

Рассмотрена  
на заседании школьного методического  
объединения учителей  
естественно-математического цикла  
Протокол от 30 августа 2024 г. № 1  
Руководитель Иванова Т.В.

Принята и рекомендована  
к утверждению решением  
научно-методического совета МБОУ  
СОШ №9  
Протокол от 30 августа г. №1  
Председатель научно-методического  
совета Мамонтова Н. А.

Утверждена приказом  
директора МБОУ СОШ №9  
от 30.08.2024г. № 72

Директор \_\_\_\_\_ О. А. Летуновская

Рабочая программа  
курса  
«Сложные вопросы математики»  
(для обучающихся 11 класса)

Срок реализации рабочей программы – 1 года

Автор / Разработчик  
Иванова Татьяна Валентиновна  
учитель математики  
МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №9»  
г. Мичуринска Тамбовской области  
высшей квалификационной категории

## **Пояснительная записка**

Курс «Сложные вопросы математики» разработан для обеспечения старшеклассников занятиями по выбору из вариативного компонента Базисного учебного плана в старшей профильной школе. Предлагаемый курс «Сложные вопросы математики» позволяет осуществлять задачи профильной подготовки старшеклассников. Курс рассчитан на 34 академических часа в 11 классе.

Цели обучения математике в общеобразовательной школе определяются ее ролью в развитии общества в целом и формировании личности каждого отдельного человека.

Исторически сложились две стороны назначения математического образования: практическая, связанная с созданием и применением инструментария, необходимого человеку в его продуктивной деятельности, и духовная, связанная с мышлением человека, с овладением определенным методом познания и преобразования мира математическим методом.

Практическая полезность математики обусловлена тем, что ее предметом являются фундаментальные структуры реального мира: пространственные формы и количественные отношения – от простейших, усваиваемых в непосредственном опыте людей, до достаточно сложных, необходимых для развития научных и технологических идей. Без конкретных математических знаний затруднено понимание принципов устройства и использования современной техники, восприятие научных знаний, восприятие и интерпретация разнообразной социальной, экономической, политической информации, малоэффективна повседневная практическая деятельность. Каждому человеку в своей жизни приходится выполнять достаточно сложные расчеты, пользоваться общеупотребительной вычислительной техникой, находить в справочниках и применять нужные формулы, владеть практическими приемами геометрических измерений и построений, читать информацию, представленную в виде таблиц, диаграмм, графиков, понимать вероятностный характер случайных событий, составлять несложные алгоритмы и др.

Без базовой математической подготовки невозможна постановка образования современного человека. В школе математика служит опорным предметом для изучения смежных дисциплин. В послешкольной жизни реальной необходимостью в наши дни становится непрерывное образование, что требует полноценной базовой общеобразовательной подготовки, в том числе и математической. И наконец, все больше специальностей, требующих высокого уровня образования, связано с непосредственным применением математики (экономика, бизнес, финансы, физика, химия, техника, информатика, биология, психология и многое другое). Таким образом, расширяется круг школьников, для которых математика становится профессионально значимым предметом.

Для жизни в современном обществе важным является формирование математического стиля мышления, проявляющегося в определенных умственных навыках. В процессе математической деятельности в арсенал приемов и методов человеческого мышления естественным образом включаются индукция и дедукция, обобщение и конкретизация, анализ и синтез, классификация и систематизация, абстрагирование и аналогия. Объекты математических умозаключений и правила их конструирования вскрывают механизм логических построений, вырабатывают умения формулировать, обосновывать и доказывать суждения, тем самым развивают логическое мышление. Ведущая роль принадлежит математике в формировании алгоритмического мышления, воспитании умений действовать по заданному алгоритму и конструировать новые. В ходе решения задач – основной учебной деятельности на уроках математики – развиваются творческая и прикладная стороны мышления.

Использование в математике наряду с естественным нескольких математических языков дает возможность развивать у учащихся точную, экономную и информативную речь, умение отбирать наиболее подходящие языковые (в частности, символические, графические) средства.

Математическое образование вносит свой вклад в формирование общей культуры человека. Необходимым компонентом общей культуры в ее современном толковании является общее знакомство с методами познания действительности, что включает понимание диалектической взаимосвязи математики и действительности, представление о предмете и методе математики, его отличиях от методов естественных и гуманитарных наук, об особенностях применения математики для решения научных и прикладных задач. Изучение математики способствует эстетическому воспитанию человека, пониманию красоты и изящества математических рассуждений, восприятию геометрических форм, усвоению идеи симметрии. Изучение математики развивает воображение, пространственные представления. История развития математического знания дает возможность пополнить запасы историко-научных знаний школьников, сформировать у них представления о математике как части общечеловеческой культуры. Знакомство с основными историческими вехами возникновения и развития математической науки, судьбами великих открытий, именами людей, творивших науку, должно войти в интеллектуальный багаж каждого культурного человека.

Роль математической подготовки в общем образовании современного человека ставит следующие **цели обучения математиков** в школе:

- овладение конкретными математическими знаниями, необходимыми для применения в практической деятельности, для изучения смежных дисциплин, для продолжения образования;
- интеллектуальное развитие учащихся, формирование качеств мышления, характерных для математической деятельности и необходимых для продуктивной жизни в обществе;
- формирование представлений об идеях и методах математики, о математике как форме описания и методе познания действительности;

- формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, понимания значимости математики для общественного прогресса.

Основная задача обучения математике в школе заключается в обеспечении прочного и сознательного овладения учащимися системой математических знаний и умений, необходимых в повседневной жизни и трудовой деятельности каждому человеку, достаточных для изучения смежных дисциплин и продолжения образования.

Наряду с решением основной задачи расширенное и углубленное изучение математики предусматривает формирование у учащихся устойчивого интереса к предмету, выявление и развитие их математических способностей, ориентацию на профессии, существенно образом связанные с математикой, подготовку к обучению в вузе.

Занятия курса призваны помочь ученику осознать степень своего интереса к предмету и оценить возможности овладения им, с тем, чтобы он смог сделать сознательный выбор в пользу дальнейшего углубленного либо обычного изучения математики. Интерес и склонности учащегося к математике должны всемерно подкрепляться и развиваться. Учащиеся должны приобрести умения решать задачи более высокой сложности, точно и грамотно формулировать изученные теоретические положения и излагать собственные рассуждения при решении задач и доказательствах теорем, правильно пользоваться математической терминологией и символикой, применять рациональные приемы вычислений и тождественных преобразований, использовать наиболее употребительные эвристические приемы и т.д.

В программу включены ряд дополнительных вопросов, непосредственно примыкающих к курсу алгебры и начал анализа и расширяющих и углубляющих его по основным идейным линиям. Включены также самостоятельные разделы, которые в настоящее время не изучаются,

но являются важными содержательными компонентами системы непрерывного математического образования.

Включение дополнительных вопросов преследует две цели:

- создание в совокупности с основными разделами курса базы для удовлетворения интересов и развития способностей учащихся, имеющих склонность к математике;
- восполнение содержательных пробелов основного курса, придающее содержанию расширенного и углубленного изучения необходимую целостность.

Расширенное и углубленное изучение математики предполагает наполнение курса разнообразными, интересными и сложными задачами, овладение основным программным материалом на более высоком уровне.

Для поддержания и развития интереса к предмету в программу включены занимательные задачи, сведения из истории математики.

Программа составлена на основе изучения курса алгебры и начал анализа по учебнику «Алгебра и начала анализа: учебник для 10-11 кл. общеобразовательных учреждений / [С.М.Никольский, М.К.Потапов, Н.Н.Решетников, А.В.Шевкин]. – М.: Просвещение, 2022.

#### **Цель программы:**

- создать условия для расширенного и углубленного изучения материала, удовлетворения познавательных интересов и развития способностей учащихся в соответствии с основными темами курса алгебры и начал анализа 10-11 классов.

#### **Задачи программы:**

- формировать у учащихся сознательное и прочное овладение системой математических знаний, умений, навыков;
- систематизировать, расширить и углубить знания по алгебре и началам анализа; детально расширить темы, недостаточно глубоко изучаемые в школьном курсе и, как правило, вызывающие затруднения у учащихся;

- развивать математические способности учащихся;
- способствовать вовлечению учащихся в самостоятельную исследовательскую деятельность.

Для реализации целей и задач данного элективного курса предполагается использовать следующие

**формы учебных занятий:** лекции, практикумы.

Основой проведения занятий может служить технология деятельностного метода, которая обеспечивает системное включение ребенка в процесс самостоятельного построения им нового знания и позволяет учителю проводить разноуровневое обучение. Занятия должны носить проблемный характер. Ученики самостоятельно, в микрогруппах, в сотрудничестве с учителем выполняют задания, предполагающие исследовательскую деятельность, на занятиях организуется обсуждение результатов этой работы.

Оперативную коррекцию в овладении учебной деятельностью можно провести на уроках-практикумах. Урок-практикум – своеобразная самостоятельная работа, вариант, объем заданий учащиеся выбирают сами, исходя из уровня усвоения материала, мотивации развития, норм оценок. Каждому ученику предоставляется право проверить правильность решения каждого задания, получить консультацию учителя. Учитель выступает как субъект педагогической деятельности, помощник, а не контролер. Ученик управляет своей деятельностью, своим развитием, формируя качества субъекта учения и самовоспитания.

### **Структура курса**

Программа рассчитана на 34 часа.

### **Формы контроля**

1. Решение учеником в качестве индивидуального домашнего задания предложенных учителем задач из того списка, что завершает каждый модуль и называется «Упражнения для самостоятельной работы», т.к. осознание и присвоение учащимися достигаемых результатов происходит с помощью

рефлексивных заданий. Подбор индивидуальных заданий осуществляется с учетом уровневой дифференциации, причем выбор делают сами ученики, оценивая свои возможности и планируя перспективу развития.

2.Решение группой учащихся в качестве домашнего задания предложенных учителем задач из того же раздела. Работа в группе способствует проявлению интереса к учению как деятельности.

Учащимся, ориентированным на выполнение заданий более высокого уровня сложности, предлагается:

- Самостоятельное построение метода, позволяющего решить предложенную задачу.

- Самостоятельный подбор задач на изучаемую тему курса из дополнительной математической литературы.

Оценивание учащихся на протяжении курса не предусматривается и основной мотивацией является познавательный интерес и успешность ученика при изучении материала повышенной сложности. Поэтому для определения степени усвоения материала на последних занятиях целесообразно провести итоговую зачетную работу по решению учащимися всех изученных типов задач, по результатам которой, знания и умения учащихся оценить в форме “зачтено / не зачтено”.

Содержание курса можно варьировать с учетом склонностей, интересов и уровня подготовленности учеников. Материал по каждой теме в указанной литературе достаточное количество задач. Подбор системы задач не является трудоемкой работой, в указанной литературе достаточное количество задач. В зависимости от уровня подготовленности школьников каждый учитель вправе внести в программу элективного курса необходимые, с его точки зрения, коррективы. Выбор задач для решения на занятиях предоставляется учителю, который знает уровень подготовки и интересы своих учеников.

Срок реализации программы – 1 год.



## Учебно-тематический план

**Количество часов по программе: 1 час в неделю, 34 часа за 1 год.**

| №п/п | Наименование тем и разделов                                    |  | Количество часов | Контрольные работы |
|------|--|--|------------------|--------------------|
| 1    | <i>Рациональные уравнения и неравенства</i>                    | Деление многочленов с остатком. Алгоритм Евклида. Теорема Безу.  | 2                | Проверочная работа |
|      |  | Корень многочлена.   |                  |                    |
| 2    | <i>Решение текстовых задач</i>                                 | Задачи на проценты.<br>Задачи на смеси и сплавы.   | 3                | Проверочная работа |
|      |  | Задачи на совместную работу.<br>Разные задачи.   |                  |                    |
| 3    | <i>Корень степени n</i>  | Функция $y = \sqrt[n]{x}$ и ее график.   | 1                |                    |
| 4    | <i>Логарифмы</i>   | Десятичные логарифмы.  | 3                | Проверочная работа |
|      |  | Степенные функции.   |                  |                    |
|      |  | Преобразование выражений, содержащих логарифмы.  |                  |                    |
| 5    | <i>Показательные и логарифмические уравнения и неравенства</i> | Показательные уравнения.<br>Логарифмические уравнения.<br>Показательные и логарифмические неравенства. | 3                | Проверочная работа |
|      |  | Уравнения с модулем. Уравнения с параметром. Неравенства с модулем. Неравенства с параметром.          |                  |                    |
|      |  | Графический способ решения уравнений и неравенств.   |                  |                    |
| 6    | <i>Синус и косинус угла</i>                                    | Примеры использования арксинуса и арккосинуса.<br>Формулы для арксинуса и арккосинуса.                 | 1                |                    |
| 7    | <i>Тангенс и котангенс угла</i>                                | Примеры использования арктангенса и арккотангенса.<br>Формулы для арктангенса и арккотангенса.         | 1                |                    |
| 8    | <i>Тригонометрические уравнения и неравенства</i>              | Тригонометрические уравнения.  | 3                | Проверочная работа |
|      |  | Замена неизвестного $t = \sin x + \cos x$ .  |                  |                    |
|      |  | Тригонометрические неравенства.  |                  |                    |
| 9    | <i>Элементы теории вероятностей</i>                            | Математическое ожидание.<br>Сложный опыт. Формула Бернулли.<br>Закон больших чисел.                    | 1                |                    |
| 10   | <i>Функции и их графики</i>                                    | Основные способы преобразования графиков. Графики функций, связанных с модулем.                        | 2                | Проверочная работа |
|      |  | Графики сложных функций. Разрывные функции.  |                  |                    |
| 11   | <i>Производная</i>   | Непрерывность функций, имеющих производную. Дифференциал.  | 3                | Проверочная работа |
|      |  | Производная сложных функций.   |                  |                    |
|      |  | Производная обратной функции.  |                  |                    |
| 12   | <i>Применение производной</i>                                  | Теоремы о среднем. Производные высших порядков.  | 2                | Проверочная работа |
|      |  | Выпуклость и вогнутость графика функции. Асимптота. Формула и ряд Тейлора.                             |                  |                    |

|    |  |  |   |                    |
|----|--|--|---|--------------------|
| 13 | <i>Первообразная и интеграл</i>  | Замена переменной.<br>Интегрирование по частям.  | 3 | Проверочная работа |
|    |  | Применение определенных интегралов в геометрических и физических задачах. Понятие дифференциального уравнения. |   |                    |
|    |  | Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.  |   |                    |
| 14 | <i>Уравнения.<br/>Неравенства.<br/>Системы.<br/>Нестандартные методы решения уравнений и неравенств.</i> | Уравнения и неравенства с дополнительными условиями.<br>Уравнения и неравенства с модулями.                    | 6 | Проверочная работа |
|    |  | Метод интервалов для непрерывных функций.  |   |                    |
|    |  | Использование областей существования функций. Использование неотрицательности функций.                         |   |                    |
|    |  | Использование ограниченности функций. Использование свойств синуса и косинуса.                                 |   |                    |
|    |  | Использование числовых неравенств. Использование производной для решения уравнений и неравенств.               |   |                    |
|    |  | Уравнения и неравенства с параметром.  |   |                    |

## **Требования к математической подготовке учащихся**

**В результате изучения данного курса учащиеся должны**

**знать:**

- основные приемы решений рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических, тригонометрических уравнений, неравенств и их систем;
- правила преобразований выражений, графиков функций;
- способы решения текстовых и других задач;
- четко основные определения, формулы и свойства;

**уметь:**

- выполнять тождественные преобразования рациональных, логарифмических, тригонометрических и других выражений;
- строить графики элементарных и более сложных функций;
- решать задачи, уравнения, неравенства, системы, предусмотренные программой курса;
- применять аппарат математического анализа к решению задач;

### **Формы, методы, способы и средства реализации программы**

- привлечение учащихся к составлению таблиц, графиков, изготовлению наглядного, дидактического, раздаточного материала, подготовке презентаций;
- использование на занятиях игровых моментов: конкурсов, математических боев, КВН и др.;
- изучение, конспектирование учащимися материала из дополнительной литературы;
- использование компьютерных, тестовых и других технологий;

### **Учебно-методическое обеспечение программы**

- специальная справочная литература;
- методическая литература;
- дидактический и раздаточный материал;
- набор КИМов ЕГЭ прошлых лет.

### **Список литературы по программе:**

1. *А.Г.Мерзляк, В.Б.Полонский, М.С.Якир.* Алгебраический тренажер. «Илекса» «Гимназия», Москва-Харьков, 1998.
2. *Р.Б.Райхмист.* Графики функций. Задачи и упражнения. «Школа-пресс», Москва, 1997.
3. *Г.А.Ястребинецкий.* Уравнения и неравенства с параметрами. «Просвещение», Москва, 1972.
4. *И.Т.Бородуля.* Тригонометрические уравнения и неравенства. «Просвещение», Москва, 1998.
5. *А.П.Ершова, В.В.Голобородько.* Самостоятельные и контрольные работы. Алгебра и начала анализа. 10-11 кл. Разноуровневые дидактические материалы.
6. *С.В.Кравцов* и др. Методы решения задач по алгебре: от простых до самых сложных.
7. *М.И.Шабунин.* Математика для поступающих в ВУЗы. Уравнения и системы уравнений.
8. *М.И.Шабунин.* Математика для поступающих в ВУЗы. Неравенства и системы неравенств.
9. *В.А.Гольдич.* Алгебра. Решение уравнений и неравенств. Школьная программа.
10. *В.Г.Брагин, А.И.Грабовский.* Все предметы школьной программы в схемах и таблицах. Алгебра. Геометрия.
11. *В.С.Крамор.* Повторяем и систематизируем школьный курс алгебры и начал анализа, «Просвещение», 1990.
12. *В.С.Крамор, А.А.Михайлов.* Тригонометрические функции, «Просвещение», 1983.
13. *А.Мерзляк* и др. Тригонометрия. Задачник к школьному курсу. 8-11 кл. «АСТ-ПРЕСС: Магистр-S», 1998.
14. *Л.О.Денищева* и др. Учимся решать уравнения и неравенства. 10-11 кл.
15. *М.И.Башмаков* и др. Задачи по математике. Алгебра и анализ.
16. *Б.Г.Зив.* Тесты по алгебре и началам анализа. 10-11 кл.
17. *Р.Д.Лукин* и др. Устные упражнения по алгебре и началам анализа..
18. *Г.Г.Левитас.* Карточки для коррекции знаний по алгебре. 10-11 кл.
19. *Е.С.Канин* и др. Упражнения по началам математического анализа в 10-11 кл.
20. *И.Т.Бородуля.* Показательная и логарифмическая функции (задачи и упражнения).