

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Департамент образования и науки

Ханты-Мансийского автономного округа - Югры

БОУ «Югорский физико-математический лицей-интернат»

РАССМОТРЕНО

на педагогическом совете
протокол №1 от «31»
августа 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

методической
комиссией
протокол №1 от «31»
августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор

Б.Т. Мамбетов
приказ №165 от «31»
августа 2023 г.

Рабочая программа элективного курса

«Решение задач высокого уровня сложности по математике»

для обучающихся 11 классов

Срок освоения 1 год

г. Ханты-Мансийск 2023

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту среднего общего образования с учетом Концепции математического образования.

Программа разработана на основе следующих нормативных документов:

1. Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» №273-ФЗ от 29 декабря 2012 года;
2. Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. N 413 (с изменениями и дополнениями).
3. Примерной образовательной программы среднего общего образования (в ред. от 28.06.2016);
4. Основной образовательной программы среднего общего образования БОУ «Югорский физико-математический лицей-интернат»;
5. Учебного плана БОУ «Югорский физико-математический лицей-интернат»;

Методологической основой построения данного курса (по ФГОС СОО) является системно-деятельностный подход, который предполагает:

- формирование готовности обучающихся к саморазвитию и непрерывному образованию;
- активную учебно-познавательную деятельность обучающихся;
- построение образовательной деятельности с учетом индивидуальных, возрастных, психологических, физиологических особенностей и здоровья обучающихся.

Задачи курса:

- Формирование навыков решения нестандартных задач более высокого уровня сложности;
- активизация познавательной деятельности школьников;
- подготовка к успешной сдаче ЕГЭ;
- формирование у учащихся навыков решения заданий повышенной сложности – уравнений и неравенств, содержащих параметр и модуль;
- развитие личности школьника, его творческого потенциала;
- включение учащихся в поисковую деятельность;
- формирование качеств мышления, характерных для математической деятельности и необходимых человеку для жизни в современном обществе;
- самореализация учащихся в процессе учебной деятельности;
- расширение знаний по решению заданий с параметром и модулем;
- углубление навыков решения уравнений и неравенств смешанного типа; с параметром и модулем;
- систематизация полученных знаний, умений и навыков при решении заданий единого государственного экзамена.

Планируемые результаты освоения рабочей программы

1. Планируемые личностные результаты

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 обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию;
- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию;

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.

2. Планируемые метапредметные результаты освоения программы

	Содержание умения	Обучающийся сможет:
1	Регулятивные универсальные учебные действия	<p>самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;</p> <p>оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;</p> <p>ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;</p> <p>оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;</p> <p>выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;</p> <p>организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;</p> <p>сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.</p>
2	Познавательные универсальные учебные действия	<p>искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;</p> <p>критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;</p> <p>использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;</p> <p>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;</p> <p>выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;</p> <p>выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;</p> <p>менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.</p>
3	Коммуникативные универсальные	<p>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</p>

	учебные действия	<p>из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;</p> <p>при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);</p> <p>координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;</p> <p>развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств.</p>
--	------------------	---

3. Планируемые предметные результаты освоения программы:

Выпускник научится

- ✓ решать задачи на вклады, кредиты с применением формул простых и сложных процентов;
- ✓ решать задачи на оптимизацию, производственного и бытового характера с применением аппарата математического анализа и без него (через исследование функций без производной);
- ✓ реализовывать этапы построения моделей при решении задач с экономическим содержанием.
- ✓ решать задачи и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. Познакомиться с элементами геометрии масс
- ✓ владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;
- ✓ решать уравнения в целых числах;
- ✓ изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;
- ✓ 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;
- ✓ определять вид уравнения (неравенства) с параметром;
- ✓ выполнять равносильные преобразования;
- ✓ применять аналитический или функционально-графический способы для решения задач с параметром;
- ✓ осуществлять выбор метода решения задачи и обосновывать его;
- ✓ использовать в решении задач с параметром свойства основных функций;
- ✓ овладеть навыками построения и анализа предполагаемого решения поставленной задачи;
- ✓ познакомиться и использовать на практике нестандартные методы решения задач;
- ✓ повысить уровень своей математической культуры, творческого развития, познавательной активности;
- ✓ познакомиться с возможностями использования электронных средств обучения, в том числе Интернет-ресурсов;

- ✓ усвоить основные приемы и методы решения уравнений, неравенств, систем уравнений с параметрами;
- ✓ применять алгоритм решения уравнений, неравенств, содержащих параметр;
- ✓ проводить полное обоснование при решении задач с параметрами; овладеть исследовательской деятельностью

Содержание учебного курса

1. Решение математических задач с экономическим содержанием (12 часов)

Практико-ориентированные задачи товарно-денежные отношения повышенного уровня сложности из открытого банка ЕГЭ на сайте Федерального института педагогических измерений. Формула сложных процентов. Проценты по вкладам (депозитам). Дифференцированные платежи. Аннуитетные платежи.

2. Решение геометрических задач на плоскости повышенной сложности (7 часов)

Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырёхугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей фигур. Элементы геометрии центра масс.

3. Методы решение задач с параметрами (22 часов)

Использование графических иллюстраций в задачах с параметрами. Использование ограниченности функций, входящих в левую и правую части уравнений и неравенств. Использование симметрии аналитических выражений. Метод решения относительно параметра. Применение равносильных переходов при решении уравнений и неравенств с параметром. Уравнения и неравенства с параметрами, содержащих знак модуля. Иррациональные уравнения и неравенства с параметрами. Показательные уравнения и неравенства с параметрами. Логарифмические уравнения и неравенства с параметрами. Параметры в тригонометрии. Использование свойств монотонности функции при решении заданий с параметром. Использование свойств ограниченности функции при решении заданий с параметром.

4. Решение математических задач на оптимизацию процессов (11 часов)

Понятие о задачах оптимизации. Линейное программирование. Понятие о целевой функции. Логический перебор в задачах оптимизации. Линейные целевые функции с целочисленными точками экстремума. Линейные нецелевые функции с целочисленными точками экстремума. Графическая иллюстрация в задачах на оптимизацию. Нелинейные целевые функции с целочисленными точками экстремума. Нелинейные целевые функции с нецелочисленными точками экстремума. Применение производной к исследованию нелинейных целевых функций.

5. Решение геометрических задач в пространстве повышенной сложности (8 часов)

Построение сечений многогранников методом следов. Построение сечений многогранников методом проекций. Решение задач на нахождение площади поверхности и объемов

многогранников. Решение задач на вычисление углов в пространстве. Решение задач на вычисление расстояний в пространстве.

6. Задачи на делимость чисел (4 часов)

Уравнения в целых числах Целые числа. Делитель. Четные и нечетные числа. Деление с остатком. Свойства делимости Функции $\tau(n)$ и $\sigma(n)$. Признаки делимости. Задачи на числа с многократно повторяющимися цифрами.

7. Решение учебно-тренировочных работ (4 часа)

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов		Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	
1	Решение математических задач с экономическим содержанием	12	1	https://school.oblako.ru/
2	Решение геометрических задач на плоскости повышенной сложности	7		https://school.oblako.ru/
3	Методы решение задач с параметрами	22	2	https://school.oblako.ru/
4	Решение математических задач на оптимизацию процессов	11		https://school.oblako.ru/
5	Решение геометрических задач в пространстве повышенной сложности	8	1	https://school.oblako.ru/
6	Задачи на делимость чисел	4		https://school.oblako.ru/
7	Обобщение и повторение	4	2	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	6	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№	Тема	Кол - во часов	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
	Год	68	
	1 полугодие	30	
	Решение математических задач с экономическим содержанием	12 часов	
1.	Понятие о математической модели. О математических моделях в экономике. Примеры использования математических знаний: проценты, функции, формулы n-го члена и суммы арифметической и геометрической прогрессий, уравнения и неравенств	1	https://math-ege.sdamgia.ru/
2.	Формула сложных процентов. Текстовые арифметические задачи на товарно-денежные отношения. Задачи, связанные с налогами	1	https://math-ege.sdamgia.ru/
3.	Формула сложных процентов. Текстовые арифметические задачи на товарно-денежные отношения. Задачи, связанные с налогами	1	https://math-ege.sdamgia.ru/
4.	Задачи на проценты с экономическим содержанием по теории вероятностей	1	https://math-ege.sdamgia.ru/
5.	Решение задач на вклады	1	https://math-ege.sdamgia.ru/
6.	Дифференцированные и аннуитетные платежи	1	https://math-ege.sdamgia.ru/
7.	Дифференцированные и аннуитетные платежи	1	https://math-ege.sdamgia.ru/
8.	Решение задач на кредиты с аннуитетными платежами	1	https://math-ege.sdamgia.ru/
9.	Решение задач на кредиты с аннуитетными платежами	1	https://math-ege.sdamgia.ru/
10.	Решение задач на кредиты с дифференцированными платежами	1	https://math-ege.sdamgia.ru/
11.	Решение задач на кредиты с дифференцированными платежами	1	https://math-ege.sdamgia.ru/
12.	Систематизация и обобщение знаний по теме . Контрольная работа	1	https://math-ege.sdamgia.ru/
	Решение геометрических задач на плоскости повышенной сложности	7 часов	
13.	Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырёхугольниками	1	https://math-ege.sdamgia.ru/
14.	Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырёхугольниками	1	https://math-ege.sdamgia.ru/

15.	Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями	1	https://math-ege.sdamgia.ru/
16.	Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями	1	https://math-ege.sdamgia.ru/
17.	Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей фигур. Элементы геометрии центра масс.	1	https://math-ege.sdamgia.ru/
18.	Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей фигур. Элементы геометрии центра масс.	1	https://math-ege.sdamgia.ru/
19.	Систематизация и обобщение знаний по теме . Проверочная работа	1	https://math-ege.sdamgia.ru/
	Методы решение задач с параметрами	22 часов	
20.	Дробно-рациональные уравнения с параметрами	1	https://math-ege.sdamgia.ru/
21.	Неравенства с параметрами	1	https://math-ege.sdamgia.ru/
22.	Неравенства с параметрами	1	https://math-ege.sdamgia.ru/
23.	Системы уравнений и неравенств с параметрами	1	https://math-ege.sdamgia.ru/
24.	Системы уравнений и неравенств с параметрами	1	https://math-ege.sdamgia.ru/
25.	Уравнения и неравенства с параметрами, содержащих знак модуля	1	https://math-ege.sdamgia.ru/
26.	Уравнения и неравенства с параметрами, содержащих знак модуля	1	https://math-ege.sdamgia.ru/
27.	Иррациональные уравнения и неравенства с параметрами	1	https://math-ege.sdamgia.ru/
28.	Иррациональные уравнения и неравенства с параметрами	1	https://math-ege.sdamgia.ru/
29.	Параметры в тригонометрии	1	https://math-ege.sdamgia.ru/
30.	Параметры в тригонометрии	1	https://math-ege.sdamgia.ru/
31.	Контрольная работа		
32.	Контрольная работа		
	2 полугодие	38	
33.	Показательные уравнения и неравенства с параметрами	1	https://math-ege.sdamgia.ru/
34.	Показательные уравнения и неравенства с параметрами	1	https://math-ege.sdamgia.ru/
35.	Логарифмические уравнения и неравенства с параметрами	1	https://math-ege.sdamgia.ru/
36.	Логарифмические уравнения и неравенства с	1	https://math-ege.sdamgia.ru/

	параметрами		ege.sdamgia.ru/
37.	Задачи математического анализа с параметрами	1	https://math-ege.sdamgia.ru/
38.	Использование свойств монотонности функции при решении заданий с параметром	1	https://math-ege.sdamgia.ru/
39.	Использование свойств ограниченности функции при решении заданий с параметром	1	https://math-ege.sdamgia.ru/
40.	Использование свойств четности функции при решении заданий с параметром	1	https://math-ege.sdamgia.ru/
41.	Использование свойств четности функции при решении заданий с параметром	1	https://math-ege.sdamgia.ru/
42.	Систематизация и обобщение знаний по теме . Контрольная работа	1	https://math-ege.sdamgia.ru/
	Решение математических задач на оптимизацию процессов	11 часов	
43.	Понятие о задачах оптимизации. Линейное программирование. Понятие о целевой функции.	1	https://math-ege.sdamgia.ru/
44.	Логический перебор в задачах оптимизации	1	https://math-ege.sdamgia.ru/
45.	Логический перебор в задачах оптимизации	1	https://math-ege.sdamgia.ru/
46.	Линейные целевые функции с целочисленными точками экстремума. Графическая иллюстрация в задачах на оптимизацию	1	https://math-ege.sdamgia.ru/
47.	Линейные целевые функции с нецелочисленными точками экстремума	1	https://math-ege.sdamgia.ru/
48.	Нелинейные целевые функции с целочисленными точками экстремума	1	https://math-ege.sdamgia.ru/
49.	Применение производной к исследованию нелинейных целевых функций		https://math-ege.sdamgia.ru/
50.	Нелинейные целевые функции с нецелочисленными точками экстремума		https://math-ege.sdamgia.ru/
51.	Задачи с экономическим содержанием, не вошедшие в предыдущие разделы: на распределение, прибыль и т.п.	1	https://math-ege.sdamgia.ru/
52.	Задачи с экономическим содержанием, не вошедшие в предыдущие разделы: на распределение, прибыль и т.п.	1	https://math-ege.sdamgia.ru/
	Решение геометрических задач в пространстве повышенной сложности	8 часов	
53.	Построение сечений многогранников методом следов. Построение сечений многогранников методом проекций	1	https://math-ege.sdamgia.ru/
54.	Решение задач на нахождение площади поверхности и объемов многогранников	1	https://math-ege.sdamgia.ru/
55.	Решение задач на нахождение площади поверхности и объемов многогранников	1	https://math-ege.sdamgia.ru/
56.	Решение задач на вычисление углов в пространстве	1	https://math-

			ege.sdamgia.ru/
57.	Решение задач на вычисление углов в пространстве	1	https://math-ege.sdamgia.ru/
58.	Решение задач на вычисление расстояний в пространстве	1	https://math-ege.sdamgia.ru/
59.	Решение задач на вычисление расстояний в пространстве	1	https://math-ege.sdamgia.ru/
60.	Систематизация и обобщение знаний по теме . Проверочная работа	1	https://math-ege.sdamgia.ru/
	Задачи на делимость чисел	4 часа	
61.	Уравнения в целых числах	1	https://math-ege.sdamgia.ru/
62.	Целые числа. Делитель. Четные и нечетные числа. Деление с остатком.	1	https://math-ege.sdamgia.ru/
63.	Свойства делимости Функции $\tau(n)$ и $\sigma(n)$. Признаки делимости.	1	https://math-ege.sdamgia.ru/
64.	Задачи на числа с многократно повторяющимися цифрами		
	Обобщение и повторение	4 часа	
65.	Систематизация и обобщение знаний по теме .	1	https://math-ege.sdamgia.ru/
66.	Систематизация и обобщение знаний по теме .	1	https://math-ege.sdamgia.ru/
67.	Контрольная работа	1	https://math-ege.sdamgia.ru/
68.	Контрольная работа	1	https://math-ege.sdamgia.ru/
	ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	68	

Литература

1. Горнштейн П.И., Полонский В.Б., Якир М.С. Задачи с параметрами.- М.: Илекса, Харьков: Гимназия, 2005 г.,-328 с.
2. Джигоев Н.Д. Нахождение графическим способом числа решений уравнения с параметром. - Математика в школе. – 1996-№2-с.54-57.
3. Дорофеев Г.В. О задачах с параметрами, предлагаемых на вступительных экзаменах в ВУЗы. – Математика в школе.-1983 г.-№4- с.36-40.
4. А. Х. Шахмейстер Задачи с параметрами в ЕГЭ С-П, М «Петроглиф» 2004
5. Гордин Р. К. ЕГЭ 2021. Математика. Геометрия. Стереометрия. Задача 14 (профильный уровень) / Под ред. И. В. Яценко. — М.: МЦНМО, 2020. — 144 с
6. Гордин Р. К. ЕГЭ 2021. Математика. Решение задачи 16 (профильный уровень). — М.: МЦНМО, 2020. — 448 с.
7. Шестаков С. А. ЕГЭ 2021. Математика. Задачи с экономическим содержанием. Задача 17 (профильный уровень) / Под ред. И. В. Яценко. — М.: МЦНМО, 2020. — 208 с.
8. Шестаков С. А. ЕГЭ 2021. Математика. Задачи с параметром. Задача 18 (профильный уровень) / Под ред. И. В. Яценко. — М.: МЦНМО, 2020. — 288 с.

9. Вольфсон Г. И. и др. ЕГЭ 2021. Математика. Арифметика и алгебра. Задача 19 (профильный уровень) / Под ред. И. В. Яценко. — М.: МЦНМО, 2020. — 102 с.