

**Рабочая программа элективного курса:
«Решение задач повышенной сложности по математике»
10-11 класс**

Школьное образование в современных условиях признано обеспечить функциональную грамотность и социальную адаптацию обучающихся на основе приобретения ими компетентного опыта в сфере учения, познания, профессионально-трудового выбора, личностного развития, ценностных ориентаций и смыслов творчества. Это предопределяет направленность целей обучения на формирование компетентной личности, способной к жизнедеятельности и самоопределению в информационном обществе, ясно представляющей свои потенциальные возможности, ресурсы и способы реализации выбранного жизненного пути.

Сроки реализации программы: 10-11 (универсальный) класс - 35 часов в год (1 занятие в неделю); 10-11(технологический и социально-экономический) -70 часов в год (2 занятия в неделю).

I. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ

Личностные

- 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.

Метапредметные

- умение планировать свою деятельность при решении учебных математических задач, видеть различные стратегии решения задач, осознанно выбирать способ решения;
- умение работать с учебным математическим текстом (находить ответы на поставленные вопросы, выделять смысловые фрагменты);
- умение проводить несложные доказательные рассуждения, опираясь на изученные определения, свойства, признаки; распознавать верные и неверные утверждения; иллюстрировать примерами изученные понятия и факты; опровергать с помощью контрпримеров неверные утверждения;
- умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом, составлять несложные алгоритмы вычислений и построений;
- применение приёмов самоконтроля при решении учебных задач;

- умение видеть математическую задачу в несложных практических ситуациях.
- понимание предмета, ключевых вопросов и основных составляющих элементов изучаемой предметной области, что обеспечивается не за счет заучивания определений и правил, а посредством моделирования и постановки проблемных вопросов культуры, характерных для данной предметной области;
- решать основные практические задачи, характерные для использования методов и инструментария данной предметной области;

Предметные.

Ученик научится:	Ученик может научиться
<p>Уравнения и неравенства</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p>Уравнения и неравенства</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач других учебных предметов; • использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач в условиях своего региона, города, поселка; • уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи в условиях своего региона, города, поселка <p>Функции</p>

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
- составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач в условиях своего региона, города, поселка

Функции

- 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

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

В повседневной жизни и при изучении других учебных 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 в условиях своего региона, города, поселка;
- определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.) в условиях своего региона, города, поселка

Текстовые задачи

- 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

Геометрия.

- 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

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 учебных 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.)*
- *определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.) в условиях своего региона, города, поселка*

Текстовые задачи

- 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.

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;*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- ***решать практические задачи, необходимые в условиях своего региона, города, поселка и задачи из других предметов***

Геометрия.

- распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);
- изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;
- делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;
- извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
- применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;
- находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;
- распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар);
- находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- ***соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями в условиях своего региона, города, поселка;***
- ***использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания в условиях своего региона, города, поселка;***
- соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера;
- соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера;
- оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников)

- ***уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;***
- ***уметь применять формулы объемов при решении задач***
- ***применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач в условиях своего региона, города, поселка;***

II. Содержание элективного курса

Планиметрия.

Многоугольники и их свойства. Окружности и треугольник. Окружности и четырёхугольники. Параллельность прямых и плоскостей. ***Решение задач практического характера на повторение в условиях своего региона, города,***

страны и задач из смежных дисциплин на вычисление и доказательство с использованием свойств геометрических фигур.

Многогранники.

Тетраэдр. Параллелепипед. Призма. Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Объёмы многогранников. Сечения многогранников. Тела вращения. *Решение задач практического характера в условиях своего региона, города, страны и задач из смежных дисциплин на вычисление и доказательство с использованием свойств многогранников. Решение задач практического характера в условиях своего региона, города, страны и задач из смежных дисциплин на вычисление и доказательство с использованием свойств цилиндра и конуса*

Неравенства.

Неравенства. Неравенства с модулем. Рациональные неравенства. Метод интервалов. Системы рациональных неравенств. Неравенства с модулем. Неравенства тригонометрические, логарифмические, иррациональные, показательные. Функционально-графический метод решения неравенств. *Решение задач на составление уравнений, неравенств или их систем, описывающих реальную ситуацию или прикладную задачу в условиях своего региона, города, страны, анализ полученных результатов*

Системы уравнений

Системы уравнений. Уравнение окружности. Методы решения систем уравнений. Системы уравнений как математические модели реальных ситуаций. Решение систем уравнений, содержащих модуль. Решение систем уравнений с параметром. Уравнения тригонометрические, логарифмические, иррациональные, показательные. Функционально-графический метод решения уравнений. *Решать практические задачи, содержащие данные региона, страны с использованием графиков функций, числовых множеств на координатной прямой и на координатной плоскости.*

Функции

Числовые функции. Область определения, область значений функции. Свойства функций: монотонность, знакопостоянство, наибольшее и наименьшее значение. Четные и нечетные функции. Трансцендентные функции, их свойства и графики. Исследование функций. Функционально-графический метод решения уравнений и неравенств. *Решение задач с использованием свойств функций в контексте конкретной практической ситуации в условиях своего региона, города, страны.*

II. Тематическое планирование элективного курса 10-11 класс

№ раз дела	Тема урока	Кол-во часов		Тема НРЭО	Формы текущего контроля успеваемости
		35 ч	70 ч		
10 класс.					
1	Многоугольники и их свойства	2	4	Решение задач практического характера на повторение в условиях своего региона, города, страны и задач из смежных дисциплин на вычисление и доказательство с использованием свойств геометрических фигур.	
2	Окружности и треугольник	2	4		
3	Окружности и четырёхугольники	2	4		
4	Задачи на доказательство и вычисления	2	4		
5	Параллельность прямых и плоскостей	1	2		<i>Самостоятельная работа</i>
6	Тетраэдр	1	2	Решение задач практического характера в условиях своего региона, города, страны и задач из смежных дисциплин на вычисление и доказательство с использованием свойств многогранников.	
7	Параллелепипед	1	2		
8	Перпендикулярность прямых и плоскостей	1	2		<i>Самостоятельная работа</i>
9	Линейные уравнения с параметром	2	4		

10	Линейные неравенства с параметром	2	4	Решение задач на составление уравнений, неравенств или их систем, описывающих реальную ситуацию или прикладную задачу в условиях своего региона, города, страны, анализ полученных результатов	
11	Простейшие рациональные уравнения и неравенства с параметром	2	4		
12	Квадратные уравнения с параметром	2	4		
13	Приложения теоремы Виета	2	4		<i>Самостоятельная работа</i>
14	Квадратные неравенства с параметром	2	4		
15	Тригонометрические преобразования и вычисления	2	4		
16	Действия с обратными тригонометрическими функциями	2	4		<i>Самостоятельная работа</i>
17	Призма	2	4	Решение задач практического характера в условиях своего региона, города, страны и задач из смежных дисциплин на вычисление и доказательство с использованием свойств многогранников.	
18	Пирамида	2	4		
19	Правильная пирамида	2	4		
20	Усечённая пирамида	1	2		<i>Самостоятельная работа</i>
11 класс					
21	Уравнение касательной к графику функции	1	2		

22	Исследование функции с помощью производной	1	2		
23	Задачи на отыскание наибольших и наименьших величин	1	2		<i>Самостоятельная работа</i>
24	Уравнения и неравенства с модулем	1	2		
25	Текстовые и прикладные задачи	2	4	Решение и конструирование задач на основе реальных ситуаций в условиях родного региона, города, поселения, в которых не требуется точный вычислительный результат	<i>Самостоятельная работа</i>
26	Иррациональные выражения, уравнения и неравенства	2	4		
27	Показательные и логарифмические функции	2	4		
28	Показательные уравнения	2	4		
29	Показательные неравенства	2	4		
30	Логарифмические уравнения	2	4		
31	Логарифмические неравенства	2	4		<i>Самостоятельная работа</i>
32	Метод координат в пространстве	2	4		
33	Цилиндр	2	4	Решение задач практического характера в условиях своего региона, города, страны и задач из смежных дисциплин на вычисление и доказательство с использованием свойств цилиндра и конуса	
34	Конус	2	4		
35	Шар	2	4		

36	Объёмы многогранников	2	4		
37	Сечения многогранников	2	4		<i>Самостоятельная работа</i>
38	Задачи на доказательство и вычисления	3	5		
39	Решение задач по стереометрии	2	5		<i>Самостоятельная работа</i>

IV. Характеристика контрольно-измерительных материалов.

Контроль рассматривается как инструмент мониторинга учебного процесса и осуществляется учителем систематически и целенаправленно. Контроль является основой для перспективного и краткосрочного планирования учителем учебного процесса и имеет диагностическую, оценочную и мотивирующую функции.

Контроль создаёт целостное представление о прогрессе учащихся в овладении коммуникативными компетенциями и способствует своевременному устранению обнаруженных пробелов в знаниях и навыках.

Объектами контроля являются знания, коммуникативно-прагматические умения и навыки. При этом знания и навыки целесообразно контролировать в текущих и промежуточных тестах, а на итоговый контроль выносить умения.

Для оценки достижений учащихся применяется пятибалльная система оценивания.

Нормы оценки:

1. Оценка письменных контрольных работ обучающихся.

Ответ оценивается отметкой «5», если:

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

Отметка «4» ставится, если:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- допущены одна ошибка или есть два - три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки).

Отметка «3» ставится, если:

- допущено более одной ошибки или более двух - трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме.

Отметка «2» ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Учитель может повысить отметку за оригинальный ответ на вопрос или оригинальное решение задачи, которые свидетельствуют о высоком математическом развитии обучающегося; за решение более сложной задачи или ответ на более сложный вопрос, предложенные обучающемуся дополнительно после выполнения им каких-либо других заданий.

2. Оценка устных ответов обучающихся по математике.

Ответ оценивается отметкой «5», если ученик:

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;
- изложил материал грамотным языком, точно используя математическую терминологию и символику, в определенной логической последовательности;
- правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
- показал умение иллюстрировать теорию конкретными примерами, применять ее в новой ситуации при выполнении практического задания;
- продемонстрировал знание теории ранее изученных сопутствующих тем, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;
- отвечал самостоятельно, без наводящих вопросов учителя;
- возможны одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил после замечания учителя.

Ответ оценивается отметкой «4», если удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившее математическое содержание ответа;
- допущены один - два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные после замечания учителя;
- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные после замечания учителя.

Отметка «3» ставится в следующих случаях:

- неполно раскрыто содержание материала (содержание изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для усвоения программного материала (определены «Требованиями к математической подготовке учащихся» в настоящей программе по математике);
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;
- ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
- при достаточном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

Отметка «2» ставится в следующих случаях:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание учеником большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов

учителя;

- ученик обнаружил полное незнание и непонимание изучаемого учебного материала или не смог ответить ни на один из поставленных вопросов по изученному материалу.

Для проведения самостоятельных работ, контрольных работ, используются методические пособия к учебникам:

1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. В 2 ч. Учебник для учащихся общеобразовательных организаций (базовый и углублённый уровни) / А. Г. Мордкович, П. В. Семёнов.

<https://skachaj24.ru/algebra-10-klass-samostoyatelnye-raboty-aleksandrova/>

<https://skachaj24.ru/algebra-10-klass-kontrolnye-raboty-bazovyj-i-uglubl-urovni-glizburg/>

2. Мордкович А. Г. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. В 2 ч. Учебник для учащихся общеобразовательных организаций (базовый и углублённый уровни) / А. Г. Мордкович, П. В. Семенов.

<https://skachaj24.ru/algebra-11-klass-kontrolnye-raboty-profilnyj-uroven-glizburg/>

<https://skachaj24.ru/algebra-11-klass-samostoyatelnye-raboty-aleksandrova/>

3. Математика: алгебра и начала математического анализа геометрия. Алгебра и начала математического анализа геометрия. 10-11 классы : учеб. для общеобразоват. организаций : базовый и углубл. уровни / [Ш. А. Алимов, Ю. М. Колягин, М. В. Ткачёва и др.]

<https://11klasov.ru/3070-algebra-i-nachala-matematicheskogo-analiza-didakticheskie-materialy-11-klass-bazovyy-uroven-shabunin-mi-i-dr.html>

4. Геометрия, 10-11: учебник для общеобразовательных учреждений: базовый и профильный уровни / [Л.С.Атанасян, В.Ф.Бутузов, С.Б.Кадомцев и др.].

<https://11klasov.ru/9557-geometrija-10-klass-samostojatelnye-raboty-ichenskaja-ma.html>

<https://11klasov.ru/21-kontrolnye-raboty-po-geometrii-10-klass-dudnicyn-yup-krongauz-vl.html>

<https://11klasov.ru/6855-geometrija-11-klass-samostojatelnye-raboty-ichenskaja-ma.html>

<https://11klasov.ru/9556-geometrija-10-11-klassy-kontrolnye-raboty-ichenskaja-ma.html>