

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»  
Педагогический институт  
Отделение допрофессионального образования  
Кафедра профильной довузовской подготовки



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**«Сложные вопросы математики»**


Тамбов – 2023

**Разработчик(и) программы:**



/ П.А. Татаринцева, учитель кафедры профильной  
довузовской подготовки ТГУ им. Г.Р. Державина

**Эксперт:**



/ О.Н.Переславцева, к.ф.-м.н., доцент кафедры  
функционального анализа ТГУ имени Г.Р. Державина

Рабочая программа курса внеурочной деятельности разработана с учетом  
ФГОС СОО и на заседании кафедры 16 января 2023 года, протокол №4.

Заведующий кафедрой



А.А. Андреева

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Предлагаемая программа является развитием системы ранее приобретенных программных знаний, ее цель – создать целостное представление о теме и значительно расширить спектр задач, посильных для учащихся.

Решение различных задач повышенного уровня сложности поможет учащимся старших классов углубить свои математические знания, а также поможет с разных точек зрения взглянуть на уже известные темы. Основная функция данного курса – дополнительная подготовка учащихся к ЕГЭ.

Каждое занятие, а также все они в целом направлены на то, чтобы развить интерес школьников к предмету, а главное, рассмотреть интересные задачи. Расширяя математический кругозор, программа значительно совершенствует технику решения сложных заданий.

Программа «Сложные вопросы математики» предлагает учащимся знакомство с математикой, как с общекультурной ценностью, выработкой понимания ими того, что математика является инструментом познания окружающего мира и самого себя. Занятия предусматривают повторное рассмотрение теоретического материала по математике, начиная с пятого класса, а кроме этого, нацелены на более глубокое рассмотрение отдельных тем, поэтому имеет большое общеобразовательное значение. Программа курса ориентирована на развитие мышления и творческих способностей учащихся, формирование у них системы прочных математических знаний, общеучебных умений, развитие личностных качеств, познавательного интереса и ценностного отношения к образованию.

Программа курса внеурочной деятельности согласована с требованиями государственного образовательного стандарта и содержанием основных программ курса математики основной школы

**Нормативные, концептуальные и иные основы для разработки дополнительной общеразвивающей программы «Основы финансовой грамотности»:**

1. Федеральный Закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации;
2. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 г. № 09-3242 «О направлении информации», включая Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ;
3. Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
4. Приказ Министерства образования и науки РФ от 23 августа 2017 г. № 816 о порядке применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ;
5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;

**Направленность программы:** социально-педагогическая.

**Уровень освоения программы:** базовый.

**Актуальность программы** обусловлена его практической значимостью. Обучающиеся могут применить полученные знания и практический опыт при сдаче ЕГЭ.

**Особенности курса:** Краткость изучения материала. Практическая значимость для учащихся.

**Цель программы** – систематизировать и углубить знания по различным разделам курса математики основной школы (арифметике, алгебре, статистике и теории вероятностей, геометрии); рассмотреть нестандартные задания, выходящие за рамки школьной программы (практикоориентированные задачи, графики с модулем, кусочно-заданные функции, решение нестандартных уравнений и неравенств и др.).

**Задачи:**

***образовательные:***

- сформировать "базы знаний" по алгебре, геометрии и реальной математике, позволяющие беспрепятственно оперировать математическим материалом вне зависимости от способа проверки знаний. Научить правильной интерпретации спорных формулировок заданий;
- развить навыки решения тестов;
- научить, максимально эффективно распределять время, отведенное на выполнение задания;
- подготовить к успешной сдаче ЕГЭ по математике.

***развивающие:***

- научить умению ставить перед собой цель – целеполагание, как постановку учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено, и того, что еще неизвестно;
- научить планировать свою работу - планирование – определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата; составление плана и последовательности действий;
- научить контролю в форме сличения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона;

- способствовать формированию оценки – умению выделять и осознавать то, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения.

***воспитательные:***

- формировать умение слушать и вступать в диалог; - воспитывать ответственность и аккуратность;
- участвовать в коллективном обсуждении, при этом учиться умению осознанно и произвольно строить речевое высказывание в устной и письменной форме;
- формировать смыслообразование - помогать установлению обучающимся связи между целью учебной деятельности и ее мотивом, другими словами, между результатом-продуктом учения, побуждающим деятельность, и тем, ради чего она осуществляется, самоорганизация.

**Категория учащихся.** Программа предназначена для обучающихся 10 классов образовательных учреждений, с учетом возрастных возможностей восприятия и усвоения теоретического материала и практических занятий.

**Формы и режим продолжительности занятий.** В ходе реализации программы активно используются современные образовательные технологии по развитию критического мышления, проектно-исследовательская деятельность и ИКТ. Такое гармоничное сочетание и комбинация разнообразных образовательных технологий и средств, при реализации позволяет сделать доступным ресурс каждому ученику, который способен с помощью учителя выстроить индивидуальную образовательную траекторию и реализовать её.

Занятия включают в себя теоретическую и практическую части, в зависимости от целесообразности. Основные формы проведения занятий: дискуссия, консультация, практическое занятие. Особое значение отводится самостоятельной работе учащихся в рамках практикума по самостоятельному

решению задач перед зачетной работой, где допускается использование учебника, помощь учителя. Предполагаются следующие формы организации обучения: индивидуальная, парная, групповая, коллективная, взаимное обучение, самообучение.

**Срок реализации программы.** В связи со спецификой краткосрочности курса и базовым уровнем освоения программы, продолжительность обучения составляет 68 ч.

## **2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

### **Личностные результаты:**

- ответственное отношение к учению, готовность и способность обучающихся саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- осознанный выбор и построение дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений с учётом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развитие опыта участия в социально значимом труде;
- умение контролировать процесс и результат учебной и математической деятельности;
- критичность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач.

### **Метапредметные результаты:**

- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе, развивать мотивы и интересы

своей познавательной деятельности;

- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации;

- умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;

- развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;

- умение выдвигать гипотезы при решении задачи, понимать необходимость их проверки;

- понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом.

### **Предметные результаты:**

- сознание значения математики для повседневной жизни человека;
- развитие умений работать с учебным математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли с применением математической терминологии и символики, проводить классификации, логические обоснования;

- умение различать высказывания и иные типы предложений, а также
- представлять сложные высказывания как результат операций над простыми

- высказываниями;



- применение метода математической индукции для доказательства тождеств, неравенств, соотношений делимости, а также иных задач;
- владение базовым понятийным аппаратом по основным разделам содержания;
- систематические знания о функциях и их свойствах;
- практически значимые математические умения и навыки, их применение к решению математических задач предполагающее умения: выполнение вычислений с действительными числами; решение уравнений, неравенств, систем уравнений и неравенств; решение текстовые задачи арифметическим способом, с помощью составления и решения уравнений, систем уравнений и неравенств; использование алгебраического языка для описания предметов окружающего мира и создания соответствующих математических моделей; практические расчёты: вычисления с процентами, вычисления с числовыми последовательностями, вычисления статистических характеристик, выполнение приближённых вычислений; выполнение тождественные преобразования рациональных выражений; выполнение операций над множествами; исследование функций и их графиков.
- расширение представления об операциях извлечения корня и возведения в степень; овладение понятиями логарифма, синуса, косинуса, тангенса произвольного аргумента;
- усвоение свойства корней, степеней и логарифмов, а также изучение широкого набора формул тригонометрии; овладение техникой их применения в ходе выполнения тождественных преобразований; усовершенствование техники преобразования рациональных выражений;
- освоение общих приемов решения уравнений, а также приемов решения систем;
- овладение техникой решения уравнений, неравенств, систем,

содержащих корни, степени, логарифмы, модули, тригонометрические функции;

– систематизация и развитие знаний о функции как важнейшей математической модели, о способах задания и свойствах числовых функций, о графике функции как наглядном изображении функциональной зависимости, о содержании и прикладном значении задачи исследования функции;

– получение наглядных представлений о непрерывности и разрывах функций; иллюстрация этих понятий содержательными примерами; знание о непрерывности любой элементарной функции на области ее определения; умение находить промежутки знакопостоянства элементарных функций;

– овладение свойствами показательных, логарифмических и степенных функций; умение строить их графики; обобщение сведений об основных элементарных функциях и осознание их роли в изучении явлений реальной действительности, в человеческой практике;

– развитие графической культуры: умение свободно читать графики, отражать свойства функции на графике, включая поведение функции на границе ее области определения, строить горизонтальные и вертикальные асимптоты графика, применять приемы преобразования графиков.

### 3. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

| №  | Наименование раздела, темы  | Количество часов |        |          | Форма контроля           |
|----|---|------------------|--------|----------|--------------------------|
|    |   | Всего            | Теория | Практика |                          |
| 1. | <b>Раздел 1. Избранные вопросы тригонометрии.</b>                                   | 15               | 5      | 10       |                          |
| 2. | Тема 1.1. Определение тригонометрических функций.                                   | 3                | 1      | 2        | Решение примеров и задач |
| 3. | Тема 1.2. Обратные тригонометрические функции.                                      | 3                | 1      | 2        | Решение примеров и задач |
| 4. | Тема 1.3. Применение основных тригонометрических формул к преобразованию выражений. | 3                | 1      | 2        | Решение примеров и задач |
| 5. | Тема 1.4. Решение тригонометрических уравнений.                                     | 3                | 1      | 2        | Решение примеров и задач |

|     |  |    |   |   |                          |
|-----|--|----|---|---|--------------------------|
| 6.  | Тема 1.5. Решение тригонометрических неравенств и их систем.         | 3  | 1 | 2 | Решение примеров и задач |
| 7.  | <b>Раздел 2. Решение текстовых задач.</b>                            | 8  |   | 8 |                          |
| 8.  | Тема 2.1. Решение задач на движение.                                 | 2  |   | 2 | Решение примеров и задач |
| 9.  | Тема 2.2. Решение задач на работу.                                   | 2  |   | 2 | Решение примеров и задач |
| 10. | Тема 2.3. Решение задач на проценты.                                 | 2  |   | 2 | Решение примеров и задач |
| 11. | Тема 2.4. Решение задач на смеси и сплавы.                           | 2  |   | 2 | Решение примеров и задач |
| 12. | <b>Раздел 3. Решение уравнений и неравенств.</b>                     | 12 | 4 | 8 |                          |
| 13. | Тема 3.1. Решение уравнений.   | 3  | 1 | 2 | Решение примеров и задач |
| 14. | Тема 3.2. Решение неравенств.  | 3  | 1 | 2 | Решение примеров и задач |
| 15. | Тема 3.3. Тригонометрические уравнения и неравенства.                | 3  | 1 | 2 | Решение примеров и задач |
| 16. | Тема 3.4. Показательные уравнения и неравенства.                     | 3  | 1 | 2 | Решение примеров и задач |
| 17. | <b>Раздел 4. Исследование функций.</b>                               | 12 | 3 | 9 |                          |
| 18. | Тема 4.1. Производная функции, ее геометрический и физический смысл. | 3  | 1 | 2 | Решение примеров и задач |
| 19. | Тема 4.2. Применение производной при исследовании функции.           | 2  |   | 2 | Решение примеров и задач |
| 20. | Тема 4.3. Применение производной при решении задач.                  | 4  | 1 | 3 | Решение примеров и задач |
| 21. | Тема 4.4. Применение производных в приближенных вычислениях.         | 3  | 1 | 2 | Решение примеров и задач |
| 22. | <b>Раздел 5. Решение планиметрических задач.</b>                     | 12 | 4 | 8 |                          |
| 23. | Тема 5.1. Решение треугольников.                                     | 3  | 1 | 2 | Решение примеров и задач |
| 24. | Тема 5.2. Решение четырехугольников.                                 | 3  | 1 | 2 | Решение примеров и задач |
| 25. | Тема 5.3. Площадь фигур.   | 3  | 1 | 2 | Решение примеров и задач |
| 26. | Тема 5.4. Окружность.  | 3  | 1 | 2 | Решение примеров и задач |
| 27. | <b>Раздел 6. Решение стереометрических задач.</b>                    | 9  | 4 | 5 |                          |
| 28. | Тема 6.1. Прямые и плоскости в пространстве.                         | 2  | 1 | 1 | Решение примеров и задач |
| 29. | Тема 6.2. Многогранники.   | 3  | 1 | 2 | Решение примеров и задач |

|        |                            |    |    |    |                          |
|--------|----------------------------|----|----|----|--------------------------|
| 30.    | Тема 6.3. Фигуры вращения. | 2  | 1  | 1  | Решение примеров и задач |
| 31.    | Тема 6.4. Объемы тел.      | 2  | 1  | 1  | Решение примеров и задач |
| 32.    | Обобщающий урок            | 1  |    | 1  | Деловая игра             |
| Итого: |                            | 68 | 20 | 48 |                          |

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

| №  | Наименование раздела/темы                         | Краткое содержание деятельности обучающихся в рамках теоретических и практических занятий   | Виды и форма организации занятий.             |
|----|---|---|---|
|    | <b>Раздел 1. Избранные вопросы тригонометрии.</b> |   |   |
| 1. | Тема 1.1. Определение тригонометрических функций. | <p>Теория:</p> <p>Изучение темы: тригонометрические функции, их свойства и графики, периодичность, основной период.</p> <p>Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой <math>y = x</math>, растяжение и сжатие вдоль осей координат. График гармонического колебания.</p> <p>Практика: Решение задач по рассматриваемой теме практической направленности.</p> | Обзорная лекция.<br>Решение примеров и задач. |
| 2. | Тема 1.2. Обратные тригонометрические функции.    | <p>Теория:</p> <p>Изучение темы: Понятие обратных тригонометрических функций. Построение графиков, нахождение области определения, области значения аркфункций. Нахождение значений выражений, содержащих обратные тригонометрические функции.</p> <p>Практика: Решение задач по рассматриваемой теме практической направленности.</p>  | Обзорная лекция.<br>Решение примеров и задач. |
| 3. | Тема 1.3. Применение основных                     | <p>Теория:</p> <p>Изучение темы:</p>  | Обзорная лекция.<br>Решение примеров          |

|    |  |  |   |
|----|--|--|---|
|    | тригонометрических формул к преобразованию выражений.        | Формулы приведения. Основное тригонометрическое тождество. Формулы сложения. Формулы кратных аргументов. Формулы преобразования произведения и суммы тригонометрических функций. Некоторые тождества для обратных тригонометрических функций. Практика: Решение задач по рассматриваемой теме практической направленности. | и задач.                                      |
| 4. | Тема 1.4. Решение тригонометрических уравнений.              | Теория:<br>Изучение темы:<br>Методы решений тригонометрических уравнений. Способы отбора корней в тригонометрических уравнениях.<br>Практика: Решение задач по рассматриваемой теме практической направленности.   | Обзорная лекция.<br>Решение примеров и задач. |
| 5. | Тема 1.5. Решение тригонометрических неравенств и их систем. | Теория:<br>Изучение темы: тригонометрических неравенств графическим методом и с помощью единичной окружности. Метод интервалов. Системы тригонометрических неравенств и их решение.<br>Практика: Решение задач по рассматриваемой теме практической направленности.  | Обзорная лекция.<br>Решение примеров и задач. |
|    | <b>Раздел 2. Решение текстовых задач.</b>                    |  |   |
| 6. | Тема 2.1. Решение задач на движение.                         | Теория:<br>Изучение темы:<br>Задачи на движение. Задачи на движение по реке. Задачи на движение по окружности. Задачи на определение средней скорости движения.<br>Практика: Решение задач по рассматриваемой теме практической направленности.  | Решение задач.                                |
| 7. | Тема 2.2. Решение задач на работу.                           | Теория:<br>Изучение темы:<br>Задачи на совместную и раздельную работу. Решение данного типа задач осуществляется в несколько этапов:   | Решение задач.                                |

|     |  |  |  |
|-----|--|--|--|
|     |  | <p>введение неизвестной величины;<br/>составление с помощью введенных известных и неизвестных из условия задачи величин уравнений (или одного уравнения), неравенств; решение полученных уравнений (неравенств); отбор решений по смыслу задачи.<br/>Практика: Решение задач по рассматриваемой теме практической направленности.</p>  |  |
| 8.  | Тема 2.3. Решение задач на проценты.             | <p>Теория:<br/>Изучение темы:<br/>Задачи практического содержания на проценты. Задачи на пропорциональное деление. Практико-ориентированные задачи на проценты.<br/>Практика: Решение задач по рассматриваемой теме практической направленности.</p>   | Решение задач.                             |
| 9.  | Тема 2.4. Решение задач на смеси и сплавы.       | <p>Теория:<br/>Изучение темы:<br/>Приемы решения текстовых задач на «пропорциональное деление» «смеси», «концентрацию». Простейшие задачи с физическими формулами. Задачи с физическим содержанием, сводящиеся к решению линейных и квадратных уравнений и неравенств. Нахождение наименьшего достаточного и наибольшего возможного количества.<br/>Практика: Решение задач по рассматриваемой теме практической направленности.</p> | Решение задач.                             |
|     | <b>Раздел 3. Решение уравнений и неравенств.</b> |  |  |
| 10. | Тема 3.1. Решение уравнений.                     | <p>Теория:<br/>Изучение темы:<br/>Различные способы решения дробно-рациональных, иррациональных, тригонометрических, показательных, логарифмических уравнений и неравенств. Основные приемы решения систем уравнений. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Изображение на координатной</p>   | Обзорная лекция. Решение примеров и задач. |

|     |   |  |  |
|-----|---|--|--|
|     |   | <p>плоскости множества решений уравнений, неравенств с двумя переменными и их систем. Различные способы решения рациональных уравнений. Различные способы решения иррациональных уравнений. Решение уравнений содержащих модуль.</p> <p>Практика: Решение задач по рассматриваемой теме практической направленности.</p>   |  |
| 11. | Тема 3.2. Решение неравенств.                         | <p>Теория:<br/>Изучение темы:<br/>Простейшие способы решения неравенств. Различные способы решения рациональных неравенств. Различные способы решения иррациональных неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих модуль.</p> <p>Практика: Решение задач по рассматриваемой теме практической направленности.</p>  | Обзорная лекция. Решение примеров и задач. |
| 12. | Тема 3.3. Тригонометрические уравнения и неравенства. | <p>Теория:<br/>Изучение темы:<br/>Тригонометрические функции. Обратные тригонометрические функции. Методы решений тригонометрических уравнений. Способы отбора корней в тригонометрических уравнениях. Решение тригонометрических неравенств графическим методом и с помощью единичной окружности. Метод интервалов. Системы тригонометрических неравенств и их решение.</p> <p>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</p> | Обзорная лекция. Решение примеров и задач. |

|     |  |   |  |
|-----|--|---|--|
|     |  | <p>тригонометрические функции. Уравнение с аркфункциями, содержащие параметры.</p> <p>Графический метод решения тригонометрических уравнений с параметрами. Использование свойств функций при решении уравнений.</p> <p>Практика: Решение задач по рассматриваемой теме практической направленности.</p>  |  |
| 13. | Тема 3.4. Показательные уравнения и неравенства. | <p>Теория:</p> <p>Изучение темы:</p> <p>Логарифмическая функция и ее свойства. Показательная функция и ее свойства. Показательная функция: график и свойства функции.</p> <p>Показательные неравенства: однородные показательные неравенства; неравенства, сводящиеся к квадратным или к рациональным неравенствам высших степеней; нестандартные показательные неравенства. Неравенства, решаемые графическим методом.</p> <p>Логарифмическая функция: график и свойства функции. Связь показательной и логарифмической функций.</p> <p>Особенности решения логарифмических неравенств. Замена переменной в логарифмических неравенствах. Решение логарифмических неравенств с переменным основанием. Метод рационализации. Решение логарифмических неравенств повышенного уровня сложности</p> <p>Использование свойств монотонности и непрерывности функций, свойств четности и нечетности, свойств ограниченности функций. Метод оценки левой и правой части неравенства.</p> <p>Практика: Решение задач по рассматриваемой теме практической направленности.</p> | Обзорная лекция. Решение примеров и задач. |
|     | <b>Раздел 4. Исследование</b>                    |   |  |



|     |  |  |  |
|-----|--|--|--|
|     | <b>функций.</b>  |  |  |
| 14. | Тема 4.1. Производная функции, ее геометрический и физический смысл. | Теория:<br>Изучение темы:<br>Определение производной. Геометрический и физический смысл производной. Техника дифференцирования.<br>Практика: Решение задач по рассматриваемой теме практической направленности.  | Обзорная лекция. Решение примеров и задач. |
| 15. | Тема 4.2. Применение производной исследовании функции.               | Теория:<br>Изучение темы:<br>Исследование функции на монотонность. Методы отыскания наибольшего и наименьшего значений функции. Исследование функции на выпуклость и вогнутость.<br>Практика: Решение задач по рассматриваемой теме практической направленности. | Обзорная лекция. Решение примеров и задач. |
| 16. | Тема 4.3. Применение производной при решении задач.                  | Теория:<br>Изучение темы:<br>Задачи на оптимизацию. Доказательство тождеств и неравенств с помощью производных.<br><br>Практика: Решение задач по рассматриваемой теме практической направленности.  | Обзорная лекция. Решение примеров и задач. |
| 17. | Тема 4.4. Применение производных в приближенных вычислениях.         | Теория:<br>Изучение темы:<br>Вычисление приращений функций и приближенных значений функций с помощью производной.<br>Практика: Решение задач по рассматриваемой теме практической направленности.  | Обзорная лекция. Решение примеров и задач. |
|     | <b>Раздел 5. Решение планиметрических задач.</b>                     |  |  |
| 18. | Тема 5.1. Решение треугольников.                                     | Теория:<br>Изучение темы:<br>Сумма углов треугольника. Внешний угол треугольника. Классификация треугольников. Признаки равенства треугольников. Линии в треугольнике.   | Обзорная лекция. Решение примеров и задач. |

|     |   |   |  |
|-----|---|---|--|
|     |   | <p>Равнобедренный треугольник и его свойства. Соотношение между сторонами и углами треугольника. Прямоугольные треугольники. Соотношение между сторонами и углами прямоугольного треугольника. Теорема Пифагора. Подобные треугольники. Признаки подобия треугольников.</p> <p>Практика: Решение задач по рассматриваемой теме практической направленности.</p> |  |
| 19. | Тема 5.2. Решение четырехугольников.              | <p>Теория:<br/>Изучение темы:<br/>Определение многоугольников. Определение и признаки параллелограмма, трапеции, прямоугольника, ромба и квадрата. Решение задач. Обсуждение.</p> <p>Практика: Решение задач по рассматриваемой теме практической направленности.</p>   | Обзорная лекция. Решение примеров и задач. |
| 20. | Тема 5.3. Площадь фигур.                          | <p>Теория:<br/>Изучение темы:<br/>Формулы площади многоугольников. Доказательство теоремы Пифагора. Теорема, обратная теореме Пифагора. Решение задач. Обсуждение.</p> <p>Практика: Решение задач по рассматриваемой теме практической направленности.</p>  | Обзорная лекция. Решение примеров и задач. |
| 21. | Тема 5.4. Окружность.                             | <p>Теория:<br/>Изучение темы:<br/>Касательная к окружности. Центральные и вписанные углы. Вписанная и описанная окружности. Длина окружности и площадь круга. Решение задач. Обсуждение.</p> <p>Практика: Решение задач по рассматриваемой теме практической направленности.</p>  | Обзорная лекция. Решение примеров и задач. |
|     | <b>Раздел 6. Решение стереометрических задач.</b> |   |  |

|     |  |   |  |
|-----|--|---|--|
| 22. | Тема 6.1. Прямые и плоскости в пространстве. | <p>Теория:</p> <p>Изучение темы:</p> <p>Параллельность прямых, прямой и плоскости. Взаимное расположение прямых на плоскости и в пространстве. Параллельность плоскостей. Перпендикулярность прямой и плоскости, двух плоскостей. Повторение теоремы Пифагора. Теорема о трех перпендикулярах. Двугранный угол.</p> <p>Практика: Решение задач по рассматриваемой теме практической направленности.</p> | Обзорная лекция. Решение примеров и задач. |
| 23. | Тема 6.2. Многогранники.                     | <p>Теория:</p> <p>Изучение темы:</p> <p>Понятие многогранника. Прямоугольный параллелепипед, призма, пирамида. Правильная и усеченная пирамида. Сечение многогранников. Метод следов. Решение задач. Построение сечений.</p> <p>Практика: Решение задач по рассматриваемой теме практической направленности.</p>  | Обзорная лекция. Решение примеров и задач. |
| 24. | Тема 6.3. Фигуры вращения.                   | <p>Теория:</p> <p>Изучение темы:</p> <p>Понятие и свойства цилиндра, конуса, сферы, их площади поверхности. Сечение фигур вращения. Метод следов. Решение задач. Построение сечений.</p> <p>Практика: Решение задач по рассматриваемой теме практической направленности.</p>  | Обзорная лекция. Решение примеров и задач. |
| 25. | Тема 6.4. Объемы тел.                        | <p>Теория:</p> <p>Изучение темы:</p> <p>Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра, наклонной призмы, пирамиды, конуса и шара. Решение задач. Обсуждение.</p> <p>Практика: Решение задач по рассматриваемой теме практической направленности.</p>   | Обзорная лекция. Решение примеров и задач. |

|     |                 |                      |              |
|-----|-----------------|----------------------|--------------|
| 26. | Обобщающий урок | Игровая деятельность | Деловая игра |
|-----|-----------------|----------------------|--------------|

## 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

### Учебно-материальное обеспечение программы

1. Интерактивная доска/ экран.
2. Компьютер/ноутбук.
3. Мультимедиапроектор.

### Учебно-методическое обеспечение программы

1. Алгебра и начала математического анализа. Сборник рабочих программ 10-11 классы: учеб.пособие для учителей общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни / сост. Т.А. Бурмистрова – М.: Просвещение, 2018.
2. Геометрия. Сборник рабочих программ 10-11 классы: учеб.пособие для учителей общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни / сост. Т.А. Бурмистрова – М.: Просвещение, 2018.
3. Изучение геометрии в 10-11 классах: кн. для учителя/ С.М. Саакян, В.Ф. Бутузов.- 4-е изд., дораб. – М.: Просвещение, 2014.
4. Методические рекомендации к учебнику «Математика» 5 класс / Л. Г. Петерсон, Л. А. Грушевская, М. А. Кубышева, М. В. Рогатова. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. — 408 с. : ил.
5. Методические рекомендации к учебнику «Математика» 6 класс / Л. Г. Петерсон, Л. А. Грушевская, М. А. Кубышева, М. В. Рогатова. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. — 408 с. : ил.
6. Методические рекомендации к учебнику «Алгебра» 9 класс / Л. Г. Петерсон, Л. А. Грушевская, М. А. Кубышева, М. В. Рогатова. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. — 206 с. : ил.

## 6. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### Основная учебная литература

1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы: учеб.для общеобразоват. организаций: базовый и углубленный уровни / [Ш. А. Алимов, Ю. М. Колягин, М. В. Ткачева и др.]. - 3-е изд. – М.: Просвещение, 2019.
2. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 классы: учеб. для общеобраз. организаций: базовый и углубленный уровни / [Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др] -21-е изд. – М.: Просвещение(МГУ-школе), 2019.

### **Дополнительная учебная литература**

1. Математика. 5 класс: учебник в 2 ч. / Г.В. Дорофеев, Л.Г. Петерсон.–М.: Ювента, 2017.
2. Математика. 6 класс: учебник в 3 ч. / Г.В. Дорофеев, Л.Г. Петерсон.–М.: Ювента, 2017.
3. Алгебра. 9 класс: учебник в 2 ч. / Г.В. Дорофеев, Л.Г. Петерсон и др.–М.: Ювента, 2017.
4. Геометрия. Дидактические материалы. 11 класс: учеб.пособие для общеобразоват. организаций: базовый и углубленный уровни/ Б.Г. Зив. – 14-е изд. – М.:Просвещение, 2016.
5. Геометрия. Дидактические материалы. 10 класс: учеб.пособие для общеобразоват. организаций: базовый и углубленный уровни/ Б.Г. Зив. – 14-е изд. – М.:Просвещение, 2016.
6. Контрольно-измерительные материалы. Геометрия. 10 класс. ФГОС/ Сост. А.Н. Рурукин. – М.: ВАКО, 2018.
7. Контрольно-измерительные материалы. Геометрия. 11 класс. ФГОС/ Сост. А.Н. Рурукин. – М.: ВАКО, 2018.
8. Геометрия. Основной курс с решениями и указаниями: учебно-методическое пособие/Н. Д. Золотарева и др.; под ред. М.В. Федотова. М.: Лаборатория знаний, 2018. (ВМК МГУ-Школе).
9. Алгебра. Углубленный курс с решениями и указаниями: учебно-методическое пособие/Н. Д. Золотарева и др.; под ред. М.В. Федотова. – 4-е изд. М.: Лаборатория знаний, 2018. (ВМК МГУ-Школе).

### **Перечень рекомендуемых электронных библиотечно-образовательных ресурсов**

1. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. Режим свободного доступа: <http://school-collection.edu.ru>
2. Математика. Компьютер. Образование. Режим свободного доступа: <http://www.mce.su>
3. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР). Режим свободного доступа: <http://fcior.edu.ru>
4. Открытый колледж: Математика. Режим доступа: <http://college.ru/matematika/>
5. Образовательный математический сайт. Режим свободного доступа: <http://www.exponenta.ru>
6. Образовательный портал «решу ЕГЭ» Режим свободного доступа: <https://sdamgia.ru/>

**Средства коммуникации для проведения онлайн - и офлайн уроков**  
Дневник.ру

**Электронные образовательные ресурсы для проведения онлайн- и  
офлайн уроков:**

Дневник.ру

Решу ЕГЭ

