

**Муниципальное общеобразовательное учреждение  
Тихменевская средняя общеобразовательная школа**

СОГЛАСОВАНО

заместитель директора по УВР

 Викторова З.С.

от 30.08.2023.

УТВЕРЖДЕНО

директор

 Смирнов С.А.

приказ №132-02/01-10 от 30.08.2023.



Рабочая программа  
элективного курса  
**«Избранные вопросы математики»**  
для

для обучающихся 11 класса

учителя математики

Колобовой Натальи Николаевны

2023-2024 учебный год

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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 математического анализа, геометрия».*

Программа элективного курса «Избранные вопросы математики» разработана в соответствии со следующими нормативно-правовыми документами:

- Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ (ред. от 02.07.2021).
- Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. N 413) с изменениями и дополнениями от: 29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г., 29 июня 2017 г., 24 сентября, 11 декабря 2020 г.
- Концепция развития математического образования в Российской Федерации (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 24 декабря 2013 года N 2506-р с изменениями с изменениями на 8 октября 2020 года).
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 30.06.2020 № 16 «Об утверждении санитарно-эпидемиологических правил СП 3.1/2.4.3598-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации работы образовательных организаций и других объектов социальной инфраструктуры для детей и молодежи в условиях распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19)" (с изменениями на 24 марта 2021 года). Настоящее постановление действует до 1 января 2022 года;
- Основная образовательная программа среднего общего образования МОУ Тихменевской средней общеобразовательной школы.
- Учебный план МОУ Тихменевской средней общеобразовательной школы на 2023-2024 учебный год;
- Календарный учебный график Тихменевской средней общеобразовательной школы на 2023-2024 учебный год;
- Рабочая программа воспитания МОУ Тихменевской СОШ уровень среднего общего образования на 2021-2026 учебный год, приказ от 31.08.2021 года № 127-02/01-10.

### **Программа курса обеспечивает:**

- удовлетворение индивидуальных запросов обучающихся;
- общеобразовательную, общекультурную составляющую при получении среднего общего образования;
- развитие личности обучающихся, их познавательных интересов, интеллектуальной и ценностно-смысловой сферы;
- развитие навыков самообразования и самопроектирования;
- углубление, расширение и систематизацию знаний в выбранной области научного знания или вида деятельности;
- совершенствование имеющегося и приобретение нового опыта познавательной деятельности, профессионального самоопределения обучающихся.

*Основной целью* изучения элективного курса «Избранные вопросы математики» является использование в повседневной жизни и обеспечение возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики.

*Основные задачи:* пробуждение и развитие устойчивого интереса к математике, повышение математической культуры учащихся; предоставление каждому обучающемуся возможности достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе; подготовка обучающихся в соответствии с их запросами к уровню подготовки в сфере математического образования.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Содержание курса «Избранные вопросы математики» представлено современной модульной системой обучения, которая создается для наиболее благоприятных условий развития личности, путем обеспечения гибкости содержания обучения, приспособления к индивидуальным потребностям обучающихся и уровню их базовой подготовки. Модули, включенные в данную программу, представляют собой относительно самостоятельные единицы, которые можно сочетать в любых комбинациях и реализовывать в любом хронологическом порядке, адаптируя под намеченные цели, задачи и условия организации образовательного процесса.

Программный материал отражает все современные запросы общества:

умение искать, анализировать, преобразовывать, применять информацию для решения проблем; эффективно сотрудничать с другими людьми; ставить цели, планировать, полноценно использовать личностные ресурсы; готовность конструировать и осуществлять собственную образовательную траекторию на протяжении всей жизни, обеспечивая успешность и конкурентоспособность.

*Ценностные ориентиры* Программы определяются направленностью на национальный воспитательный идеал, востребованный современным российским обществом и государством.

Программа предусматривает решение математических задач, которые способствует развитию навыков рационального мышления и способов выражения мысли (точность, полнота, ясность и т. п.), интуиции – способности предвидеть результат и предугадать путь решения.

Содержание Программы разработано в соответствии с требованиями современной дидактики и возрастной психологии, включает принципы, заложенные в Концепции развития математического образования в Российской Федерации, направленные на решение задач по интеллектуальному развитию учащихся, формированию качеств мышления, характерных для математической деятельности и необходимых человеку для полноценной жизни в обществе; овладению конкретными математическими знаниями, умениями и навыками, необходимыми для применения в практической деятельности, для изучения смежных дисциплин, для продолжения образования; воспитанию личности в процессе освоения математики и математической деятельности; формированию представлений об идеях и методах математики, о математике как форме описания и методе познания действительности.

Программа курса «Избранные вопросы математики» представлена следующими содержательными компонентами- модулями:

*Модуль 1. Правильные многогранники;*

*Модуль 2. Избранные вопросы тригонометрии (10 класс)*

Модуль 3. Комбинации многогранника и сферы;

Модуль 4. Показательные и логарифмические неравенства.  
(11класс)

Содержание курса математики строится на основе системно-деятельностного подхода, принципов разделения трудностей, укрупнения дидактических единиц, опережающего формирования ориентировочной основы действий, принципов позитивной педагогики.

*Системно-деятельностный подход* предполагает ориентацию на достижение цели и основного результата образования – развитие личности обучающегося на основе освоения универсальных учебных действий, познания и освоения мира, активной учебно-познавательной деятельности, формирование его готовности к саморазвитию и непрерывному образованию; разнообразие индивидуальных образовательных траекторий и индивидуального развития каждого обучающегося.

*Принцип разделения трудностей.* Математическая деятельность, которой должен овладеть школьник, является комплексной, состоящей из многих компонентов. Именно эта многокомпонентность является основной причиной испытываемых школьниками трудностей. Концентрация внимания на обучении отдельным компонентам делает материал доступнее.

Для осуществления принципа необходимо правильно и последовательно выбирать компоненты для обучения. Если некоторая математическая деятельность содержит в себе творческую и техническую компоненты, то, согласно принципу разделения трудностей, они изучаются отдельно, а затем интегрируются.

Например, при изучении элементов математического анализа сначала школьники на примере нескольких найденных производных функций по определению знакомятся с основными типами заданий на применение производной. Это мотивирует последующее изучение техники дифференцирования.

*Принцип укрупнения дидактических единиц.* Укрупненная дидактическая единица (УДЕ) – это клеточка учебного процесса, состоящая из логически различных элементов, обладающих в то же время информационной общностью. Она обладает качествами системности и целостности, устойчивостью во времени и быстрым проявлением в памяти. Принцип УДЕ предполагает совместное изучение взаимосвязанных действий, операций, теорем. Принцип укрупнения дидактических единиц весьма эффективен, например, при изучении тригонометрических функций и их свойств.

*Принцип опережающего развития* заключается в формировании у обучающегося представления о цели, плане и средствах осуществления некоторого проекта. Такой подход позволяет обеспечить систематически безошибочное выполнение обучающимися действий в некотором диапазоне новых для них ситуаций. Отдельные этапы процесса включаются в опережающую систему упражнений, что дает возможность подготовить базу для изучения нового материала и увеличивает время на его усвоение.

*Принципы позитивной педагогики* заложены в основу педагогики сопровождения, поддержки и сотрудничества учителя с учеником. Создавая интеллектуальную атмосферу гуманистического образования, учителя формируют у обучающихся критичность, здравый смысл и рациональность мышления. В общении с учителем и товарищами по обучению передаются, усваиваются и вырабатываются приемы жизненного роста как цепь процедур самоидентификации, самоопределения, самоактуализации и самореализации, в результате которых формируется творчески-позитивное отношение к себе, к социуму и к окружающему миру в целом.

## **МЕСТО В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ**

Программа элективного курса «Избранные вопросы математики» рассчитана на 68 учебных часов, на изучение курса в каждом классе выделено по 34 часов (1 час в неделю). Реализация программы в 2023-2024 учебном году предусматривает смешанное обучение: сочетание форм традиционно аудиторного и электронного обучения.

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Программа направлена на 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 общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовности и способности к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности с применением 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 показательных, логарифмических, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;

□ умений описывать круг математических задач, для решения которых требуется введение новых понятий (степень, арифметический корень, логарифм; синус, косинус, тангенс, котангенс; арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс;

□ 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.

## **ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

10 класс

### **Модуль 1. Правильные многогранники** Учебно-тематический план

№	Тема	Кол-во часов	Форма контроля
1.	Многогранник и его элементы	3	
2.	Выпуклые многогранники	3	
3.	Теорема Эйлера и следствия из нее	3	
4.	Развертка выпуклого многогранника	4	
5.	Правильные многогранники	3	
6.	Итоговое занятие	1	Защита проектов
	Всего	17	

Краткое содержание модуля

1. Многогранник и его элементы (3 часа).

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

2. Выпуклые многогранники (3 часа).

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

3. Теорема Эйлера и следствия из нее (3 часа).

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

4. 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.

5. Правильные многогранники (3 часа).

Теорема о существовании ровно пяти видов правильных многогранников.

Каскады правильных многогранников. Решение задач.

6. Итоговое занятие (1 час).

Защита исследовательских проектов.

## Модуль 2. Избранные вопросы тригонометрии

### Учебно-тематический план

№	Тема	Кол-во часов	Форма контроля
1.	Определение тригонометрических функций	1	
2.	Обратные тригонометрические функции	1	
3.	Применение основных тригонометрических формул к преобразованию выражений	6	
4.	Решение тригонометрических уравнений	4	
5.	Решение тригонометрических неравенств и их систем	2	
6.	Уравнения и неравенства, содержащие обратные тригонометрические функции	1	
7.	Решение тригонометрических уравнений и неравенств, содержащих параметры	1	
8.	Итоговое занятие	1	Защита творческих работ
	Всего	17	

### Краткое содержание модуля

1. Определение тригонометрических функций (1 час).

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.

2. Обратные тригонометрические функции (1 час).

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

3. Применение основных тригонометрических формул к преобразованию выражений (6 часов).

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

4. Решение тригонометрических уравнений (4 часа).

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

5. 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.

6. Уравнения и неравенства, содержащие обратные тригонометрические функции (1 часа).

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.

7. Решение тригонометрических уравнений и неравенств, содержащих параметры (1 час).

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

8. Итоговое занятие (1 час).

Проводится защита групповых и индивидуальных заданий исследовательского типа, рефератов и творческих работ.

## 11 класс

### Модуль 3. Комбинации многогранника и сферы.

#### Учебно-тематический план

№	Тема	Кол-во часов	Форма контроля
1.	Геометрические места точек в пространстве	2	Теоретический опрос
2.	Описанные сферы	6	
3.	Вписанные сферы	4	
4.	Различные задачи на комбинации сферы с многогранниками	4	

5.	Итоговое занятие	1	Электронное тестирование
	Всего	17	

#### Краткое содержание модуля

##### 1. Геометрические места точек в пространстве (2 часа).

Понятие геометрического места точек, примеры. Сфера, как геометрическое место точек пространства. Геометрическое место точек пространства равноудаленных от всех сторон плоского многоугольника, в который можно вписать окружность. Биссектор двугранного угла и его свойства. Биссектор двугранного угла, как геометрическое место точек пространства.

##### 2. Описанные сферы (6 часов).

Понятие вписанной и описанной сферы. Сфера, описанная около правильного многогранника. Теория Кеплера. Формулы для вычисления радиусов описанных сфер около куба, октаэдра, додекаэдра, икосаэдра, тетраэдра. Сфера, описанная около призмы, необходимое и достаточное условия существования. Сфера, описанная около правильного тетраэдра. Сфера, описанная около пирамиды, необходимое и достаточное условия существования. Формулы для вычисления радиуса описанной сферы около куба, правильного октаэдра, додекаэдра и икосаэдра.

##### 3. Вписанные сферы (4 часа).

Сфера, вписанная в многогранник. Сфера, вписанная в пирамиду. Сфера, вписанная в усеченную пирамиду. Сфера, вписанная в призму.

##### 4. Различные задачи на комбинации сферы с многогранниками.(4 часа).

Различные случаи расположения многогранника и сферы. Комбинации многогранника с несколькими сферами.

##### 5. Итоговое занятие (1 час). Электронное тестирование.

#### Модуль 4. Показательные и логарифмические неравенства

##### Учебно-тематический план

№	Тема	Кол-во часов	Форма контроля
1.	Показательная функция и ее свойства	1	
2.	Основные типы и методы решения показательных неравенств	2	
3.	Логарифмическая функция и ее свойства	1	
4.	Основные типы и методы решения логарифмических неравенств	4	
5.	Использование свойств функций при решении показательных и логарифмических неравенств	4	
6.	Комбинированные неравенства и системы неравенств	3	
7.	Итоговое занятие	2	Зачет
	Всего	17	

## Краткое содержание модуля

### 1. Показательная функция и ее свойства (1 час).

Показательная функция: график и свойства функции.

### 2. 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.

### 3. Логарифмическая функция и ее свойства (1 час).

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

### 4. 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

### 5. 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.

### 6. Комбинированные неравенства и системы неравенств (3 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.

### 7. Итоговое занятие (2 часа).

Зачет, включающий тестовую часть и решение индивидуальных заданий.

## ОСНОВНЫЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Оценка		Требования

зачтено	5 (отлично)	Учащийся продемонстрировал сознательное и ответственное отношение, сопровождающееся ярко выраженным интересом к учению; учащийся освоил теоретический материал курса, получил навыки в его применении при решении конкретных задач; в работе над индивидуальными домашними заданиями учащийся продемонстрировал умения работать самостоятельно, творчески. Для получения высокой оценки учащийся должен показать не только знание теории и владение набором стандартных методов, но и известную сообразительность, математическую культуру.
	4 (хорошо)	Учащийся освоил идеи и методы данного курса в такой степени, что мог справляться со стандартными заданиями; выполнял домашние задания прилежно (без проявления творческих способностей); наблюдались определенные положительные результаты, свидетельствующие об интеллектуальном росте и о возрастании общих умений учащегося.
	3 (удовлетворительно)	Учащийся освоил наиболее простые идеи и методы курса, что позволило ему достаточно успешно выполнять простые задания.
не зачтено	2 (неудовлетворительно)	Не усвоено и не раскрыто основное содержание учебного материала; значительная или основная часть программного материала в пределах поставленных вопросов не освоена и не понята; слабо сформированы знания для успешного применения к решению конкретных вопросов и задач по образцу.

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

### Дополнительная литература

1. Александров А.Д. Выпуклые многогранники. – М. – Л.: Государственное издательство технико-теоретической литературы, 1950. – 428с.
2. Блинков А.Д. Геометрия: сб.заданий для проведения экзамена в 9 классе// Блинков А.Д., Мищенко Т.М. – М.: Просвещение, 2006.- 94 с.
3. Бородуля И.Т. Показательная и логарифмическая функции: задачи и упражнения / И.Т. Бородуля. – М.: Просвещение, 1984. – 112 с.
4. Варданян С.С. Задачи по планиметрии с практическим содержанием/ книга для учащихся средних школ/ под редакцией В.А. Гусева. – М.: Просвещение, 1989. – 144с.
5. Веннинджер М. Модели многогранников. – М.: Мир, 1974. – 237с.
6. Гейдман Б.П. Логарифмические и показательные уравнения и неравенства. – М.: МГУ, 2003. – 48 с.
7. Глазков Ю.А. Сборник заданий и методических рекомендаций ЕГЭ/ Глазков Ю.А., Варшавский И.К., Гаиашвили М.Я.-М: «Экзамен», 2008. – 367с.

8. Горнштейн П.И., Полонский В. Б., Якир М.С. Задачи с параметрами. – М.: Илекса, 2007. – 326 с.
9. Готман Э.Г. Задачи по планиметрии и методы их решения: пособие для учителя. – М.: Просвещение; Учебная литература, 1996. – 240 с.
10. Джигоев Н.Д. Нахождение графическим способом числа решений уравнений с параметром. Математика в школе – 1996. – №2. – С. 54-57.
11. Долбилин Н.П. Жемчужины теории многогранников. – М.: МЦНМО, 2000. – / Библиотека «Математическое просвещение», выпуск 5, 40 с.
12. Зив Б.Г. Геометрия. Дидактические материалы. 11 класс / Б. Г. Зив. – 10-е изд. – М.: Просвещение, 2008. – 128 с.: ил.
13. Зив Б.Г. Стереометрия. Устные задачи. – Спб.:ЧеРо-на-Неве, 2002. – 96 с.

#### Интернет-ресурсы

1. Интернет-библиотека сайта Московского центра непрерывного математического образования	<a href="http://ilib.mccme.ru/">http://ilib.mccme.ru/</a>
2. Математические этюды	<a href="http://etudes.ru">http://etudes.ru</a>
3. Научно-популярный физико-математический журнал «Квант»	<a href="http://kvant.mccme.ru/">http://kvant.mccme.ru/</a>
4. Электронная библиотека Попечительского совета механико-математического факультета Московского государственного университета	<a href="http://lib.mexmat.ru/books/3275">http://lib.mexmat.ru/books/3275</a>
5. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	<a href="http://school-collection.edu.ru">http://school-collection.edu.ru</a>
6. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов	<a href="http://fcior.edu.ru">http://fcior.edu.ru</a>
7. Библиотека лицея № 1580 (при МГТУ имени Н.Э. Баумана)	<a href="http://www.1580.ru/library/matem.html">http://www.1580.ru/library/matem.html</a>
8. Открытый банк заданий ЕГЭ математика (базовый, профильный)	<a href="http://www.fipi.ru/content/otkrytyybank-zadaniy-ege">http://www.fipi.ru/content/otkrytyybank-zadaniy-ege</a>
9. Институт новых технологий. Виртуальные математические конструкторы	<a href="http://www.int-edu.ru/">http://www.int-edu.ru/</a>
10. Научная библиотека избранных естественно-научных изданий. Математика	<a href="http://edu.alnam.ru/index.php#1">http://edu.alnam.ru/index.php#1</a>
11. Подготовка к ЕГЭ по математике	<a href="https://ege-ok.ru/">https://ege-ok.ru/</a>

#### Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение образовательной деятельности

№	Наименования объектов и средств материально-технического обеспечения	Необходимо е количество	Примечания
1	Компьютер	1	
2	Мультимедиапроектор	1	
3	Интерактивная доска	1	
4	Учебное мультимедиа программное обеспечение для интерактивных досок, проекторов и иного оборудования для платформ Windows, Linux, Mac, Android.	1	

5	Тематические таблицы	1	
---	----------------------	---	--

## Поурочное планирование.

### 11 класс

#### Модуль 3. Комбинации многогранника и сферы.

№	Тема	Кол-во часов	Дата проведения
1.	Понятие геометрического места точек, примеры. Сфера, как геометрическое место точек пространства. Геометрическое место точек пространства равноудаленных от всех сторон плоского многоугольника, в который можно вписать окружность.	1	4.09
2	Биссектор двугранного угла и его свойства. Биссектор двугранного угла, как геометрическое место точек пространства.	1	11.09
3	Понятие вписанной и описанной сферы.	1	18.09
4	Сфера, описанная около правильного многогранника. Теория Кеплера.	1	25.09
5	Формулы для вычисления радиусов описанных сфер около куба, октаэдра, додекаэдра, икосаэдра, тетраэдра.	1	2.10
6	Сфера, описанная около призмы, необходимое и достаточное условия существования. Сфера, описанная около правильного тетраэдра	1	9.10
7	Сфера, описанная около пирамиды, необходимое и достаточное условия существования.	1	16.10
8	Формулы для вычисления радиуса описанной сферы около куба, правильного октаэдра, додекаэдра и икосаэдра	1	23.10
9	Сфера, вписанная в многогранник.	1	
10	Сфера, вписанная в пирамиду.	1	
11	Сфера, вписанная в усеченную пирамиду.	1	
12	Сфера, вписанная в призму.	1	
13	Различные задачи на комбинации сферы с многогранниками	1	
14	Различные случаи расположения многогранника и сферы.	1	
15	Решение задач по теме «Комбинации сферы с многогранниками»	1	
16	Комбинации многогранника с несколькими сферами.	1	
17	Итоговое занятие	1	Электронное тестирование
	Всего	17	

#### Модуль 4. Показательные и логарифмические неравенства

№	Тема	Кол-во часов	Дата проведения
1.	Показательная функция и ее свойства	1	
2.	Основные типы и методы решения показательных неравенств Показательные неравенства: однородные показательные неравенства; неравенства, сводящиеся к квадратным или к рациональным неравенствам высших степеней	1	
3	Нестандартные показательные неравенства. Неравенства, решаемые графическим методом.	1	
4	Логарифмическая функция: график и свойства функции. Связь показательной и логарифмической функций.	1	
5	Основные типы и методы решения логарифмических неравенств	1	
6	Особенности решения логарифмических неравенств. Замена переменной в логарифмических неравенствах.	1	
7	Решение логарифмических неравенств с переменным основанием. Метод рационализации.	1	
8	Решение логарифмических неравенств повышенного уровня сложности	1	
9	Использование свойств функций при решении показательных и логарифмических неравенств	1	
10	Использование свойств монотонности и непрерывности функций..	1	
11	Использование свойств четности и нечетности, свойств ограниченности функций	1	
12	Метод оценки левой и правой части неравенства.	1	
13	Комбинированные неравенства и системы неравенств	1	
14	Решение комбинированных неравенств с использованием различных методов.	1	
15	Решение систем неравенств, содержащих логарифмическую и (или) показательную функцию и их комбинации с рациональными, дробнорациональными и другими функциями.	1	
16	Итоговое занятие Зачет, включающий тестовую часть.	1	
17	Зачет- решение индивидуальных заданий.	1	
	Всего	17	