



Рабочая программа элективного курса «ИЗБРАННЫЕ ВОПРОСЫ МАТЕМАТИКИ»

10-11 классы

1. Планируемые результаты освоения курса

Личностные результаты

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:

- ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;
- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;
- принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;
- неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству):

- российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности русского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;
- уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);
- формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения;
- воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу:

- гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;
- признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно



общеизвестным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность;

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
- интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;
- готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;
- приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;
- готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии; коррупции; дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:

- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;
- способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;
- формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);
- развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, живой природе, художественной культуре:

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;
- эстетическое отношения к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к семье и родителям, в том числе подготовка к семейной жизни:

- ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;
- положительный образ семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризация традиционных семейных ценностей.



Личностные результаты в сфере отношения обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:

- уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности,
- осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;
- готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;
- готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

Личностные результаты в сфере физического, психологического, социального и академического благополучия обучающихся:

- физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

Планируемые метапредметные результаты освоения ООП

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

Регулятивные универсальные учебные действия Выпускник научится:

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

Познавательные универсальные учебные действия Выпускник научится:

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);



- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

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 курса

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

Модуль 1. Правильные многогранники

1. Многогранник и его элементы.

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

2. Выпуклые многогранники.

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

3. Теорема Эйлера и следствия из нее.

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



4. Развертка выпуклого многогранника.

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.

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

Модуль 2. Комбинации многогранника и сферы

1. Геометрические места точек в пространстве.

Понятие геометрического места точек, примеры. Сфера, как геометрическое место точек пространства. Геометрическое место точек пространства равноудалённых 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.

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.

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.

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

Модуль 3. Построение сечений многогранников

1. Аксиомы стереометрии.

Взаимное расположение прямой и плоскости, двух плоскостей.

2. Свойства параллельного и центрального проектирования.

Понятие изображения. Полнота изображения. Понятие позиционной задачи. Схемарешения.

3. Изображение многогранников. Полнота изображения.

4. Опорные позиционные задачи.

Работа на готовых чертежах. Сущность метода следов и внутреннего проектирования.

5. Методы решения задач на построение сечений многогранников.

Простейшие задачи на построение сечений параллелепипеда и тетраэдра (презентации «Построение сечений параллелепипеда» и «Построение сечений тетраэдра» с использованием интерактивной доски). Метод следов. Метод внутреннего проектирования. Метод деления n -угольной пирамиды (призмы) на треугольные пирамиды (призмы). Метод дополнения n -угольной пирамиды (призмы) до треугольной пирамиды (призмы). Метод параллельных прямых. Метод параллельного переноса секущей плоскости. Метод выносных чертежей (метод разворота плоскостей).

6. Практикум по решению задач. Задачи ЕГЭ, вступительных экзаменов.

Модуль 4. Применение теории объёмов к решению задач



1. История изучения объемов тел. Метод неделимых.

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

2. Сущность метода площадей и метода объемов.

Сущность метода площадей и метода объемов. Понятие объема. Свойства объема. Кавальери - яркий представитель метода неделимых. Принцип Кавальери – утверждение, позволяющее выводить формулы объёмов тел без использования интеграла или предельного перехода.

3. Объем прямоугольного параллелепипеда и объем пирамиды. Принцип подобия.

Вывод формул объема прямоугольного параллелепипеда и объема пирамиды с помощью принципа Кавальери. Принцип подобия.

4. Вывод некоторых формул объёмов многогранников.

Основные формулы объёмов 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.

5. Зачёт по теории объёмов. Урок - зачёт по теоретическим вопросам.

6. Примеры задач на применение метода объёмов. Рассмотрение примеров задач на применение изученных теорем.

7. Практикум по решению задач.

8. История изучения объемов тел. Метод неделимых.

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

9. Сущность метода площадей и метода объемов.

Сущность метода площадей и метода объемов. Понятие объема. Свойства объема. Кавальери - яркий представитель метода неделимых. Принцип Кавальери – утверждение, позволяющее выводить формулы объёмов тел без использования интеграла или предельного перехода.

10. Объем прямоугольного параллелепипеда и объем пирамиды. Принцип подобия.

Вывод формул объема прямоугольного параллелепипеда и объема пирамиды с помощью принципа Кавальери. Принцип подобия.

11. Вывод некоторых формул объёмов многогранников.

Основные формулы объёмов 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.

12. Зачёт по теории объёмов. Урок - зачёт по теоретическим вопросам.

13. Примеры задач на применение метода объёмов. Рассмотрение примеров задач на применение изученных теорем.

14. Практикум по решению задач.

15. История изучения объемов тел. Метод неделимых.

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

16. Сущность метода площадей и метода объемов.



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.

17. Объем прямоугольного параллелепипеда и объем пирамиды. Принцип подобия.

Вывод формул объема прямоугольного параллелепипеда и объема пирамиды с помощью принципа Кавальери. Принцип подобия.

18. Вывод некоторых формул объемов многогранников.

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.

19. Зачёт по теории объемов. Урок - зачёт по теоретическим вопросам.

20. Примеры задач на применение метода объемов. Рассмотрение примеров задач на применение изученных теорем.

21. Практикум по решению задач.

Модуль 5. Преобразование числовых и буквенных выражений

1. Числовые выражения.

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.

2. Преобразование выражений, содержащих числовые значения некоторых функций.

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

3. Преобразования комплексных чисел.

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

4. Сравнение числовых выражений.

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

5. Преобразование буквенных выражений.

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

6. Практикум по решению задач.

Решение задач различного уровня сложности. Самостоятельная работа.

7. Решение задач ЕГЭ по преобразованию числовых и буквенных выражений. Примеры решения задач ЕГЭ прошлых лет. Подготовка к ЕГЭ.

Модуль 6. Теория многочленов

1. Многочлены: определение и операции над ними.

Стандартной записью многочлена. Операции над многочленами. Деление многочленов с остатком. Применение деления многочленов.

2. Многочлены от одной переменной.



Корень многочлена. Теорема Безу. Следствия из теоремы Безу. Свойства коэффициентов многочлена. Схема Горнера. Решение задач.

3. Обобщенная теорема Виета.

Прямая и обратная теоремы Виета. Применение теоремы Виета к решению задач.

4. Метод неопределенных коэффициентов.

Разложение многочлена на множители. Суть метода неопределенных коэффициентов.

5. Симметрические многочлены.

Определение и основные свойства. Простейшие симметрические многочлены. Основная теорема о симметрических многочленах.

Модуль 7. Элементы теории множеств

1. Понятие множества. Способы задания множеств. Основные понятия. Способы задания множеств перечислением или характеристическим свойством элементов.

2. Подмножество. Диаграммы Эйлера-Венна (2 часа).

Понятие подмножества. Круги Эйлера. Числовые промежутки.

3. Равенство множеств. Универсальное множество (2 часа).

Определение равных множеств. Эквивалентные множества, кардинальное число множества. Понятие универсального множества.

4. Пересечение и объединение множеств. Разность множеств (4 часа). Изображение пересечения и объединения множеств помощью кругов

Эйлера и числовых промежутков. Разность множеств, симметрическая разность, дополнение множества и их иллюстрация.

5. Применение кругов Эйлера при решении задач (3 часа). Решение задач с применением кругов Эйлера.

6. 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.

7. Мощность множества.

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

Модуль 8. Предел числовой последовательности. Предел функции

1. Предел числовой последовательности.

Предел числовой последовательности. Ограниченность, монотонность, сходимос

2. Предел функции.

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

3. Производная функции, ее геометрический и физический смысл. Определение производной. Геометрический и физический смысл производной. Техника дифференцирования.

4. Применение производной при исследовании функции.

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

5. Применение производной при решении задач.

Задачи на оптимизацию. Доказательство тождеств и неравенств с



помощью производных.

6. Применение производной в приближенных вычислениях. Вычисление приращений функций и приближенных значений функций с помощью производной.

Модуль 9. Метод вспомогательной окружности

1. О геометрических методах решения геометрических задач. Специфика решения задач методом дополнительных построений.

Стандартное дополнительное построение в задачах на трапецию. Метод вспомогательной фигуры. Применение к решению задач.

2. Сущность метода вспомогательной окружности. Решение задач.

Повторение известных теорем планиметрии, на основании которых применяется метод вспомогательной окружности. Сущность метода вспомогательной окружности. Решение задач.

3. Условия, указывающие на целесообразность использования метода вспомогательной окружности. Решение задач.

Формулировка условий, указывающих на целесообразность использования метода вспомогательной окружности. Окружности, связанные с равнобедренным треугольником, прямоугольным треугольником, трапецией и выпуклым четырехугольником. Применение к решению задач.

4. Условие принадлежности четырех точек одной окружности и применение к решению задач.

Доказательство принадлежности четырех точек одной окружности, основанное на свойстве вписанных углов опирающихся на одну и ту же дугу. Свойства ортоцентрического треугольника. Решение задач связанных с окружностью в сочетании с многоугольниками.

5. Обобщающее занятие.

Обобщающее занятие посвящено систематизации основных теоретических фактов курса, методов и приемов решения задач.

Модуль 10. Избранные вопросы тригонометрии

1. Определение тригонометрических функций.

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.

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.

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.

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

5. Решение тригонометрических неравенств и их систем.

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. 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, содержащее параметры.

7. Решение тригонометрических уравнений и неравенств, содержащих параметры.

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

Модуль 11. Показательные и логарифмические неравенства.

1. Показательная функция и ее свойства. Показательная функция: график и свойства функции.

2. Основные типы и методы решения показательных неравенств.

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.

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

4. Основные типы и методы решения логарифмических неравенств.

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

5. Использование свойств функций при решении показательных и логарифмических неравенств.

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.

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

3. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ.

Модуль 1. Правильные многогранники

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



	Всего	5	
--	-------	---	--

Модуль 2. Комбинации многогранника и сферы.

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

Модуль 3. Построение сечений многогранников

№	Тема	Кол-во часов	Форма контроля
1.	Аксиомы стереометрии	1	
2.	Свойства параллельного и центрального проектирования	1	
3.	Изображение многогранников	1	
4.	Опорные позиционные задачи. Работа на готовых чертежах. Сущность метода следов ивнутреннего проектирования	1	
5.	Методы решения задач на построение сечений многогранников	2	
6.	Практикум по решению задач	1	
	Всего	7	

Модуль 4. Применение теории объёмов к решению задач

№	Тема	Кол-во часов	Форма контроля
1.	История изучения объёмов тел. Метод неделимых	1	
2.	Сущность метода площадей и метода объёмов	1	
3.	Объём прямоугольного параллелепипеда и объём пирамиды. Принцип подобия	1	
4.	Вывод некоторых формул объёмов многогранников	1	
5.	Примеры задач на применение метода объёмов	1	
6.	Практикум по решению задач	1	
7.	Применение теории объёмов к решению задач ЕГЭ по математике	1	
	Всего	7	



Модуль 5. Преобразование числовых и буквенных выражений

№	Тема	Кол-во часов	Форма контроля
1.	Числовые выражения	1	
2.	Преобразование выражений, содержащих числовые значения некоторых функций	1	
3.	Преобразования комплексных чисел	1	
4.	Сравнение числовых выражений	1	
5.	Преобразование буквенных выражений	1	
6.	Практикум по решению задач	2	
7.	Решение задач ЕГЭ по преобразованию числовых и буквенных выражений	1	
	Всего	8	

Модуль 6. Теория многочленов

№	Тема	Кол-во часов	Форма контроля
1.	Многочлены: определение и операции над ними	1	
2.	Многочлены от одной переменной	1	
3.	Обобщенная теорема Виета	1	
4.	Метод неопределенных коэффициентов	1	
5.	Симметрические многочлены	1	
	Всего	5	

Модуль 7. Элементы теории множеств

№	Тема	Кол-во часов	Форма контроля
1.	Понятие множества. Способы задания множеств	1	
2.	Подмножество. Диаграммы Эйлера-Венна	1	
3.	Равенство множеств. Универсальное множество	1	
4.	Пересечение и объединение множеств. Разность множеств	1	
5.	Применение кругов Эйлера при решении задач	1	
6.	Свойства операций над множествами. Алгебра множеств	1	
7.	Мощность множества	1	
	Всего	7	



Модуль 8. Предел числовой последовательности. Предел функции

№	Тема	Кол-во часов	Форма контроля
1.	Предел числовой последовательности	1	
2.	Предел функции	1	
3.	Производная функции, ее геометрический и физический смысл	1	
4.	Применение производной при исследовании функции	1	
5.	Применение производной при решении задач	1	
6.	Применение производных в приближенных вычислениях	1	
	Всего	6	

Модуль 9. Метод вспомогательной окружности

№	Тема	Кол-во часов	Форма контроля
1.	О геометрических методах решения геометрических задач	1	
2.	Сущность метода вспомогательной окружности. Решение задач	1	
3.	Условия, указывающие на целесообразность использования метода вспомогательной окружности. Решение задач	2	
4.	Условие принадлежности четырех точек одной окружности и применение к решению задач	1	
	Итого	5	

Модуль 10. Избранные вопросы тригонометрии

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



Модуль 11. Показательные и логарифмические неравенства

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

Дополнительная литература

1. Александров А.Д. Выпуклые многогранники. – М. – Л.: Государственное издательство технико-теоретической литературы, 1950. – 428с.
2. Александров П.С. Введение в теорию множеств и общую топологию. – М.: Физматлит, 2009
3. Блинков А.Д. Геометрия: сб.заданий для проведения экзамена в 9 классе// Блинков А.Д., Мищенко Т.М. – М.: Просвещение, 2006.- 94с.
4. Бородуля И.Т. Показательная и логарифмическая функции: задачи и упражнения / И.Т. Бородуля. – М.: Просвещение, 1984. – 112с.
5. Варданян С.С. Задачи по планиметрии с практическим содержанием/ книга для учащихся средних школ/ под редакцией В.А. Гусева. – М.: Просвещение, 1989. –144с.
6. Веннинджер М. Модели многогранников. – М.: Мир, 1974. –237с.
7. Винберг Э.Б. Алгебра многочленов. - М., Просвещение, 1980. – 176 с. — Московский государственный заочный педагогический институт
8. Виленкин Н.Я. Рассказы о множествах. – М.: МЦНМО, 2007
9. Галицкий М. Л., Гольдман А. М., Звавич Л. И. Сборник задач по алгебре для 8-9 классов: Учеб. пособие для учащихся шк. и классов с углубл. изуч. курса математики. – М.: Просвещение, 1992.
10. Галицкий М.Л. Углубленное изучение курса алгебры и математического анализа / М.Л. Галицкий, М.М. Мошкович, С.И. Шварцбуд. – М.: Просвещение, 1986. – 352с.
11. Гейдман Б.П. Логарифмические и показательные уравнения и неравенства. – М.: МГУ, 2003. – 48с.
12. Глазков Ю.А. Сборник заданий и методических рекомендаций ЕГЭ/ Глазков Ю.А., Варшавский И.К., Гаиашвили М.Я.-М: «Экзамен», 2008. –367с.
13. Горнштейн П.И., Полонский В. Б., Якир М.С. Задачи с параметрами. – М: Илекса, 2007. – 326с.
14. Готман Э.Г. Задачи по планиметрии и методы их решения: пособие для учителя. – М.: Просвещение; Учебная литература, 1996. – 240с.
15. Джиоев Н.Д. Нахождение графическим способом числа решений уравнений с



параметром. Математика в школе – 1996. – №2. – С.54-57.

16. Долбилин Н.П. Жемчужины теории многогранников. – М.: МЦНМО, 2000. – / Библиотека «Математическое просвещение», выпуск 5, 40с.
17. Зив Б.Г. Геометрия. Дидактические материалы. 11 класс / Б. Г.Зив. – 10-е изд. – М.: Просвещение, 2008. – 128 с.: ил.
18. Зив Б.Г. Стереометрия. Устные задачи. – Спб.: ЧеРо-на-Неве, 2002. – 96 с.
19. История математики с древнейших времен до начала XIX столетия. Том 1/ В трех томах. Под редакцией А. П. Юшкевича. – М.: Наука, 1970.
20. Колесникова С.И. Показательные и логарифмические неравенства. ЕГЭ. Математика. Выпуск 3. – М.: Азбука-2000, 2016. – 124с.
21. Кантор Г. Труды по теории множеств – М: Наука, 1985, – 423с.
22. Коэн П.Дж. Теория множеств и континуум – гипотеза – М.: URSS, 2010. – 347 с.
23. Корнеева А.О. Геометрические построения в курсе средней школы: Учебное пособие/ Саратов: Лицей, 2003 г. – 80с.
24. Корнеева А.О. Методы решения стереометрических задач – Саратов: ИЦ «Наука», 2014. – 44с.
25. Корнеева А.О., Распарин В.Н. Методы решения планиметрических задач – Саратов: ИЦ «Наука», 2014. – 72с.
26. Костаева Т.В., Материкина М.В. Методы решения тригонометрических уравнений – Саратов: ГАУ ДПО «СОИРО», 2016. – 60с.
27. Костаева Т.В., Материкина М.В. Элементы теории множеств – Саратов: ГАУ ДПО «СОИРО», 2015. – 96с.
28. Лавров И.А. Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов // Лавров И.А., Максимова Л.Л.. – М.: Физматлит, 2010. – 256с.
29. Литвиненко В.М. Задачи на развитие пространственных представлений. Книга для учителя. М.: Просвещение, 1991. – 127с.
30. Макеева А.В. Карточки по тригонометрии. 10-11 классы: Дидактический материал для учителей. – Саратов, ОАО Издательство Лицей, 2002. – 128 с.
31. Мерзляк А., Полонский В., Якир М. Тригонометрия. Задачник к школьному курсу 8-11. – М: АСТ-Пресс, 1998. – 656с.
32. Мещерякова Г.П. Графический метод решения задач с параметром Математика в школе – 1999. – №6. – С.69-71.
33. Олехник С. Н., Потапов М. К., Пасиченко П. И. Нестандартные методы решения уравнений и неравенств. – М.: Изд-во Факториал, 1997. – 219с
34. Писаревский Б.М. Правильная пирамида и «неправильные» сферы//Математика в школе – 2008. – №3. –с.40.
35. Потоскуев Е.В., Звавич Л.И. Методическое пособие к учебнику Е. В. Потоскуева, Л. И. Звавича «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. Углублённый уровень. 11 класс» – М.: Дрофа, 2016. – 240 с:ил.
36. Прасолов В. В. Многочлены. – 3-е изд., исправленное. – М.: МЦНМО, 2003. – 336 с:ил.
37. Скопец З. А. (ред), Сборник задач по математике (для факультативных занятий в 9-10 классах)/ Доброхотова М.А., Котий О.А., Потапов В.Г. и др., М.: Просвещение, 1971. – 208с.
38. Смирнов В. А. Геометрия. Планиметрия. Пособие для подготовки к ЕГЭ. Под ред. А.Л. Семёнова, И.В. Яценко. – М.: МЦНМО, 2013. – 256с.
39. Смирнов В. А. Геометрия. Стереометрия. Пособие для подготовки к ЕГЭ. Под



ред. А.В. Семёнова, И.В. Ященко. – М.: МЦНМО, 2013. – 272с.

40. Смирнова И.М. Геометрия. Нестандартные и исследовательские задачи: Учебное пособие для 7-11 кл. общеобразовательных учреждений /Смирнова И.М., Смирнов В.А. – М.: Мнемозина, 2007. – 148 с.
41. Тарасов Л. В. Математический анализ: Беседы об основных понятиях. Пособие для учащихся. – М.: Просвещение, 1979. – 144с.
42. Фалин Г.И., Фалин А.И. Одно замечательное свойство для $\sin nx$.// Математика. 2010. – №20.-с.27-31.
43. Хаусдорф Ф. Теория множеств.- М: ЛКИ, 2010, Издание 5-е.- 304с.
44. Шахмейстер А.Х. Тригонометрия. Пособие для школьников, абитуриентов и учителей. С.-Петербург. Москва, 2009. – 752с.:ил.
45. Шахмейстер А.Х. Задачи с параметрами на экзаменах. Пособие для школьников, абитуриентов и учителей. С.-Петербург. Москва, 2009.- 248 с.:ил.
46. Шахмейстер А. Х. Множества. Функции. Последовательности. Пособие для школьников, абитуриентов и учителей под редакцией Зива Б. Г. – С-Пб.: ЧеРо-на-Неве, 2004. – 296с.
47. Шарыгин И.Ф. Задачи по геометрии. (Планиметрия). – 2-е издание, переработанное и дополненное.–М.:Наука,1986.–224с.(библиотечка «Квант» выпуск 17)
48. Шарыгин И. Ф., Голубев В. И. Факультативный курс по математике: Решение задач. Учебное пособие для 11 класса средней школы. – М.: Просвещение, 1991 – 384с.
49. Шарыгин И.Ф. Стандарт по математике: 500 геометрических задач. – М.:Просвещение, 2005. – 205 с.
50. Ященко И.В. ЕГЭ 2017. Математика. Профильный уровень. 30 вариантов типовых тестовых заданий и 800 заданий части 2 – М. : Издательство МЦНМО, 2017. – 215с.

Интернет-ресурсы

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

