

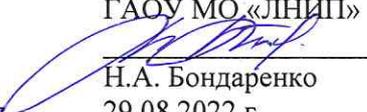
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

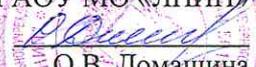
**Государственное автономное общеобразовательное учреждение Московской области
«Королёвский лицей научно-инженерного профиля»
ГАОУ МО «ЛНИП»**

ОГРН 1025002035850, ИНН 5018044880

141070, Московская обл., г. Королёв, ул. Циолковского д. 9 тел: 8(495)516-01-92, 516-63-12 e-mail: mo_lnip@mosreg.ru

Рассмотрено
на заседании методического
объединения учителей
математики и информатики
ГАОУ МО «ЛНИП»
Протокол № 5 от 04.06.2022 г.
Руководитель МО
 (Ю.В. Фешина)

Согласовано
Зам.директора по УВР
ГАОУ МО «ЛНИП»

Н.А. Бондаренко
29.08.2022 г.


«Утверждаю»
Директор ГАОУ МО «ЛНИП»

О.В. Домашина
(приказ от 29.08.2022 № 97)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по курсу «Решение задач повышенной сложности по математике»

курс по выбору

2022– 2023 учебный год

учебный год

11 класс

класс

35 часов (1 час в неделю)

количество часов в год/в неделю

Составили:

- учитель математики

высшей квалификационной категории

Фешина Юлия Владимировна

ФИО

учитель математики

высшей квалификационной категории

Круглова Наталья Вячеславовна

ФИО

г.о. Королёв

2022

**Планируемые результаты освоения курса по выбору
«Решение задач повышенной сложности по математике»
в 11 классе**

Личностные результаты:

У обучающегося будут сформированы:

- осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре, языку, вере, гражданской позиции;
- ответственное отношение к учению, готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- уважительное отношение к труду, наличие опыта участия в социально значимом труде;
- умение контролировать, оценивать и анализировать процесс и результат учебной и математической деятельности;
- умение самостоятельно работать с различными источниками информации (учебные пособия, справочники, ресурсы Интернета и т. п.);
- умение взаимодействовать с одноклассниками в процессе учебной деятельности;
- критичность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач;
- развитое моральное сознание и компетентность в решении моральных проблем на основе личностного выбора, формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам.

Обучающийся получит возможность для формирования:

- российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, осознания вклада отечественных учёных в развитие мировой науки;
- целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира;
- осознанного выбора и построения дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений с учётом устойчивых познавательных интересов;
- участие в школьном самоуправлении и общественной жизни в пределах возрастных компетенций с учетом региональных, этнокультурных, социальных и экономических особенностей (формирование готовности к участию в процессе упорядочения социальных связей и отношений, в которые включены и которые формируют сами учащиеся).

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия

Обучающийся научится:

- обосновывать и осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач;
- определять и находить, в том числе из предложенных вариантов, условия для выполнения учебной и познавательной задачи;
- идентифицировать собственные проблемы и определять главную проблему;
- систематизировать (в том числе выбирать приоритетные) критерии планируемых результатов и оценки своей деятельности;
- 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.

Обучающийся получит возможность научиться:

- оценивать свою деятельность, аргументируя причины достижения или отсутствия планируемого результата;
- определять критерии правильности (корректности) выполнения учебной задачи; анализировать и обосновывать применение соответствующего инструментария для выполнения учебной задачи;
- отбирать инструменты для оценивания своей деятельности, осуществлять самоконтроль своей деятельности в рамках предложенных условий и требований;
- свободно пользоваться выработанными критериями оценки и самооценки, исходя из цели и имеющихся средств, различая результат и способы действий.

Познавательные универсальные учебные действия

Обучающийся научится:

- выделять общий признак двух или нескольких предметов или явлений и объяснять их сходство;
- определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное, по аналогии) и делать выводы;
- 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.

Обучающийся получит возможность научиться:

- выявлять и называть причины события, явления, в том числе возможные и наиболее вероятные причины, возможные последствия заданной причины, самостоятельно осуществляя причинно-следственный анализ;
- строить модель или схему на основе условий задачи и/или способа ее решения;
- объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе познавательной и исследовательской деятельности (приводить объяснение с изменением формы представления; объяснять, детализируя или обобщая; объяснять с заданной точки зрения);
- создавать вербальные, вещественные и информационные модели с выделением существенных характеристик объекта для определения способа решения задачи в соответствии с ситуацией.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Обучающийся научится:

- критически относиться к собственному мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его;
- корректно и аргументированно отстаивать свою точку зрения, в дискуссии уметь выдвигать контраргументы, перефразировать свою мысль (владение механизмом эквивалентных замен); предлагать альтернативное решение в конфликтной ситуации;
- выделять общую точку зрения в дискуссии;
- 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.

Обучающийся получит возможность научиться:

- использовать невербальные средства или наглядные материалы, подготовленные/отобранные под руководством учителя;
- делать оценочный вывод о достижении цели коммуникации непосредственно после завершения коммуникативного контакта и обосновывать его;
- использовать вербальные средства (средства логической связи) для выделения смысловых блоков своего выступления;
- выбирать, строить и использовать адекватную информационную модель для передачи своих мыслей средствами естественных и формальных языков в соответствии с условиями коммуникации;
- выделять информационный аспект задачи, оперировать данными, использовать модель решения задачи;

Предметные результаты:

Геометрия. Планиметрия

Обучающийся научится на углубленном уровне:

- извлекать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах в явном виде;
- применять для решения задач геометрические факты, если условия их применения заданы в явной форме;
- свободно оперировать геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;
- решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;
- применять теорему Пифагора, вычислять длины, расстояния, площади;
- применять формулы периметра, площади, площади поверхности отдельных многогранников при вычислениях, когда все данные имеются в условии;
- применять теорему Фалеса и теорему о пропорциональных отрезках при решении задач;
- самостоятельно формулировать гипотезы и проверять их достоверность;
- свободно оперировать широким набором формул на вычисление при решении сложных задач, в том числе и задач на вычисление с применением тригонометрии;
- характеризовать взаимное расположение прямой и окружности, двух окружностей

- свободно оперировать широким набором формул на вычисление при решении сложных задач, в том числе и задач на вычисление в комбинациях окружности и треугольника, окружности и четырёхугольника, а также с применением тригонометрии;
- оперировать понятием координаты на плоскости;
- определять приближённо координаты точки по её изображению на координатной плоскости;
- оперировать понятиями вектор, сумма и разность векторов, произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение векторов, координаты на плоскости, координаты вектора;
- выполнять действия над векторами (сложение, вычитание, умножение на число), вычислять скалярное произведение, определять в простейших случаях угол между векторами, выполнять разложение вектора на составляющие, применять полученные знания в физике;
- применять векторы для решения геометрических задач на вычисление длин, углов;
- использовать векторы для решения задач на определение скорости относительного движения;
- строить фигуру, симметричную данной фигуре относительно оси и точки;

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- вычислять расстояния на местности в стандартных ситуациях, площади в простейших случаях, применять формулы в простейших ситуациях в повседневной жизни;
- распознавать движение объектов в окружающем мире;
- распознавать симметричные фигуры в окружающем мире;
- использовать отношения для решения различных задач, возникающих в реальной жизни;

Обучающийся получит возможность научиться на углубленном уровне:

- самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новые классы фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;
- исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;
- решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;
- формулировать и доказывать геометрические утверждения;
- составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат
- свободно оперировать понятиями длина, площадь, величина угла как величинами, использовать равновеликость и равносторонность при решении задач на вычисление, самостоятельно получать и использовать формулы для вычислений площадей, свободно оперировать широким набором формул на вычисление при решении сложных задач;
- самостоятельно формулировать гипотезы и проверять их достоверность;
- владеть понятием отношения как метапредметным;
- свободно оперировать понятиями: равенство фигур, равные фигуры, подобие фигур, подобные фигуры, подобные треугольники;
- использовать свойства подобия и равенства фигур при решении задач;
- формулировать определения синуса, косинуса и тангенса острого угла прямоугольного треугольника, выводить основное тригонометрическое тождество;
- выполнять действия над векторами (сложение, вычитание, умножение на число), вычислять скалярное произведение, определять в простейших случаях угол между векторами, выполнять разложение вектора на составляющие, применять полученные знания в физике, пользоваться формулой вычисления расстояния между точками по известным координатам, использовать уравнения фигур для решения задач;

- Оперировать понятием движения и преобразования подобия, владеть приёмами построения фигур с использованием движений и преобразований подобия, применять полученные знания и опыт построений в смежных предметах и в реальных ситуациях окружающего мира;
- строить фигуру, подобную данной, пользоваться свойствами подобия для обоснования свойств фигур;
- применять свойства движений для проведения простейших обоснований свойств фигур;
- применять свойства движений и применять подобие для построений и вычислений.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- оперировать формулами при решении задач в других учебных предметах и при проведении необходимых вычислений в реальной жизни;
- использовать отношения для построения и исследования математических моделей объектов реальной жизни;
- свободно оперировать формулами при решении задач в других учебных предметах и при проведении необходимых вычислений в реальной жизни;
- использовать понятия векторов и координат для решения задач по физике, географии и другим учебным предметам.

Геометрия. Стереометрия

Обучающийся научится на углубленном уровне:

- владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;
- самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;
- исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;
- решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;
- уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения; владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;
- иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;
- уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов; иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;
- применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;
- уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;
- уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач; владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;
- владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;

- владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;
- владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;
- владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;
- иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;
- иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;
- уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;
- иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат.

Обучающийся получит возможность научиться на углубленном уровне:

- иметь представление об аксиоматическом методе;
- владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;
- уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;
- владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;
- иметь представление о двойственности правильных многогранников;
- владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;
- иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника; иметь представление о конических сечениях;
- иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;
- применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;
- владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;
- применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;
- иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;
- применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;
- применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;
- иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;

- иметь представление о площади ортогональной проекции; иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;
- иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;
- уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;
- уметь применять формулы объемов при решении задач.

Геометрия. Векторы и координаты в пространстве

Обучающийся научится на углубленном уровне:

- владеть понятиями векторы и их координаты;
- уметь выполнять операции над векторами;
- использовать скалярное произведение векторов при решении задач;
- применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач;
- применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач.

Обучающийся получит возможность научиться на углубленном уровне:

- находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;
- задавать прямую в пространстве;
- находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;
- находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат.

Алгебра. Элементы теории множеств и математической логики

Обучающийся научится на углубленном уровне:

- свободно оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;
- задавать множества перечислением и характеристическим свойством;
- оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;
- проверять принадлежность элемента множеству;
- находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;
- проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;
- проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов.

Обучающийся получит возможность научиться на углубленном уровне:

- оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем;
- понимать суть косвенного доказательства; оперировать понятиями счетного и несчетного множества;
- применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов.

Алгебра. Числа и выражения

Обучающийся научится на углубленном уровне:

- свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени n , действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;
- понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;
- переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;
- доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач;
- выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;
- сравнивать действительные числа разными способами; упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2;
- находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач;
- выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;
- выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;
- записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;
- составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.

Обучающийся получит возможность научиться на углубленном уровне:

- свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;
- понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;
- владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач;
- иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;
- свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;
- владеть формулой бинома Ньютона;
- применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;
- применять при решении задач китайскую теорему об остатках;
- применять при решении задач малую теорему Ферма;
- уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;
- применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;
- применять при решении задач цепные дроби;
- применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;
- владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;
- применять при решении задач основную теорему алгебры;
- применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования.

Алгебра. Текстовые задачи

Обучающийся научится на углубленном уровне:

- решать разные задачи повышенной трудности;
- анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы; строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;
- решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата; анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;
- переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- решать практические задачи и задачи из других предметов.

Обучающийся получит возможность научиться:

- решать задачи высокого уровня сложности, подразумевающие построение различных математических моделей и использование различного математического аппарата.

Алгебра. Уравнения и неравенства

Обучающийся научится на углубленном уровне на углубленном уровне:

- свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;
- решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные;
- овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;
- применять теорему Безу к решению уравнений;
- применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;
- понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;
- владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;
- использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;
- решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;
- владеть разными методами доказательства неравенств;
- решать уравнения в целых числах;
- изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;
- свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;
- выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов; составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;

- составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;
- использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств.

Обучающийся получит возможность научиться на углубленном уровне:

- свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;
- свободно решать системы линейных уравнений;
- решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;
- применять при решении задач неравенства Коши-Буняковского, Бернулли;
- иметь представление о неравенствах между средними степенными.

Алгебра и начала математического анализа. Функции

Обучающийся научится на углубленном уровне:

- владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции;
- уметь применять эти понятия при решении задач;
- владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;
- владеть понятиями показательная функция, экспонента;
- строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач; владеть понятием логарифмическая функция;
- строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;
- владеть понятиями тригонометрические функции;
- строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач; владеть понятием обратная функция;
- применять это понятие при решении задач;
- применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность;
- применять при решении задач преобразования графиков функций;
- владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия;
- применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.);
- интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;
- определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.).

Обучающийся получит возможность научиться на углубленном уровне:

- владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;
- применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков.

Алгебра и начала математического анализа. Элементы математического анализа

Обучающийся научится на углубленном уровне на углубленном уровне:

- владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;
- применять для решения задач теорию пределов;
- владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;
- владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;
- вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;
- исследовать функции на монотонность и экстремумы;
- строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром;
- владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл;
- применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов;
- интерпретировать полученные результаты.

Обучающийся получит возможность научиться на углубленном уровне:

- свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;
- свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;
- оперировать понятием первообразной функции для решения задач;
- овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;
- оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;
- уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;
- уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;
- уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);
- уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;
- владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость.

Алгебра. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей

Обучающийся научится на углубленном уровне:

- оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность и выборкой из нее;
- оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;
- владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач; иметь представление об основах теории вероятностей;
- иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;
- иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;
- иметь представление о совместных распределениях случайных величин; понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей; иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин; иметь представление о корреляции случайных величин.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;
- выбирать методы подходящего представления и обработки данных.

Обучающийся получит возможность научиться на углубленном уровне:

- иметь представление о центральной предельной теореме;
- иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;
- иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;
- иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;
- иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;
- владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;
- владеть понятием связности и уметь применять компоненты связности при решении задач; уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;
- иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;
- владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач;
- уметь применять метод математической индукции;
- уметь применять принцип Дирихле при решении задач.

Содержание программы курса по выбору
Решение задач повышенной сложности по математике

11 класс

Уравнения и системы уравнений повышенной сложности. Задания ЕГЭ № 12. Целые рациональные уравнения. Дробно-рациональные уравнения. Иррациональные уравнения. Тригонометрические уравнения. Показательные уравнения. Логарифмические уравнения. Системы, содержащие целые рациональные уравнения. Системы, содержащие дробно-рациональные уравнения. Системы, содержащие иррациональные уравнения. Системы, содержащие тригонометрические уравнения. Системы, содержащие показательные уравнения. Системы, содержащие логарифмические уравнения.

Неравенства и системы неравенств повышенной сложности. Задания ЕГЭ №14. Общие методы решения неравенств. Целые неравенства и их системы. Дробно-рациональные неравенства и их системы. Неравенства, содержащие переменную под знаком модуля, и их системы. Иррациональные неравенства и их системы. Тригонометрические неравенства и их системы. Показательные неравенства и их системы. Логарифмические неравенства и их системы.

Планиметрические задачи повышенной сложности. Задания ЕГЭ №16. Треугольник и его элементы. Четырехугольники и их элементы. Подобие. Метод площадей. Отношение площадей. Вспомогательные треугольники. Окружность. Касательная к окружности. Касающиеся и пересекающиеся окружности. Углы в окружности. Вспомогательная окружность. Пропорциональные отрезки в окружности. Окружности, связанные с треугольниками и четырехугольниками.

Стереометрические задачи повышенной сложности. Задания ЕГЭ №13. Построение сечений. Площадь сечения. Угол между прямыми. Угол между плоскостями. Угол между прямой и плоскостью. Расстояние от точки до прямой. Расстояние от точки до плоскости. Расстояние между скрещивающимися прямыми. Многогранники. Объем многогранника. Элементы правильных пирамид. Фигуры вращения.

Текстовые задачи повышенной сложности. Задачи с экономическим содержанием. Задания ЕГЭ №15. Задачи на проценты. Задачи на вклады. Задачи на проценты. Задачи на кредиты. Задачи оптимизации без применения производной (логический перебор, линейная целевая функция, квадратичная целевая функция). Задачи оптимизации с применением производной (нелинейная целевая функция, целочисленные и нецелочисленные точки экстремума).

Задачи с параметром повышенной сложности. Задания ЕГЭ №17. Методы решения задач с параметром. Логический перебор в задачах с параметром. Квадратный трехчлен в задачах с параметром (исследование дискриминанта, формула Виета, расположение корней квадратного трехчлена). Применение свойств функций в задачах с параметром (монотонность, ограниченность, инвариантность). Графические интерпретации. Метод областей. Преобразования графиков. Геометрические идеи. Метод упрощающего значения. Параметр как переменная. Тригонометрическая подстановка. Векторные интерпретации в алгебре.

Арифметические и алгебраические задачи повышенной сложности. Задания ЕГЭ №18. Делимость и ее свойства. Признаки делимости. Остатки. Десятичная запись числа. НОД и НОК. Основная теорема арифметики. Уравнения в целых числах. Неравенства и оценки в задачах теории чисел. Последовательности и прогрессии.

Итоговое занятие. Задачи повышенной сложности на ЕГЭ.

Формы организации учебных занятий:

- Фронтальная форма обучения
- Словесная и наглядная передача учебной информации одновременно всем обучающимся, обмен информацией между преподавателем и обучающимися
- Произвольное внимание обучающихся в процессе объяснения преподавателя, фронтального опроса; корректирующая информация со стороны преподавателя, правильные ответы обучающихся
- Групповая (парная) форма обучения; группы сменного состава
- Организация парной работы или выполнение дифференцированных заданий группой обучающихся (с помощью учебника, карточек, классной доски)

- Учебное сотрудничество (умение договариваться, распределять работу, оценивать свой вклад в результат общей деятельности); соревнование между группами
- Индивидуальная форма обучения
- Работа с учебником, выполнение самостоятельных или контрольных заданий, устный ответ у доски, индивидуальное сообщение новой для группы информации (доклад)
- Коллективная форма организации обучения

Основные виды учебной деятельности:

- Слушание объяснений учителя.
- Слушание и анализ выступлений своих товарищей.
- Самостоятельная работа с учебником.
- Работа с научно-популярной литературой.
- Отбор и сравнение материала по нескольким источникам.
- Написание рефератов и докладов.
- Вывод и доказательство формул.
- Анализ формул.
- Решение текстовых количественных и качественных задач.
- Выполнение заданий по разграничению понятий.
- Систематизация учебного материала.
- Анализ графиков, таблиц, схем.
- Анализ проблемных ситуаций
- Работа с раздаточным материалом.
- Измерение величин.
- Построение гипотезы на основе анализа имеющихся данных.

Календарно-тематическое планирование

Предмет	Решение задач повышенной сложности по математике
Учебный год	2021-2022
Класс	11 В
Количество часов	1 час в неделю, всего 35 часов
Учитель	Волкова Ольга Ивановна

Раздел	Количество часов	№ урока	Тема урока	Тип урока	Домашнее задание	Дата
Уравнения и системы уравнений повышенной сложности. Задания ЕГЭ № 12 (часть 1)	2	1	Уравнения повышенной сложности. Целые рациональные уравнения. Дробно-рациональные уравнения. Иррациональные уравнения. Тригонометрические уравнения	Урок общеметодологической направленности	ЕГЭ-12 часть 1 §1-4	01.09-04.09
		2	Системы уравнений повышенной сложности. Системы, содержащие целые рациональные уравнения. Системы, содержащие дробно-рациональные уравнения. Системы, содержащие иррациональные уравнения. Системы, содержащие тригонометрические уравнения	Урок общеметодологической направленности	ЕГЭ-12 часть 2 §1-4	06.09-11.09
Неравенства и системы неравенств повышенной сложности. Задания ЕГЭ №14 (часть 1)	2	3	Неравенства и системы неравенств повышенной сложности. Общие методы решения неравенств. Целые неравенства и их системы. Дробно-рациональные неравенства и их системы. Неравенства, содержащие переменную под знаком модуля, и их системы	Урок общеметодологической направленности	ЕГЭ-14 гл. 1-4	13.09-18.09
		4	Неравенства и системы неравенств повышенной сложности. Иррациональные неравенства и их системы. Тригонометрические неравенства и их системы	Урок общеметодологической направленности	ЕГЭ-14 гл. 5-6	20.09-25.09
Планиметрические задачи повышенной сложности. Задания ЕГЭ №16	5	5	Планиметрические задачи повышенной сложности. Треугольник и его элементы. Четырехугольники и их элементы	Урок общеметодологической направленности	ЕГЭ-16 §1-5, 15	27.09-02.10
		6	Планиметрические задачи повышенной сложности. Подобие. Метод площадей. Отношение площадей. Вспомогательные треугольники	Урок общеметодологической направленности	ЕГЭ-16 §6-7, 14	11.10-16.10
		7	Планиметрические задачи повышенной сложности. Окружность. Касательная к окружности. Касающиеся и пересекающиеся окружности	Урок общеметодологической направленности	ЕГЭ-16 §8-10	18.10-23.10
		8	Планиметрические задачи повышенной сложности. Окружность. Углы в окружности. Вспомогательная окружность	Урок общеметодологической направленности	ЕГЭ-16 §13	25.10-30.10
		9	Планиметрические задачи повышенной сложности. Окружность. Пропорциональные отрезки в окружности. Окружности, связанные с треугольниками и четырехугольниками	Урок общеметодологической направленности	ЕГЭ-16 §11-12	01.11-06.11
Стереометрические задачи повышенной сложности. Задания ЕГЭ №13	4	10	Стереометрические задачи повышенной сложности. Построение сечений. Площадь сечения	Урок общеметодологической направленности	ЕГЭ-13 §1, 7	08.11-13.11
		11	Стереометрические задачи повышенной сложности. Угол между прямыми. Угол между плоскостями. Угол между прямой и плоскостью	Урок общеметодологической направленности	ЕГЭ-13 §2-3, 5	22.11-27.11

		12	Стереометрические задачи повышенной сложности. Расстояние от точки до прямой. Расстояние от точки до плоскости. Расстояние между скрещивающимися прямыми	Урок общеметодологической направленности	ЕГЭ-13 §4, 6	29.11-04.12
		13	Стереометрические задачи повышенной сложности. Многогранники. Объем многогранника. Элементы правильных пирамид. Фигуры вращения	Урок общеметодологической направленности	ЕГЭ-13 §8-10	06.12-11.12
Уравнения и системы уравнений повышенной сложности. Задания ЕГЭ № 12 (часть 2)	2	14	Уравнения повышенной сложности. Показательные уравнения. Логарифмические уравнения	Урок общеметодологической направленности	ЕГЭ-12 часть 1 §5-6	13.12-18.12
		15	Системы уравнений повышенной сложности. Системы, содержащие показательные уравнения. Системы, содержащие логарифмические уравнения	Урок общеметодологической направленности	ЕГЭ-12 часть 2 §5-6	20.12-25.12
Неравенства и системы неравенств повышенной сложности. Задания ЕГЭ №14 (часть 2)	2	16	Неравенства и системы неравенств повышенной сложности. Показательные неравенства и их системы	Урок общеметодологической направленности	ЕГЭ-14 гл. 7	27.12-30.12
		17	Неравенства и системы неравенств повышенной сложности. Логарифмические неравенства и их системы	Урок общеметодологической направленности	ЕГЭ-14 гл. 8	10.01-15.01
Текстовые задачи повышенной сложности. Задачи с экономическим содержанием. Задания ЕГЭ №15	4	18	Текстовые задачи повышенной сложности. Задачи с экономическим содержанием. Задачи на проценты. Задачи на вклады	Урок общеметодологической направленности	ЕГЭ-15 §1-4	17.01-22.01
		19	Текстовые задачи повышенной сложности. Задачи с экономическим содержанием. Задачи на проценты. Задачи на кредиты	Урок общеметодологической направленности	ЕГЭ-15 §1-4	24.01-29.01
		20	Текстовые задачи повышенной сложности. Задачи с экономическим содержанием. Задачи оптимизации без применения производной (логический перебор, линейная целевая функция, квадратичная целевая функция)	Урок общеметодологической направленности	ЕГЭ-15 §5	31.01-05.02
		21	Текстовые задачи повышенной сложности. Задачи с экономическим содержанием. Задачи оптимизации с применением производной (нелинейная целевая функция, целочисленные и нецелочисленные точки экстремума)	Урок общеметодологической направленности	ЕГЭ-15 §5	07.02-12.02
Задачи с параметром повышенной сложности. Задания ЕГЭ №17	8	22	Задачи с параметром повышенной сложности. Методы решения задач с параметром	Урок общеметодологической направленности	ЕГЭ-17 гл. 1-5	14.02-19.02
		23	Задачи с параметром повышенной сложности. Логический перебор в задачах с параметром	Урок общеметодологической направленности	ЕГЭ-17 гл. 1	28.02-05.03
		24	Задачи с параметром повышенной сложности. Квадратный трехчлен в задачах с параметром (исследование дискриминанта, формула Виета, расположение корней квадратного трехчлена)	Урок общеметодологической направленности	ЕГЭ-17 гл. 2	07.03-12.03
		25	Задачи с параметром повышенной сложности. Применение свойств функций в задачах с параметром (монотонность, ограниченность, инвариантность)	Урок общеметодологической направленности	ЕГЭ-17 гл. 3	14.03-19.03
		26	Задачи с параметром повышенной сложности. Графические интерпретации. Метод областей	Урок общеметодологической направленности	ЕГЭ-17 гл. 4	21.03-26.03
		27	Задачи с параметром повышенной сложности. Графические интерпретации. Преобразования графиков	Урок общеметодологической направленности	ЕГЭ-17 гл. 4	28.03-02.04

		28	Задачи с параметром повышенной сложности. Графические интерпретации. Геометрические идеи	Урок общеметодологической направленности	ЕГЭ-17 гл. 4	11.04-16.04
		29	Задачи с параметром повышенной сложности. Метод упрощающего значения. Параметр как переменная. Тригонометрическая подстановка. Векторные интерпретации в алгебре	Урок общеметодологической направленности	ЕГЭ-17 гл. 5	18.04-23.04
Арифметические и алгебраические задачи повышенной сложности. Задания ЕГЭ №18	5	30	Арифметические и алгебраические задачи повышенной сложности. Делимость и ее свойства. Признаки делимости	Урок общеметодологической направленности	ЕГЭ-18 §1	25.04-30.04
		31	Арифметические и алгебраические задачи повышенной сложности. Остатки. Десятичная запись числа. НОД и НОК. Основная теорема арифметики	Урок общеметодологической направленности	ЕГЭ-18 §2-4	03.05-07.05
		32	Арифметические и алгебраические задачи повышенной сложности. Уравнения в целых числах	Урок общеметодологической направленности	ЕГЭ-18 §5	10.05-14.05
		33	Арифметические и алгебраические задачи повышенной сложности. Неравенства и оценки в задачах теории чисел	Урок общеметодологической направленности	ЕГЭ-18 §6	16.05-21.05
		34	Арифметические и алгебраические задачи повышенной сложности. Последовательности и прогрессии	Урок общеметодологической направленности	ЕГЭ-18 §7	23.05-28.05
Итоговое занятие	1	35	Итоговое занятие. Задачи повышенной сложности на ЕГЭ	Урок рефлексии	ДМ	30.05-31.05

Содержание программы курса по выбору
Решение задач повышенной сложности по математике

11 класс

Уравнения и системы уравнений повышенной сложности. Задания ЕГЭ № 12. Целые рациональные уравнения. Дробно-рациональные уравнения. Иррациональные уравнения. Тригонометрические уравнения. Показательные уравнения. Логарифмические уравнения. Системы, содержащие целые рациональные уравнения. Системы, содержащие дробно-рациональные уравнения. Системы, содержащие иррациональные уравнения. Системы, содержащие тригонометрические уравнения. Системы, содержащие показательные уравнения. Системы, содержащие логарифмические уравнения.

Неравенства и системы неравенств повышенной сложности. Задания ЕГЭ №14. Общие методы решения неравенств. Целые неравенства и их системы. Дробно-рациональные неравенства и их системы. Неравенства, содержащие переменную под знаком модуля, и их системы. Иррациональные неравенства и их системы. Тригонометрические неравенства и их системы. Показательные неравенства и их системы. Логарифмические неравенства и их системы.

Планиметрические задачи повышенной сложности. Задания ЕГЭ №16. Треугольник и его элементы. Четырехугольники и их элементы. Подобие. Метод площадей. Отношение площадей. Вспомогательные треугольники. Окружность. Касательная к окружности. Касающиеся и пересекающиеся окружности. Углы в окружности. Вспомогательная окружность. Пропорциональные отрезки в окружности. Окружности, связанные с треугольниками и четырехугольниками.

Стереометрические задачи повышенной сложности. Задания ЕГЭ №13. Построение сечений. Площадь сечения. Угол между прямыми. Угол между плоскостями. Угол между прямой и плоскостью. Расстояние от точки до прямой. Расстояние от точки до плоскости. Расстояние между скрещивающимися прямыми. Многогранники. Объем многогранника. Элементы правильных пирамид. Фигуры вращения.

Текстовые задачи повышенной сложности. Задачи с экономическим содержанием. Задания ЕГЭ №15. Задачи на проценты. Задачи на вклады. Задачи на проценты. Задачи на кредиты. Задачи оптимизации без применения производной (логический перебор, линейная целевая функция, квадратичная целевая функция). Задачи оптимизации с применением производной (нелинейная целевая функция, целочисленные и нецелочисленные точки экстремума).

Задачи с параметром повышенной сложности. Задания ЕГЭ №17. Методы решения задач с параметром. Логический перебор в задачах с параметром. Квадратный трехчлен в задачах с параметром (исследование дискриминанта, формула Виета, расположение корней квадратного трехчлена). Применение свойств функций в задачах с параметром (монотонность, ограниченность, инвариантность). Графические интерпретации. Метод областей. Преобразования графиков. Геометрические идеи. Метод упрощающего значения. Параметр как переменная. Тригонометрическая подстановка. Векторные интерпретации в алгебре.

Арифметические и алгебраические задачи повышенной сложности. Задания ЕГЭ №18. Делимость и ее свойства. Признаки делимости. Остатки. Десятичная запись числа. НОД и НОК. Основная теорема арифметики. Уравнения в целых числах. Неравенства и оценки в задачах теории чисел. Последовательности и прогрессии.

Итоговое занятие. Задачи повышенной сложности на ЕГЭ.

Формы организации учебных занятий:

- Фронтальная форма обучения
- Словесная и наглядная передача учебной информации одновременно всем обучающимся, обмен информацией между преподавателем и обучающимися
- Произвольное внимание обучающихся в процессе объяснения преподавателя, фронтального опроса; корректирующая информация со стороны преподавателя, правильные ответы обучающихся
- Групповая (парная) форма обучения; группы сменного состава
- Организация парной работы или выполнение дифференцированных заданий группой обучающихся (с помощью учебника, карточек, классной доски)

- Учебное сотрудничество (умение договариваться, распределять работу, оценивать свой вклад в результат общей деятельности); соревнование между группами
- Индивидуальная форма обучения
- Работа с учебником, выполнение самостоятельных или контрольных заданий, устный ответ у доски, индивидуальное сообщение новой для группы информации (доклад)
- Коллективная форма организации обучения

Основные виды учебной деятельности:

- Слушание объяснений учителя.
- Слушание и анализ выступлений своих товарищей.
- Самостоятельная работа с учебником.
- Работа с научно-популярной литературой.
- Отбор и сравнение материала по нескольким источникам.
- Написание рефератов и докладов.
- Вывод и доказательство формул.
- Анализ формул.
- Решение текстовых количественных и качественных задач.
- Выполнение заданий по разграничению понятий.
- Систематизация учебного материала.
- Анализ графиков, таблиц, схем.
- Анализ проблемных ситуаций
- Работа с раздаточным материалом.
- Измерение величин.
- Построение гипотезы на основе анализа имеющихся данных.

Календарно-тематическое планирование

Предмет Решение задач повышенной сложности по математике

Учебный год 2022-2023

Класс 11

Количество часов 1 час в неделю, всего 35 часов

Учитель Фещина Юлия Владимировна (11В), Круглова Наталья Вячеславовна (11А,Б)

Раздел	Количество часов	№ урока	Тема урока	Тип урока	Домашнее задание	Дата
Уравнения и системы уравнений повышенной сложности. Задания ЕГЭ № 13 (часть 1)	2	1	Уравнения повышенной сложности. Целые рациональные уравнения. Дробно-рациональные уравнения. Иррациональные уравнения. Тригонометрические уравнения	Урок общеметодологической направленности	ЕГЭ-13 часть 1 §1-4	01.09-03.09
		2	Системы уравнений повышенной сложности. Системы, содержащие целые рациональные уравнения. Системы, содержащие дробно-рациональные уравнения. Системы, содержащие иррациональные уравнения. Системы, содержащие тригонометрические уравнения	Урок общеметодологической направленности	ЕГЭ-13 часть 2 §1-4	05.09-10.09

<p>Неравенства и системы неравенств повышенной сложности. Задания ЕГЭ №15 (часть 1)</p>	<p>2</p>	<p>3</p>	<p>Неравенства и системы неравенств повышенной сложности. Общие методы решения неравенств. Целые неравенства и их системы. Дробно-рациональные неравенства и их системы. Неравенства, содержащие переменную под знаком модуля, и их системы</p>	<p>Урок общеметодологической направленности</p>	<p>ЕГЭ-15 гл. 1-4</p>	<p>12.09-17.09</p>
<p>Планиметрические задачи повышенной сложности. Задания ЕГЭ №16</p>	<p>5</p>	<p>4</p>	<p>Неравенства и системы неравенств повышенной сложности. Иррациональные неравенства и их системы. Тригонометрические неравенства и их системы</p>	<p>Урок общеметодологической направленности</p>	<p>ЕГЭ-15 гл. 5-6</p>	<p>19.09-24.09</p>
<p>Планиметрические задачи повышенной сложности. Задания ЕГЭ №16</p>	<p>5</p>	<p>5</p>	<p>Планиметрические задачи повышенной сложности. Треугольник и его элементы. Четырехугольники и их элементы</p>	<p>Урок общеметодологической направленности</p>	<p>ЕГЭ-16 §1-5, 15</p>	<p>26.09-01.10</p>
<p>Планиметрические задачи повышенной сложности. Задания ЕГЭ №16</p>	<p>6</p>	<p>6</p>	<p>Планиметрические задачи повышенной сложности. Подобие. Метод площадей. Отношение площадей. Вспомогательные треугольники</p>	<p>Урок общеметодологической направленности</p>	<p>ЕГЭ-16 §6-7, 14</p>	<p>03.10-08.10</p>
<p>Планиметрические задачи повышенной сложности. Задания ЕГЭ №16</p>	<p>7</p>	<p>7</p>	<p>Планиметрические задачи повышенной сложности. Окружность. Касательная к окружности. Касающиеся и пересекающиеся окружности</p>	<p>Урок общеметодологической направленности</p>	<p>ЕГЭ-16 §8-10</p>	<p>17.10-22.10</p>
<p>Планиметрические задачи повышенной сложности. Задания ЕГЭ №16</p>	<p>8</p>	<p>8</p>	<p>Планиметрические задачи повышенной сложности. Окружность. Углы в окружности. Вспомогательная окружность</p>	<p>Урок общеметодологической направленности</p>	<p>ЕГЭ-16 §13</p>	<p>24.10-29.10</p>
<p>Планиметрические задачи повышенной сложности. Задания ЕГЭ №16</p>	<p>9</p>	<p>9</p>	<p>Планиметрические задачи повышенной сложности. Окружность. Пропорциональные отрезки в окружности. Окружности, связанные с треугольниками и четырехугольниками</p>	<p>Урок общеметодологической направленности</p>	<p>ЕГЭ-16 §11-12</p>	<p>31.10-05.11</p>

<p>Стереометрические задачи повышенной сложности. Задания ЕГЭ №14</p>	<p>4</p>	<p>10</p>	<p>Стереометрические задачи повышенной сложности. Построение сечений. Площадь сечения</p>	<p>Урок обще­методологической направленности</p>	<p>ЕГЭ-14 §1, 7</p>	<p>07.11-12.11</p>
		<p>11</p>	<p>Стереометрические задачи повышенной сложности. Угол между прямыми. Угол между плоскостями. Угол между прямой и плоскостью</p>	<p>Урок обще­методологической направленности</p>	<p>ЕГЭ-14 §2-3, 5</p>	<p>14.11-19.11</p>
		<p>12</p>	<p>Стереометрические задачи повышенной сложности. Расстояние от точки до прямой. Расстояние от точки до плоскости. Расстояние между скрещивающимися прямыми</p>	<p>Урок обще­методологической направленности</p>	<p>ЕГЭ-14 §4, 6</p>	<p>28.11-03.12</p>
		<p>13</p>	<p>Стереометрические задачи повышенной сложности. Многогранники. Объем многогранника. Элементы правильных пирамид. Фигуры вращения</p>	<p>Урок обще­методологической направленности</p>	<p>ЕГЭ-14 §8-10</p>	<p>05.12-10.12</p>
<p>Уравнения и системы уравнений повышенной сложности. Задания ЕГЭ № 13 (часть 2)</p>	<p>2</p>	<p>14</p>	<p>Уравнения повышенной сложности. Показательные уравнения. Логарифмические уравнения</p>	<p>Урок обще­методологической направленности</p>	<p>ЕГЭ-13 часть 1 §5-6</p>	<p>12.12-17.12</p>
		<p>15</p>	<p>Системы уравнений повышенной сложности. Системы, содержащие показательные уравнения. Системы, содержащие логарифмические уравнения</p>	<p>Урок обще­методологической направленности</p>	<p>ЕГЭ-13 часть 2 §5-6</p>	<p>19.12-24.12</p>
<p>Неравенства и системы неравенств повышенной сложности. Задания ЕГЭ №15 (часть 2)</p>	<p>2</p>	<p>16</p>	<p>Неравенства и системы неравенств повышенной сложности. Показательные неравенства и их системы</p>	<p>Урок обще­методологической направленности</p>	<p>ЕГЭ-15 гл. 7</p>	<p>26.12-30.12</p>

	17	Неравенства и системы неравенств повышенной сложности. Логарифмические неравенства и их системы	Урок общеметодологической направленности	ЕГЭ-15 гл. 8	09.01-14.01
Текстовые задачи повышенной сложности. Задачи с экономическим содержанием. Задания ЕГЭ №17	18	Текстовые задачи повышенной сложности. Задачи с экономическим содержанием. Задачи на проценты. Задачи на вклады	Урок общеметодологической направленности	ЕГЭ-17 §1-4	16.01-21.01
	19	Текстовые задачи повышенной сложности. Задачи с экономическим содержанием. Задачи на проценты. Задачи на кредиты	Урок общеметодологической направленности	ЕГЭ-17 §1-4	23.01-28.01
	20	Текстовые задачи повышенной сложности. Задачи с экономическим содержанием. Задачи оптимизации без применения производной (логический перебор, линейная целевая функция, квадратичная целевая функция)	Урок общеметодологической направленности	ЕГЭ-17 §5	30.01-04.02
	21	Текстовые задачи повышенной сложности. Задачи с экономическим содержанием. Задачи оптимизации с применением производной (нелинейная целевая функция, целочисленные и нецелочисленные точки экстремума)	Урок общеметодологической направленности	ЕГЭ-17 §5	06.02-11.02
Задачи с параметром повышенной сложности. Задания ЕГЭ №18	22	Задачи с параметром повышенной сложности. Методы решения задач с параметром	Урок общеметодологической направленности	ЕГЭ-18 гл. 1-5	13.02-18.02
	23	Задачи с параметром повышенной сложности. Логический перебор в задачах с параметром	Урок общеметодологической направленности	ЕГЭ-18 гл. 1	27.02-04.03

		24	Задачи с параметром повышенной сложности. Квадратный трехчлен в задачах с параметром (исследование дискриминанта, формула Виета, расположение корней квадратного трехчлена)	Урок общеметодологической направленности	ЕГЭ-18 гл. 2	06.03-11.03
		25	Задачи с параметром повышенной сложности. Применение свойств функций в задачах с параметром (монотонность, ограниченность, инвариантность)	Урок общеметодологической направленности	ЕГЭ-18 гл. 3	13.03-18.03
		26	Задачи с параметром повышенной сложности. Графические интерпретации. Метод областей	Урок общеметодологической направленности	ЕГЭ-18 гл. 4	20.03-25.03
		27	Задачи с параметром повышенной сложности. Графические интерпретации. Преобразование графиков	Урок общеметодологической направленности	ЕГЭ-18 гл. 4	27.03-01.04
		28	Задачи с параметром повышенной сложности. Графические интерпретации. Геометрические идеи	Урок общеметодологической направленности	ЕГЭ-18 гл. 4	10.04-15.04
		29	Задачи с параметром повышенной сложности. Метод упрощающего значения. Параметр как переменная. Тригонометрическая подстановка. Векторные интерпретации в алгебре	Урок общеметодологической направленности	ЕГЭ-18 гл. 5	17.04-22.04
Арифметические и алгебраические задачи повышенной сложности. Задания ЕГЭ №19	5	30	Арифметические и алгебраические задачи повышенной сложности. Делимость и ее свойства. Признаки делимости	Урок общеметодологической направленности	ЕГЭ-19 §1	24.04-29.04
		31	Арифметические и алгебраические задачи повышенной сложности. Остатки. Десятичная запись числа. НОД и НОК. Основная теорема арифметики	Урок общеметодологической направленности	ЕГЭ-19 §2-4	01.05-06.05
		32	Арифметические и алгебраические задачи повышенной сложности. Уравнения в целых числах	Урок общеметодологической направленности	ЕГЭ-19 §5	08.05-13.05

		33	Арифметические и алгебраические задачи повышенной сложности. Неравенства и оценки в задачах теории чисел	Урок общеметодологической направленности	ЕГЭ-19 §6	15.05-20.05
		34	Арифметические и алгебраические задачи повышенной сложности. Последовательности и прогрессии	Урок общеметодологической направленности	ЕГЭ-19 §7	22.05-27.05
Итоговое занятие	1	35	Итоговое занятие. Задачи повышенной сложности на ЕГЭ	Урок рефлексии	ДМ	29.05-31.05