

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Управление образования Администрации г. Иванова

**Муниципальное автономное общеобразовательное
учреждение лицей № 21**

РАССМОТРЕНО Руководитель методического объединения учителей математики и информатики _____ Непчелина- Железнова С.В. Протокол № 1 от 30 августа 2023 г.	СОГЛАСОВАНО Заместитель директора _____ Иванова Л.Л. 30 августа 2023 г.	УТВЕРЖДЕНО Директор МАОУ лицея № 21 _____ Н.Ю.Писарева Приказ № 232 - ОД от 31 августа 2023 г.
--	--	--

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА

**«Практикум по решению задач повышенной сложности по планиметрии
и стереометрии»**

для обучающихся 10-11 классов

СОСТАВИТЕЛИ:
учителя высшей
квалификационной категории
Ленькова О.В.
Непчелина-Железнова С.В.

**Иваново
2023**

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Основная функция элективных курсов по математике - формирование представлений об идеях и методах математики, о математике как универсальном языке науки; развитие творческих способностей у школьников, осознанных мотивов учения, подготовка к продолжению образования и сознательному выбору профессии.

Решение геометрических задач традиционно вызывает трудности у многих учащихся. Это объясняется прежде всего тем, что редко какая - либо задача по геометрии может быть решена с использованием определённой теоремы или формулы. Большинство задач требует применения разнообразных теоретических знаний, доказательства утверждений, справедливых лишь при определенном расположении фигур, применения различных формул. Приобрести навык в решении задач можно, лишь решив достаточно большое их количество, ознакомившись с различными методами, приёмами и подходами.

Учащимся, претендующим на высокий балл на ЕГЭ, важно успешно справиться не только с задачами по алгебре и началам анализа, но и верно решить геометрические задачи.

Искусство же решать задачи основывается на хорошем знании теоретической части курса, знании достаточного количества геометрических фактов, овладении определённым арсеналом приёмов и методов решения геометрических задач.

Цель курса - расширить представление учащихся о методах, приемах и способах решения геометрических задач, помочь преодолеть неуверенность учащихся по отношению к таким задачам, дать возможность получить дополнительную подготовку для сдачи ЕГЭ по математике.

Задачи курса:

1. Познакомить учащихся с некоторыми теоремами и свойствами фигур, не рассматриваемыми в курсе геометрии.

2. Познакомить учащихся с некоторыми приемами и способами решения задач.

3. Развивать общеучебные умения учащихся, логическое мышление, алгоритмическую культуру, математическое мышление и интуицию, повысить их уровень обученности.

4. Развивать творческие способности школьников, готовить их к продолжению образования и сознательному выбору профессии.

Предлагаемый курс стимулирует учащихся к анализу своей деятельности по решению задач, выделению в них общих подходов и методов, их теоретическому осмыслению и обоснованию, решению заданий несколькими способами. Особое внимание уделяется формированию понимания учащимися, что анализ условия задачи, анализ количества решений и выбор эффективного пути - важнейшие этапы её решения.

Знание методов решения геометрических задач позволяет решать, казалось бы, сложные математические задачи просто, понятно и красиво.

Элективный курс рассчитан на два учебных года для учащихся 10-11 классов:

1 ч./нед. - 34 ч./год или 2 ч./нед. - 68 ч./год для учащихся 10 класса

1 ч./нед. - 34 ч./год или 2 ч./нед. - 68 ч./год для учащихся 11 класса

Он ориентирован для учащихся с разным уровнем подготовки по геометрии.

Предлагаемый курс состоит из двух частей (планиметрии – для учащихся 10 класса и стереометрии – для учащихся 11 класса). Каждая часть разбита на несколько основных блоков.

Конструирование программного содержания на занятиях по курсу проведено по алгоритму:

-обобщение первоначальных знаний;

-систематизация, конкретизация и углубление теоретических знаний;

-организация практической деятельности учащихся по решению задач.

Каждый блок заканчивается серией практических работ, работой в группах, а затем контрольным заданием.

Такая конструкция программного материала, законченность блоков содержания, помогает ученику достигать поставленных перед ним дидактических задач и позволяет осуществлять интеграцию разных видов и форм обучения.

Важное значение при организации учебно-познавательной деятельности имеет обратная связь, поэтому элективный курс **предполагает различные формы контроля**, в том числе проверочные работы, контрольные задания, творческие и индивидуальные работы.

Технологии, используемые в организации изучения элективного курса по геометрии лично-ориентированы, направлены на запланированный конечный результат. Содержание материала, поуровневая индивидуализация учебной и дифференциация обучающей деятельности на фоне благоприятного психологического климата дают возможность создать ситуацию выбора для учителя и ученика, помогают ученику сформировать общеучебные умения и навыки, повысить его образовательный уровень, что связано с дальнейшим успешным самообразованием и профессиональным самоопределением.

Элективный курс расширяет и углубляет базовый курс по геометрии, является предметно ориентированным, дает возможность учащимся познакомиться с различными методами, приемами решения задач по геометрии.

Данный элективный курс будет способствовать совершенствованию и развитию знаний и умений по математике, даст возможность учащимся проанализировать свои способности к математической деятельности.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 класс

№	Тема	Кол-во часов	Кол-во часов	Форма занятия	Вид контроля
		1 ч./нед. 34 ч./год	2 ч./нед. 68 ч./год		
	Часть 1. Планиметрия	34	68		
1	Блок 1. Треугольник. Теория и примеры решения задач.	2	4	Лекция	
2	Треугольник. Методы и способы решения задач.	3	6	Лекция Практикум	
3	Треугольник. Анализ количества решений задачи.	1	2	Практикум	

4	Треугольник. Задачи, предлагаемые в вариантах ЕГЭ.	3	5	Работа в группах	Контрольное задание
5	Блок 2. Четырехугольник. Теория и примеры решения задач.	2	4	Лекция	
6	Четырехугольник. Методы и способы решения задач.	3	6	Лекция Практикум	
7	Четырехугольник. Анализ условий и количества решений.	2	4	Практикум	
8	Четырехугольник. Задачи, предлагаемые в вариантах ЕГЭ.	3	6	Работа в группах	Контрольное задание
9	Блок 3. Окружность. Теория и примеры решения задач.	2	4	Лекция	
10	Окружность. Методы и способы решения задач.	1	2	Лекция Практикум	
11	Окружность. Анализ условий и количества решений задачи.	2	4	Практикум	
12	Окружность. Задачи, предлагаемые в вариантах ЕГЭ.	3	6	Работа в группах	Контрольное задание
13	Блок 4. Решение геометрических задач векторным и координатным методами.	4	8	Лекция Практикум	
14	Три основных метода решения геометрических задач: геометрический, алгебраический, комбинированный.	2	6	Практикум	
15	Итоговая тестовая работа.	1	1		

11 класс

	Тема	Кол-во часов 1ч./нед. 34 ч./Год	Кол-во Часов 2 ч./нед. 68 ч./год	Формы занятия	Вид контроля
	Часть 2. Стереометрия	34	68		
16	Блок 5. Вычисление расстояний и углов. Виды задач и методы их решения. расстояние между точками расстояние от точки до прямой расстояние от точки до плоскости расстояние между скрещивающимися прямыми угол между скрещивающимися прямыми угол между прямой и плоскостью угол между плоскостями опорные задачи	15 1 2 2 2 2 2 2 2	30 2 4 4 4 4 4 4 4	Практикум Работа в группах	Проверочная работа
17	Вычисление площадей и объемов. Объемы Площади поверхностей Задачи, предлагаемые в вариантах ЕГЭ.	4 1 1 2	8 2 2 4	Работа в группах	
18	Задачи на экстремум. Аналитический метод. Геометрический метод.	1	2	Лекция	
19	Блок 6. Построение сечений многогранников: метод «следа», метод вспомогательных плоскостей, метод переноса секущей плоскости	3	6	Лекция Практикум	
20	Сечения многогранников. Вычисление площадей сечений. Вычисление отношений объемов тел, отсекаемых плоскостями сечений. Задачи, предлагаемые в	2	4	Лекция Практикум	Проверочная работа

	вариантах ЕГЭ.				
21	Комбинации многогранников. Анализ условий задачи. Методы и способы решения задачи.	3	6	Практикум.	Проверочная работа
22	Блок 7. Нестандартные задачи на комбинации многогранников и тел вращения.	4	8	Практикум.	Проверочная работа
23	Задачи на комбинации тел вращения.	1	2	Практикум	
24	Итоговая тестовая работа.	1	2		

СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА

Первая часть курса посвящается разделу «Планиметрия».

В **блоке 1** рассматривается материал о треугольнике. Дополнительно к уже известным из школьного курса сведениям даются:

- формула для нахождения медианы произвольного треугольника по трем его сторонам;
- формула, связывающая высоты произвольного треугольника с радиусом вписанной окружности;
- формула, связывающая радиусы вписанной и описанной окружностей и катеты треугольника;
- теорема Чевы;
- теорема Менелая.

Особое внимание обращается на методы (метод дополнительных построений, метод подобия) и способы решения задач. Предлагается подбор задач по данной теме, содержащихся в вариантах ЕГЭ. Показывается применение теоремы Менелая при решении задач части С.

Блок 2 посвящается четырехугольникам. Структура его аналогична блоку 1. Дополнительно с учащимися рассматривается теорема о четырех точках трапеции.

Блок 3 содержит сведения об окружности. В его теоретической части рассматриваются формулы, не изучаемые в основном курсе геометрии:

- формула, связывающая длину отрезка касательной и отрезка секущей;

- формулы для нахождения углов между двумя хордами;
- формулы для нахождения углов между хордой и касательной.

Кроме того учащимся предлагаются задачи на вневписанную окружность и общие касательные для двух окружностей (одна, две, три касательные).

Изучение этого материала заканчивается практической работой в группах по решению задач, предлагаемых в вариантах ЕГЭ.

Блок 4 посвящается методам решения геометрических задач. Учащимся предлагается сравнить решение каждой задачи разными способами.

Показываются преимущества и недостатки каждого решения. Занятия проводятся с применением ИКТ.

Первая часть курса завершается итоговой тестовой работой.

Вторая часть курса посвящается разделу «**Стереометрия**».

Блок 5 содержит наиболее трудно усваиваемые учащимися темы: расстояние между двумя скрещивающимися прямыми, двугранные углы, углы между прямыми и плоскостями. В нем рассматриваются координатный и векторный методы, которые могут быть эффективно использованы при решении задач разного вида. Применение опорных задач может привести к рациональному решению. Кроме того дополнительно рассматриваются:

- уравнение прямой в пространстве, проходящей через две точки;
- уравнение плоскости, проходящей через три точки;
- формула расстояния от точки до прямой;
- формула расстояния от точки до плоскости;
- формула для нахождения угла между прямыми и плоскостями.

Этот материал позволяет рассмотреть с некоторыми учащимися аналитическое решение задач, предлагаемых в начале этого блока.

Блок 6 содержит материал о многогранниках, их сечениях и комбинациях многогранников. Разное пространственное воображение позволяет одним учащимся решать задачи по данной теме гораздо быстрее, у других они вызывают серьезные трудности. Именно поэтому большое внимание здесь уделяется:

- универсальным способам построения сечений (метод следа);
- разбиению задачи на части (сведение к известным более простым);
- использованию «выносных» рисунков.

Кроме того при решении задач внимания учащихся акцентируется на ряде полезных подходов (использование вспомогательных плоскостей; проектирование; достраивание тетраэдра до параллелепипеда).

Блок 7 курса посвящается телам вращения. Эта тема традиционно вызывает затруднения у учащихся: сложно воспользоваться разбиением задачи на части, подобрать удобную для решения секущую плоскость, сделать верные «выносные» рисунки. Именно эти вопросы детально рассматриваются в блоке на примерах задач на сферу, вписанную в призму и пирамиду и описанную около призмы и пирамиды. Этим обусловлено большее количество часов, отведенных на эту тему. Учащимся, кроме того, предлагаются нестандартные задачи на комбинации тел вращения.

Вторая часть курса завершается итоговой тестовой работой.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения программы элективного курса характеризуются:

Гражданское воспитание:

сформированностью гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и пр.), умением взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением.

Патриотическое воспитание:

сформированностью российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики.

Духовно-нравственного воспитания:

осознанием духовных ценностей российского народа; сформированностью нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного; осознанием личного вклада в построение устойчивого будущего.

Эстетическое воспитание:

эстетическим отношением к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений; восприимчивостью к математическим аспектам различных видов искусства.

Физическое воспитание:

сформированностью умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность); физического совершенствования, при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью.

Трудовое воспитание:

готовностью к труду, осознанием ценности трудолюбия; интересом к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умением совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; готовностью и способностью к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; готовностью к активному участию в решении практических задач математической направленности.

Экологическое воспитание:

сформированностью экологической культуры, пониманием влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознанием глобального характера экологических проблем; ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды.

Ценности научного познания:

сформированностью мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации; овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира; готовностью осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Метапредметные результаты освоения программы элективного курса характеризуются овладением универсальными **познавательными** действиями, универсальными коммуникативными действиями, универсальными регулятивными действиями.

1) Универсальные **познавательные** действия, обеспечивают формирование базовых когнитивных процессов обучающихся (освоение методов познания окружающего мира; применение логических, исследовательских операций, умений работать с информацией).

Базовые логические действия:

- выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями; формулировать определения понятий; устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;
- воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие; условные;
- выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;
- делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;
- проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры; обосновывать собственные суждения и выводы;
- выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;
- проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;
- прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

Работа с информацией:

- выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;
- выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
- структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;
- оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

2) Универсальные **коммуникативные** действия, обеспечивают сформированность социальных навыков обучающихся.

Общение:

- воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения; ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;
- в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения; сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций; в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;
- представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта; самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

Сотрудничество:

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач; принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы; обобщать мнения нескольких людей;
- участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнениями, «мозговые штурмы» и иные); выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды; оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

3) Универсальные **регулятивные** действия, обеспечивают формирование смысловых установок и жизненных навыков личности.

Самоорганизация:

составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

Самоконтроль:

- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов; владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;
- предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;
- оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Применять ключевые теоремы, формулы курса стереометрии в разделах: расстояние между двумя точками в пространстве; расстояние от точки до прямой в пространстве; расстояние от точки до плоскости в пространстве; расстояние между прямыми в пространстве; угол между прямыми в пространстве; угол между прямой и плоскостью в пространстве; угол между плоскостями в пространстве; объем фигур в пространстве ;

Знать свойства геометрических фигур и уметь применять их при решении задач;

Знать формулы площадей, объемов геометрических фигур и уметь применять их при решении задач.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

1. Атанасян Л.С. и др. Геометрия. Учебники для 7-9 кл. 10-11кл. общеобразовательных учреждений. -М.: Просвещение
2. Габович И.Г. Алгоритмический подход к решению геометрических задач. - М.: Просвещение
3. Гусев В.А. и др. Практикум по решению математических задач. - М.: Просвещение
4. Зив Б.Г. Задачи к урокам геометрии. 7-11 кл.-С.-Петербург
5. Пойа Д. Как решать задачу. - М.: Просвещение
6. Шарыгин И.Ф. Геометрия.Задачник.9-11 кл.-М.:Дрофа
7. Шарыгин И.Ф. 2200 задач по геометрии.-М.:Дрофа
8. Шарыгин И.Ф. Решение задач: учеб. пособие для 10 кл. М.: Просвещение
9. Сборник конкурсных задач по математике для поступающих во ВТУЗы. Под ред. М.И. Сканави. Учеб. пособие. - С.-Петербург
10. Ю.Бродский И.Л. Решение задач по геометрии. Стереометрия. (Готовимся к ЕГЭ. Математика).-М :Аркти
11. А.Л. Семенов, И.В. Ященко 3000 задач с ответами по математике. Банк заданий ЕГЭ. – М.: «Экзамен»

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

Материалы по математике в Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов
<http://school-collection.edu.ru/collection/matematika>

Портал Math.ru: библиотека, медиатека, олимпиады, задачи, научные школы, учительская, история математики <http://www.math.ru>

Математическое образование: прошлое и настоящее. Интернет-библиотека по методике преподавания математики <http://www.mathedu.ru>