

Рассмотрено:
на заседании методсовета.
протокол №1
от «26» августа 2021 г

Согласовано:
Заместитель директора по УВР
МБОУ «СОШ №10 п. Каменский»
_____/Гейнц Н.Б./
«26» августа 2021 г

Утверждено:
Директор МБОУ «СОШ № 10
п. Каменский»
_____/Соина В.И./
приказ №231 от 31.08.2021 г.

**Рабочая программа
учебного (элективного) курса «Избранные вопросы математики», 10-11 классы
уровень базовый**

**Авторы: сотрудники кафедры математического образования ГАУ ДПО «СОИРО» и группа учителей
математики образовательных организаций Саратовской области**

Составители: Гейнц Наталия Брониславовна
Соина Валентина Ивановна

Рассмотрено
на заседании педагогического совета
протокол №1 от 27.08.2021 г

Пояснительная записка

Учебный (элективный) курс «Избранные вопросы математики» разработан в целях обеспечения принципа вариативности и учета индивидуальных потребностей обучающихся, призван реализовать следующую функцию: *расширить, углубить, дополнить изучение учебного предмета «Математика: алгебра и начала анализа, геометрия».*

Программа учебного (элективного) курса «Избранные вопросы математики» разработана сотрудниками кафедры математического образования ГАУ ДПО «СОИРО» и группой учителей математики образовательных организаций Саратовской области соответствии со следующими нормативно-правовыми документами:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413 (с изменениями и дополнениями).

Программа учебного (элективного) курса «Избранные вопросы математики» рассчитана на 70 (140) учебных часов, на изучение курса в каждом классе предполагается выделить по 35 (70) часов (1 (2) час в неделю, 34(35) учебных недель).

1. Планируемые результаты освоения учебного (элективного) курса «Избранные вопросы математики»

Планируемые результаты освоения программы учебного (элективного) курса «Избранные вопросы математики» уточняют и конкретизируют общее понимание личностных, метапредметных и предметных результатов как с позиций организации их достижения в образовательной деятельности, так и с позиций оценки достижения этих результатов.

Результаты изучения учебного (элективного) курса по выбору обучающихся должны отражать:

1) развитие личности обучающихся средствами предлагаемого для изучения учебного предмета, курса: развитие общей культуры обучающихся, их мировоззрения, ценностно-смысловых установок, развитие познавательных, регулятивных и коммуникативных способностей, готовности и способности к саморазвитию и профессиональному самоопределению;

2) овладение систематическими знаниями и приобретение опыта осуществления целесообразной и результативной деятельности;

3) развитие способности к непрерывному самообразованию, овладению ключевыми компетентностями, составляющими основу умения: самостоятельному приобретению и интеграции знаний, коммуникации и сотрудничеству, эффективному решению (разрешению) проблем, осознанному использованию информационных и коммуникационных технологий, самоорганизации и саморегуляции;

4) обеспечение академической мобильности и (или) возможности поддерживать избранное направление образования;

5) обеспечение профессиональной ориентации обучающихся.

Программа предполагает достижение выпускниками старшей школы следующих личностных, метапредметных и предметных результатов.

В личностных результатах сформированность:

- целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки математики и общественной практики ее применения;
- основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловечески-ми ценностями и идеалами гражданского общества; готовности и способнос-ти к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности с примене-нием методов математики;
- готовности и способности к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательного отношения к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности на основе развитой мотивации учебной деятельности и личностного смысла изучения математики, заинтересованности в приобретении и расширении математических знаний и способов действий,
- осознанности в построении индивидуальной образовательной траектории;
- осознанного выбора будущей профессии, ориентированной на применение математических методов и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношения к профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- логического мышления: критичности (умение распознавать логически некорректные высказывания), креативности (собственная аргументация, опровержения, постановка задач, формулировка проблем, работа над исследовательским проектом и др.).

Метапредметные результаты освоения программы представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).

Регулятивные универсальные учебные действия.

- способность самостоятельно ставить цели учебной и исследовательской, проектной деятельности, планировать, осуществлять, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее выполнения;
- умения самостоятельно планировать альтернативные пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач.

Познавательные универсальные учебные действия.

- умения находить необходимую информацию, критически оценивать и интерпретировать информацию в различных источниках (в справочниках, литературе, Интернете), представлять информацию в различной форме (словесной, табличной, графической, символической), обрабатывать, хранить и передавать информацию в соответствии с познавательными или коммуникативными задачами;
- навыков осуществления познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

- владения навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

Коммуникативные универсальные учебные действия.

- умения продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

- владения языковыми средствами - умения ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства.

В предметных результатах сформированность:

- представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;

- представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;

- умений применения методов доказательств и алгоритмов решения; умения их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

- стандартных приемов решения рациональных и иррациональных, показательных, логарифмических, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;

- умений обосновывать необходимость расширения числовых множеств (целые, рациональные, действительные, комплексные числа) в связи с развитием алгебры (решение уравнений, основная теорема алгебры);

- умений описывать круг математических задач, для решения которых требуется введение новых понятий (степень, арифметический корень, логарифм; синус, косинус, тангенс, котангенс; арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс; решать практические расчетные задачи из окружающего мира, включая задачи по социально-экономической тематике, а также из смежных дисциплин;

- умений приводить примеры реальных явлений (процессов), количественные характеристики которых описываются с помощью функций; использовать готовые компьютерные программы для иллюстрации зависимостей; описывать свойства функций с опорой на их графики; соотносить реальные зависимости из окружающей жизни и из смежных дисциплин с элементарными функциями, делать выводы о свойствах таких зависимостей;

- умений объяснять на примерах суть методов математического анализа для исследования функций; объяснять геометрический, и физический смысл производной; пользоваться понятием производной для решения прикладных задач и при описании свойств функций.

2. Содержание

Модуль 1. Правильные многогранники

**Автор-составитель: Миронова Марина Геннадиевна, старший методист кафедры математического образования Г АУ ДПО
«СОИРО»**

Многогранник и его элементы (3 часа).

Определение многогранника. Обобщение понятия многоугольника. Элементы многогранника. Многогранная поверхность и развертка. Решение задач.

Выпуклые многогранники (3 часа).

Основные свойства выпуклых многогранников. Грани и сечения выпуклого многогранника. Решение задач.

Теорема Эйлера и следствия из нее (3 часа).

Различные способы доказательства теоремы Эйлера. Следствия из теоремы Эйлера. Решение задач.

Развертка выпуклого многогранника (4 часа).

Понятие замкнутого выпуклого многогранника. Три необходимых условия для того, чтобы из развертки можно было склеить замкнутый выпуклый многогранник. Решение задач. Моделирование выпуклого многогранника.

Правильные многогранники (3 часа).

Теорема о существовании ровно пяти видов правильных многогранников. Каскады правильных многогранников. Решение задач.

Итоговое занятие (1 час).

Модуль 2. Применение теории объемов к решению задач

**Автор-составитель: Парфенова Татьяна Александровна, учитель математики МБОУ «СОШ № 2 имени С.И. Подгайнова г.
Калининска Саратовской области»**

История изучения объемов тел. Метод неделимых (1 час).

Первые сведения об объемах тел в древности. Идеи Архимеда. Приемы вычисления площадей и объемов фигур. Метод неделимых.

Сущность метода площадей и метода объемов (1 час).

Сущность метода площадей и метода объемов. Понятие объема. Свойства

объема. Кавальери - яркий представитель метода неделимых. Принцип Кавальери - утверждение, позволяющее выводить формулы объемов тел без использования интеграла или предельного перехода.

Объем прямоугольного параллелепипеда и объем пирамиды. Принцип подобия (1 час).

Вывод формул объема прямоугольного параллелепипеда и объема пирамиды с помощью принципа Кавальери. Принцип подобия. Вывод некоторых формул объемов многогранников. (2 часа). Основные формулы объемов многогранников: отношение объемов треугольных пирамид; объем описанного многогранника; вычисление объема тетраэдра через площади двух граней, двугранный угол и ребро; вычисление объема тетраэдра через два противоположных ребра, расстояние и угол между ними; вычисление объема треугольной призмы через площадь одной из боковых граней и расстояние от противоположного ребра до этой грани.

Зачёт по теории объёмов (1 час).

Урок - зачёт по теоретическим вопросам.

Примеры задач на применение метода объёмов (2 часа). Рассмотрение примеров задач на применение изученных теорем.

Практикум по решению задач (4 часа).

Применение теории объёмов. Решение задач различной сложности. Групповая форма работы. Самостоятельная работа.

Применение теории объёмов к решению задач ЕГЭ по математике (4 часа).

Примеры стереометрических задач ЕГЭ прошлых лет, решение задач повышенной сложности (часть С). Подготовка к ЕГЭ.

Итоговое занятие (2 часа).

Защита творческих работ групп или индивидуальных работ (защита решений задач). Сравнение различных способов решения задачи.

Модуль 3. Преобразование числовых и буквенных выражений Автор-составитель: Чернова Елена Игоревна, учитель математики МОУ «СОШ №51» Кировского района г. Саратова

Числовые выражения (6 часов).

Числовой ряд. Основная теорема арифметики. НОД и НОК. Признаки делимости. Метод математической индукции. Рациональные числа. Формулы сокращенного умножения. Десятичные периодические дроби. Иррациональные числа. Свойства степени. Свойства арифметического корня n -й степени.

Преобразование выражений, содержащих числовые значения некоторых функций (4 часа).

Логарифмическая функция и ее свойства. Тригонометрические функции. Обратные тригонометрические функции.

Преобразования комплексных чисел (4 часа).

Понятие комплексного числа. Действия с комплексными числами. Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа.

Сравнение числовых выражений (4 часа).

Числовые неравенства на множестве действительных чисел. Свойства числовых неравенств. Опорные неравенства. Методы доказательства числовых неравенств.

Преобразование буквенных выражений (6 часов).

Правила преобразования выражений с переменными: многочленов; алгебраических дробей; иррациональных выражений; тригонометрических и других выражений. Доказательства тождеств и неравенств. Упрощение выражений.

Практикум по решению задач (4 часа).
Решение задач различного уровня сложности. Самостоятельная работа.
Решение задач ЕГЭ по преобразованию числовых и буквенных выражений (4 часа).
Примеры решения задач ЕГЭ прошлых лет. Подготовка к ЕГЭ.
Итоговое занятие (2 часа).
Электронное тестирование.

Модуль 4. Теория многочленов

Автор-составитель: Винник Нина Дмитриевна, учитель математики МОУ «СОШ №102» Ленинского района г.Саратова

Многочлены: определение и операции над ними (3 часа).
Стандартной записью многочлена. Операции над многочленами. Деление многочленов с остатком. Применение деления многочленов.
Многочлены от одной переменной (7 часов).
Корень многочлена. Теорема Безу. Следствия из теоремы Безу. Свойства коэффициентов многочлена. Схема Горнера. Решение задач.
Обобщенная теорема Виета (2 часа).
Прямая и обратная теоремы Виета. Применение теоремы Виета к решению задач.
Метод неопределенных коэффициентов (2 часа).
Разложение многочлена на множители. Суть метода неопределенных коэффициентов.
Симметрические многочлены (2 часа).
Определение и основные свойства. Простейшие симметрические многочлены. Основная теорема о симметрических многочленах.
Итоговое занятие (1 час).
Защита решений индивидуальных задач.

Модуль 5. Элементы теории множеств

**Авторы-составители: Костаева Татьяна Васильевна, заведующий кафедрой математического образования ГАУ ДПО «СОИРО»,
Материкина Марина Владимировна, старший преподаватель кафедры математического образования ГАУ ДПО «СОИРО»**

Понятие множества. Способы задания множеств (2 часа).
Основные понятия. Способы задания множеств перечислением или характеристическим свойством элементов.
Подмножество. Диаграммы Эйлера-Венна (2 часа).
Понятие подмножества. Круги Эйлера. Числовые промежутки.
Равенство множеств. Универсальное множество (2 часа). Определение равных множеств. Эквивалентные множества, кардинальное

число множества. Понятие универсального множества.

Пересечение и объединение множеств. Разность множеств (4 часа). Изображение пересечения и объединения множеств с помощью кругов Эйлера и числовых промежутков. Разность множеств, симметрическая разность, дополнение множества и их иллюстрация.

Применение кругов Эйлера при решении задач (3 часа).

Решение задач с применением кругов Эйлера.

Свойства операций над множествами. Алгебра множеств (2 часа) Основные свойства операций над множествами: коммутативности, ассоциативности, дистрибутивности, пересечения и объединения с универсальным или пустым множествами, законы де Моргана. Иллюстрация свойств с помощью кругов Эйлера и их применение.

Мощность множества (1 час).

Понятие мощности множества. Равномощные множества, счетные множества и их свойства.

Итоговое занятие (2 часа).

Модуль 6. Предел числовой последовательности. Предел функции

**Авторы-составители: Лукьянова Татьяна Юрьевна, Седова Вера Викторовна,
учителя математики МОУ - Лицей №2 Октябрьского района г.Саратова**

Предел числовой последовательности (2 часа).

Предел числовой последовательности. Ограниченность, монотонность, сходимость.

Предел функции (2 часа).

Предел функции на бесконечности. Горизонтальные и наклонные асимптоты. Предел функции в точке. Вертикальные асимптоты. Непрерывность функции в точке и на промежутке.

Производная функции, ее геометрический и физический смысл (4 часа). Определение производной. Геометрический и физический смысл производной. Техника дифференцирования.

Применение производной при исследовании функции (4 часа).

Исследование функции на монотонность. Методы отыскания наибольшего и наименьшего значений функции. Исследование функции на выпуклость и вогнутость.

Применение производной при решении задач (2 часа).

Задачи на оптимизацию. Доказательство тождеств и неравенств с помощью производных.

Применение производной в приближенных вычислениях (2 часа). Вычисление приращений функций и приближенных значений функций с помощью производной.

Итоговое занятие (1 час).

Зачет, включающий вопросы теории и практические задачи.

Модуль 7. Избранные вопросы тригонометрии

**Авторы-составители: Удалова Наталья Николаевна, учитель математики МАОУ СОШ №13 г.Балаково Саратовской области,
Яковлева Светлана Борисовна, учитель математики МАОУ Гимназия №1 г.Балаково Саратовской области**

Определение тригонометрических функций (2 часа).

Тригонометрические функции, их свойства и графики, периодичность, основной период. Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = x$, растяжение и сжатие вдоль осей координат. График гармонического колебания.

Обратные тригонометрические функции (2 часа).

Понятие обратных тригонометрических функций. Построение графиков, нахождение области определения, области значения аркфункций. Нахождение значений выражений, содержащих обратные тригонометрические функции.

Применение основных тригонометрических формул к преобразованию выражений (12 часов).

Формулы приведения. Основное тригонометрическое тождество. Формулы сложения. Формулы кратных аргументов. Формулы преобразования произведения и суммы тригонометрических функций. Некоторые тождества для обратных тригонометрических функций.

Решение тригонометрических уравнений (6 часов).

Методы решений тригонометрических уравнений. Способы отбора корней в тригонометрических уравнениях.

Решение тригонометрических неравенств и их систем (2 часа).

Решение тригонометрических неравенств графическим методом и с помощью единичной окружности. Метод интервалов. Системы тригонометрических неравенств и их решение.

Уравнения и неравенства, содержащие обратные тригонометрические функции (6 часов).

Решение простейших уравнений с аркфункциями, решение уравнений левая и правая часть которых являются одноименные и разноименные обратные тригонометрические функции. Обобщение полученных знаний при решении уравнений с аркфункциями. Применение нестандартных методов решения уравнений, содержащих обратные тригонометрические функции. Уравнение с аркфункциями, содержащие параметры.

Решение тригонометрических уравнений и неравенств, содержащих параметры (4 часа).

Графический метод решения тригонометрических уравнений с параметрами. Использование свойств функций при решении уравнений.

Итоговое занятие (1 час).

Модуль 8. Показательные и логарифмические неравенства

**Авторы-составители: Костаева Татьяна Васильевна, заведующий кафедрой математического образования ГАУ ДПО «СОИРО»,
Материкина Марина Владимировна, старший преподаватель кафедры математического образования ГАУ ДПО «СОИРО»**

Показательная функция и ее свойства (1 час).

Показательная функция: график и свойства функции.

Основные типы и методы решения показательных неравенств (2 часа).

Показательные неравенства: однородные показательные неравенства; неравенства, сводящиеся к квадратным или к рациональным неравенствам высших степеней; нестандартные показательные неравенства. Неравенства, решаемые графическим методом.

Логарифмическая функция и ее свойства (1 час).

Логарифмическая функция: график и свойства функции. Связь показательной и логарифмической функций.

Основные типы и методы решения логарифмических неравенств (4 часа).

Особенности решения логарифмических неравенств. Замена переменной в логарифмических неравенствах. Решение логарифмических неравенств с переменным основанием. Метод рационализации. Решение логарифмических неравенств повышенного уровня сложности

Использование свойств функций при решении показательных и логарифмических неравенств (4 часа).

Использование свойств монотонности и непрерывности функций, свойств четности и нечетности, свойств ограниченности функций. Метод оценки левой и правой части неравенства.

Комбинированные неравенства и системы неравенств (4 часа).

Решение комбинированных неравенств с использованием различных методов. Решение систем неравенств, содержащих логарифмическую и (или) показательную функцию и их комбинации с рациональными, дробнорациональными и другими функциями.

Итоговое занятие (2 часа).

Зачет, включающий тестовую часть и решение индивидуальных заданий.

3. Тематическое планирование.

№ раздела	Наименование раздела	Количество контрольных, лабораторных и практических работ
--------------	----------------------	---

	Модуль 1. Правильные многогранники	
	Многогранник и его элементы	3
	Выпуклые многогранники	3
	Теорема Эйлера и следствия из нее	3
	Развертка выпуклого многогранника	4
	Правильные многогранники	3
	Всего	17
	Модуль 2. Применение теории объёмов к решению задач	
	История изучения объемов тел. Метод неделимых	1
	Сущность метода площадей и метода объемов	1
	Объем прямоугольного параллелепипеда и объем пирамиды. Принцип подобия	1
	Вывод некоторых формул объёмов многогранников	2
	Зачёт по теории объёмов	1
	Примеры задач на применение метода объёмов	2
	Практикум по решению задач	4
	Применение теории объёмов к решению задач ЕГЭ по математике	4
	Итоговое занятие	1
	Всего	17
	Модуль 3. Преобразование числовых и буквенных выражений Изучение данного модуля рассчитано на 17 часов.	
	Числовые выражения	2
	Преобразование выражений, содержащих числовые значения некоторых функций	2
	Преобразования комплексных чисел	2
	Сравнение числовых выражений	2
	Преобразование буквенных выражений	4
	Практикум по решению задач	2
	Решение задач ЕГЭ по преобразованию числовых и буквенных выражений	2
	Итоговое занятие	1
	Всего	17
	Модуль 4. Теория многочленов	
	Многочлены: определение и операции над ними	3
	Многочлены от одной переменной	7
	Обобщенная теорема Виета	2

	Метод неопределенных коэффициентов	2
	Симметрические многочлены	2
	Итоговое занятие	1
	Всего	17
	Модуль 5. Элементы теории множеств	
	Понятие множества. Способы задания множеств	2
	Подмножество. Диаграммы Эйлера-Венна	2
	Равенство множеств. Универсальное множество	2
	Пересечение и объединение множеств. Разность множеств	4
	Применение кругов Эйлера при решении задач	3
	Свойства операций над множествами. Алгебра множеств	2
	Мощность множества	1
	Итоговое занятие	1
	Всего	17
	Модуль 6. Предел числовой последовательности. Предел функции	
	Предел числовой последовательности	2
	Предел функции	2
	Производная функции, ее геометрический и физический смысл	4
	Применение производной при исследовании функции	4
	Применение производной при решении задач	2
	Применение производных в приближенных вычислениях	2
	Итоговое занятие	1
	Всего	17
	Модуль 7. Избранные вопросы тригонометрии	
	Определение тригонометрических функций	1
	Обратные тригонометрические функции	1
	Применение основных тригонометрических формул к преобразованию выражений	4
	Решение тригонометрических уравнений	3
	Решение тригонометрических неравенств и их систем	2
	Уравнения и неравенства, содержащие обратные тригонометрические функции	3
	Решение тригонометрических уравнений и неравенств, содержащих параметры	2
	Итоговое занятие	1
	Всего	17

Модуль 8. Показательные и логарифмические неравенства		
	Показательная функция и ее свойства	1
	Основные типы и методы решения показательных неравенств	2
	Логарифмическая функция и ее свойства	1
	Основные типы и методы решения логарифмических неравенств	4
	Использование свойств функций при решении показательных и логарифмических неравенств	4
	Комбинированные неравенства и системы неравенств	4
	Итоговое занятие	1
	Всего	17