Web-технологии в профессиональной деятельности учителя: учебное пособие:С. С. Белоконова, В. В. Назарова. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2020 – 180 с.
22. Даутова, О. Б. Педагогические технологии для старшей школы в условиях цифровизации современного образования: учебно-методическое пособие для учителей: / О. Б. Даутова, О. Н. Крылова. – Санкт-Петербург: КАРО, 2020 – 176 с. ОО).
23. Федотова, В. С. Цифровые инструменты и сервисы в работе учителя: учебное пособие: / В. С. Федотова; Ленинградский государственный университет им. А.С. Пушкина. – Санкт-Петербург : Ленинградский государственный университет имени А.С. Пушкина, 2020.

7.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Школьные электронные учебники и задачки по математике для 5-11 классов;
2. Система дистанционного обучения СмолГУ cdo.smolgu.ru
3. Электронно-библиотечная система "Юрайт": <http://urait.ru>
4. Электронная библиотечная система "Знаниум": <http://znanium.com>
5. <http://www.intuit.ru/>
6. <http://www.edu.ru/http://www.i-exam.ru/>
7. <http://www.fipi.ru/>
8. <http://school-collection.edu.ru> (единая коллекция цифровых образовательных ресурсов)
9. <http://www.edu.ru/modules.php> (коллекция цифровых образовательных ресурсов)
10. <http://int/1september.ru> (газета "Математика")
11. Электронно-библиотечная система издательства "Лань" <http://e.lanbook.com>
12. Открытый урок/ Математика <https://urok.1sept.ru/математика>
13. Электронная библиотека «Математическое образование» <https://www.mathedu.ru/>
14. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/catalog>

8. Материально-техническое обеспечение

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная следующим оборудованием: стандартная учебная мебель (28 учебных посадочных мест), стол и стул для преподавателя – по 1 шт., кафедра для

лектора – 1 шт., доска настенная трехэлементная – 1 шт., напольный мобильный проекционный экран DA-LITE – 1 шт., мультимедиапроектор BenQ – 1 шт., ноутбук Lenovo – 1 шт., колонки Genius – 1 шт., персональные компьютеры, объединенные в сеть с выходом в Интернет, – 16 шт.

Помещение для самостоятельной работы аудитория №224 с выходом в Интернет оснащена следующим оборудованием: стандартная учебная мебель (15 учебных посадочных мест), стол и стул для преподавателя – по 1 шт., доска настенная – 1 шт., мультимедиапроектор BenQ – 1 шт., колонки Genius – 1 шт., персональные компьютеры, объединенные в сеть с выходом в Интернет – 15 шт.

9. Программное обеспечение

Microsoft Open License (Windows XP, 7, 8, 10, Server, Office 2003-2016), Лицензия 66920993 от 24.05.2016, ежегодное обновление.

Microsoft Open License (Windows XP, 7, 8, 10, Server, Office 2003-2016), Лицензия 66975477 от 03.06.2016, ежегодное обновление.

Kaspersky Endpoint Security для Лицензия 1FB6151216081242, ежегодное обновление.

Электронные библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда

Электронная библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ», Договор № 3074 от 15.11.2017, ежегодное обновление.

СДО Русский Moodle 3KL Norm с техническим обслуживанием, Акт на передачу прав №УТДЮ0001785 от 06.12.2016, ежегодное обновление.