

**Рабочие программы учебных дисциплин,
реализуемые по Дополнительной общеразвивающей программе
МАОУ Лицей ИГУ г. Иркутска
в 2022-2023 учебном году**

Предметная область Математика и информатика

Математика

Рабочая программа учебной дисциплины «Геометрия для начинающих для 5 классов».....	2
Рабочая программа учебной дисциплины «Геометрия для начинающих для 6 классов».....	9
Рабочая программа учебной дисциплины «Олимпиадные задачи по геометрии» для учащихся 7 класса	18
Рабочая программа учебной дисциплины «Нестандартные задачи математики» для 8 класса	24
Рабочая программа учебной дисциплины «В мире задач» для 8 классов.....	30
Рабочая программа учебной дисциплины «Реальная математика» для 9 классов.....	38
Рабочая программа учебной дисциплины «Реальная математика» для 10 классов....	45
Рабочая программа учебной дисциплины «Реальная математика» для 10 классов....	51
Рабочая программа учебной дисциплины «Реальная математика» для 11 классов....	58

Утверждена приказом директора МАОУ Ли-
цей ИГУ г. Иркутска
№ 01-06-110 от 03.09.2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Геометрия для начинающих для 5 классов»**

Срок реализации программы 1 год

Составители программы: Агейчик В.Н., учитель математики МАОУ
Лицей ИГУ г. Иркутска

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Количество учебных часов, на которые рассчитана программа:

Классы	Количество учебных недель	Количество часов в неделю	Количество часов в год
5	34	1	34

Уровень подготовки учащихся: базовый.

Программа включает в себя содержание, тематическое планирование, планируемые результаты, также как приложения 1, 2 содержит оценочные и методические материалы.

Геометрия дает уникальную возможность развивать интеллект на любой стадии его формирования. Три основные составляющие геометрии: *фигуры, логика и практическая применимость* позволяют гармонично развивать образное и логическое мышление учащегося любого возраста, воспитывать у него навыки познавательной, творческой и практической деятельности.

Целью изучения дисциплины «Геометрия для начинающих» является развитие геометрического мышления обучающихся 5 и 6 классов класса с помощью методов геометрической наглядности. Изучение и применение этих методов в конкретной задачной и житейской ситуациях способствуют развитию наглядно-действенного и наглядно-образного видов мышления.

Геометрия как учебный предмет обладает большим потенциалом для развития взаимосвязей образного и логического мышления, так как по мере развития геометрического мышления возрастает его логическая составляющая.

Содержание дисциплины «Геометрия для начинающих» и методика его изучения направлены на развитие творческих способностей учащихся (гибкость мышления, «геометрическую зоркость», интуицию, воображение). Вместе с тем наглядная геометрия обладает высоким эстетическим потенциалом, огромными возможностями для эмоционального и духовного развития человека.

Одной из важнейших задач в преподавании наглядной геометрии является вооружение обучающихся геометрическим методом познания мира, а также определенным объемом геометрических знаний и умений, необходимых для нормального восприятия окружающей действительности. Выделение особого «интуитивного» пропедевтического курса геометрии способствует предварительной адаптации учащихся к регулярному курсу геометрии

Приобретение новых знаний обучающимися осуществляется с преобладанием их самостоятельной деятельности. Среди задачного и теоретического материала акцент делается на задачи, развивающие «геометрическую зоркость», интуицию и воображение обучающихся. Уровень сложности задач таков, чтобы их решения были доступны большинству обучающихся.

Темы, изучаемые в наглядной геометрии, не связаны жестко друг с другом, что допускает возможность перестановки изучаемых вопросов, их сокращение или расширение.

Цели курса «Геометрия для начинающих»

Через систему задач выстраивать интеллектуально-практическую и исследовательскую деятельность учащихся, направленную на:

- развитие пространственных представлений, образного мышления, изобразительно-графических умений, приемов конструктивной деятельности, умений преодолевать трудности при решении математических задач,
- развитие геометрической интуиции, познавательного интереса учащихся, развитие глазомера, памяти, обучение правильной геометрической речи;
- формирование логического и абстрактного мышления,
- формирование качеств личности (ответственность, добросовестность, дисциплинированность, аккуратность, усидчивость).
- подготовку обучающихся к успешному усвоению систематического курса геометрии средней школы.

Задачи курса «Геометрия для начинающих»

- пробуждение и развитие устойчивого интереса учащихся к геометрии;
- расширение и углубление знаний учащихся по программному материалу;
- развитие математических способностей и творческого мышления у учащихся;
- расширение и углубление представлений учащихся о практическом значении геометрии в жизни.

СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ПРОГРАММЫ

1. Первые шаги в геометрии. Точка. Отрезок. Прямая. Луч. Угол. Построение и измерение углов. Виды углов. Виды треугольников. Треугольник, прямоугольник, квадрат и их конструкции. Задачи на разрезание и складывание фигур. Измерение площадей. Единицы измерения. Вычисление площади. Площадь прямоугольника. Отрезки и ломаные.
2. Геометрия и архитектура. Ломаные. Замкнутые ломаные. Простые ломаные. Многоугольники. Выпуклые и невыпуклые многоугольники. Длина ломаной. Периметр многоугольника. Алгоритмы и узоры. Древние трактаты и узоры
3. Окружность и круг: её радиус, диаметр, длина окружности. Правильный многоугольник, вписанный в окружность.
4. Симметрия. Орнамент. Симметрия. Осевая симметрия. Поворот. Центральная симметрия. Параллельный перенос. Линейные орнаменты (бордюры). Мотив и элементарная ячейка. Сетчатые (плоские) орнаменты. Паркетты.
5. Мир трех измерений. Прямые и плоскости. Основные геометрические фигуры. Точки и прямые на плоскости. Точки и плоскости в пространстве. Пересекающиеся прямые. Параллельные прямые. Перпендикулярные прямые. Скрещивающиеся прямые. Параллельные плоскости. Пересекающиеся плоскости.
6. Мир трех измерений. Плоские и пространственные фигуры. Куб и его свойства. Развёртка куба и параллелепипеда, изготовление фигур из них.
7. Пирамида. Развёртки правильных многогранников.
8. Измерение объёмов, единицы измерения. Вычисление объёма. Объём прямоугольного параллелепипеда
9. Шар и сфера.
10. Листы Мёбиуса.
11. Занимательные задачи

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Номер урока	Темы	Количество часов	Контроль
1	Первые шаги в геометрии. Точка, прямая, отрезок, луч.	1	
2	Первые шаги в геометрии. Точка, прямая, отрезок, луч.	1	
3	Треугольник, прямоугольник и квадрат.	1	
4	Треугольник, прямоугольник и квадрат.	1	
5	Мир трех измерений. Плоские и пространственные фигуры. Куб и его свойства.	1	
6	Куб и его свойства.	1	
7	Конструкции из треугольников, прямоугольников и квадратов.	1	
8	Задачи на разрезание и складывание фигур.	1	
9	Задачи на разрезание и складывание фигур.	1	
10	Развёртка куба и параллелепипеда, изготовление фигур из них.	1	
11	Развёртка куба и параллелепипеда, изготовление фигур из них.	1	
12	Угол. Построение и измерение углов. Виды углов.	1	
13	Виды треугольников.	1	
14	Виды треугольников.	1	
15	Правильные многогранники.	1	
16	Пирамида.	1	
17	Развёртки правильных многогранников.	1	

18	Измерение длин и площадей. Единицы измерения. Вычисление длины, площади.	1	
19	Площадь прямоугольника.	1	
20	Измерение объёмов, единицы измерения. Вычисление объёма	1	
21	Объём прямоугольного параллелепипеда	1	
22	Объём прямоугольного параллелепипеда	1	
23	Окружность и круг: её радиус, диаметр, длина окружности.	1	
24	Правильный многоугольник, вписанный в окружность.	1	
25	Правильный многоугольник, вписанный в окружность.	1	
26	Шар и сфера	1	
27	Симметрия. Орнамент	1	
28	Симметрия. Орнамент	1	
29	Листы Мёбиуса.	1	
30	Занимательные задачи	1	
31	Занимательные задачи	1	
32, 33	Обобщающее повторение	2	
34	Тест	1	

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Личностные результаты:

1) ответственное отношение к учению, готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;

2) коммуникативная компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками, старшими и младшими в образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности;

3) умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;

4) способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений;

5) умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;

6) первоначальное представление о математической науке как сфере человеческой деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации;

7) критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;

8) креативность мышления, инициативы, находчивости, активности при решении арифметических задач;

Метапредметные результаты:

1) способность самостоятельно планировать альтернативные пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

2) способность определять последовательность промежуточных целей и соответствующих им действий с учетом конечного результата;

3) умение осуществлять контроль по образцу и вносить необходимые коррективы;

4) способность адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, её объективную трудность и собственные возможности её решения;

5) умение устанавливать причинно-следственные связи; строить логические рассуждения, умозаключения (индуктивные, дедуктивные и по аналогии) и выводы;

6) умение создавать, применять и преобразовывать знаково-символические средства, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;

7) развитие способности организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками: определять цели, распределять функции и роли участников, взаимо-

действовать и находить общие способы работы; умения работать в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; слушать партнёра; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;

8) формирования учебной и общепользовательской компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ - компетентности);

10) первоначальное представление об идеях и о методах математики как об универсальном языке науки и техники;

11) развитие способности видеть математическую задачу в других дисциплинах, в окружающей жизни;

12) умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, и представлять её в понятной форме; принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;

13) умение понимать и использовать математические средства наглядности (рисунки, чертежи, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;

14) умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимания необходимости их проверки;

15) понимание сущности алгоритмических предписаний и умения действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;

16) умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем;

17) способность планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера;

Предметные результаты:

1) умение работать с математическим текстом (структурирование, извлечение необходимой информации), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи, применяя математическую терминологию и символику, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический), развития способности обосновывать суждения, проводить классификацию;

2) владение понятийным аппаратом: *иметь представление*

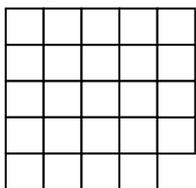
- о различии между примером и доказательством;
- о методе доказательства от противного;
- о методе оценки;

3) умение применять знания в нестандартных ситуациях, при решении задач повышенной сложности.

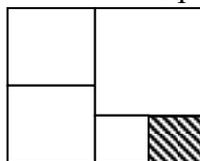
ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

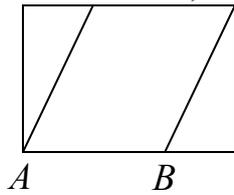
1. Разрежьте квадрат 5×5 без уголка на рисунке на восемь равных частей.



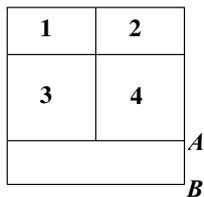
2. Прямоугольник разбит на квадраты. Найдите периметр прямоугольника, если сторона закрашенного квадрата 3 см.



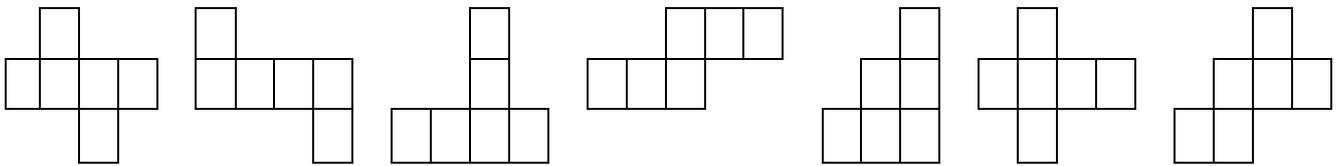
3. В прямоугольном торте 8×4 м вырезали средний кусок параллельными разрезами так, как показано на третьем рисунке, и отдали его десяти девочкам, а остальное съели шесть мальчиков. Оказалось, что все дети съели поровну. Найдите длину отрезка AB .



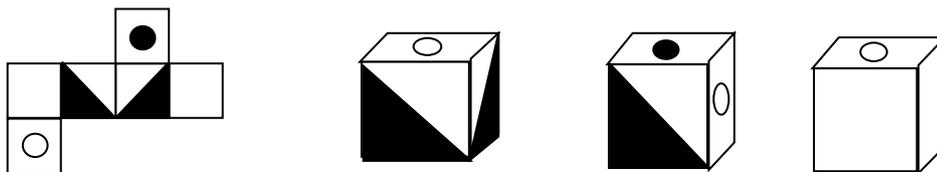
4. Квадрат разделили прямыми разрезами, как показано на четвертом рисунке. Оказалось, что части 3 и 4 – квадраты, периметр части 1 равен 14 см, и $AB = 3$ см. Найдите сторону исходного квадрата.



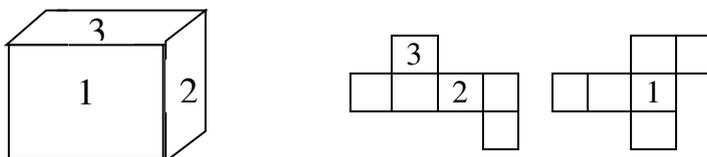
5. Ребро куба равно 1. Муравей ползает по ребрам этого куба, не проходя по одному ребру дважды (но, возможно, проходя несколько раз через одну вершину). Какой самый длинный путь он может проползти?
6. Из фигур, изображённых на рисунке, выберите те, которые являются развёртками куба. Выбор объясните.



7. Какие из кубиков на рисунке можно сделать из данной развёртки?

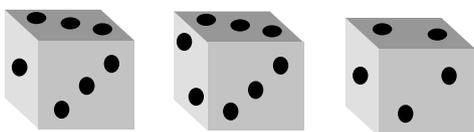


8. На видимых гранях куба проставлены числа 1, 2, 3. Заполните квадраты на развёртке куба, если сумма чисел на противоположащих гранях равна 7.



9. Как из полоски бумаги 1×7 сложить единичный кубик?

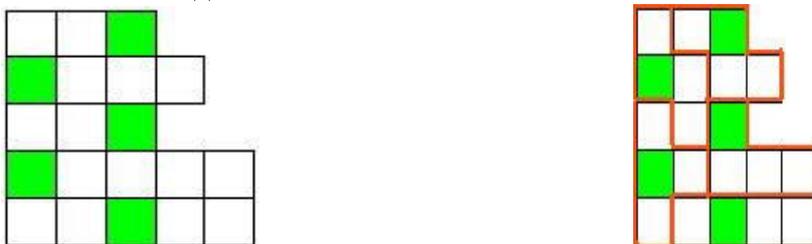
10. На рисунке помещены три фотографии одного и того же игрального кубика. Нарисуйте развёртку этого кубика.



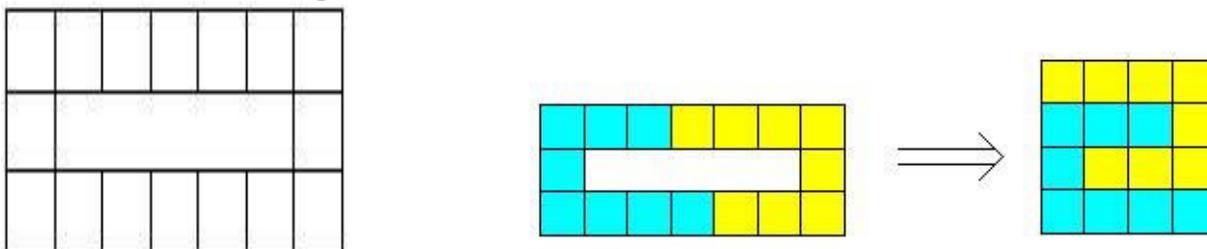
МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Тема «Задачи на разрезания»

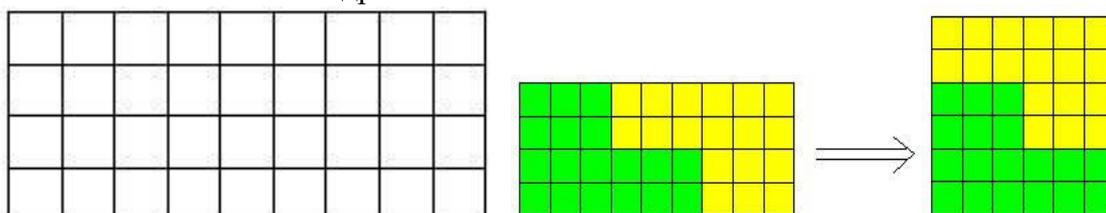
1) Разрежьте эту фигуру на 5 фигур тетрамино разной формы таким образом, чтобы в каждой из них была закрашена только одна зеленая клетка.



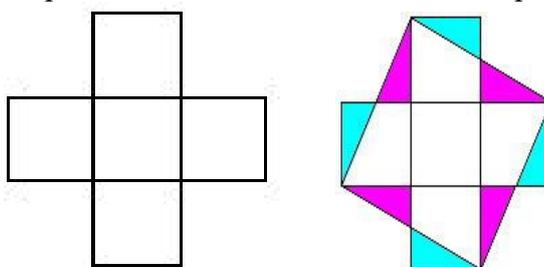
2) Изображенную фигуру разрежьте на две части таким образом, чтобы из полученных частей можно было сложить квадрат.



3) Разрежьте прямоугольник размером 4×9 на две части с таким расчетом, чтобы в результате из них можно было сложить квадрат.



4) Крестик из пяти клеток, показанный на рисунке требуется разрезать (можно резать сами клетки) на такие части, из которых можно было бы сложить квадрат.



Утверждена приказом директора МАОУ Ли-
цей ИГУ г. Иркутска
№ 01-06-110 от 03.09.2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Геометрия для начинающих для 6 классов»**

Срок реализации программы 1 год

Составители программы: Агейчик В.Н., учитель математики МАОУ
Лицей ИГУ г. Иркутска

г. Иркутск, 2022 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Количество учебных часов, на которые рассчитана программа:

Классы	Количество учебных недель	Количество часов в неделю	Количество часов в год
6	34	1	34

Уровень подготовки учащихся: базовый.

Программа включает в себя содержание, тематическое планирование, планируемые результаты, также как приложения 1, 2 содержит оценочные и методические материалы.

Геометрия дает уникальную возможность развивать интеллект на любой стадии его формирования. Три основные составляющие геометрии: *фигуры, логика и практическая применимость* позволяют гармонично развивать образное и логическое мышление учащегося любого возраста, воспитывать у него навыки познавательной, творческой и практической деятельности.

Целью изучения дисциплины «Геометрия для начинающих» является развитие геометрического мышления обучающихся 5 и 6 классов класса с помощью методов геометрической наглядности. Изучение и применение этих методов в конкретной задачной и житейской ситуациях способствуют развитию наглядно-действенного и наглядно-образного видов мышления.

Геометрия как учебный предмет обладает большим потенциалом для развития взаимосвязей образного и логического мышления, так как по мере развития геометрического мышления возрастает его логическая составляющая.

Содержание дисциплины «Геометрия для начинающих» и методика его изучения направлены на развитие творческих способностей учащихся (гибкость мышления, «геометрическую зоркость», интуицию, воображение). Вместе с тем наглядная геометрия обладает высоким эстетическим потенциалом, огромными возможностями для эмоционального и духовного развития человека.

Одной из важнейших задач в преподавании наглядной геометрии является вооружение обучающихся геометрическим методом познания мира, а также определенным объемом геометрических знаний и умений, необходимых для нормального восприятия окружающей действительности. Выделение особого «интуитивного» пропедевтического курса геометрии способствует предварительной адаптации учащихся к регулярному курсу геометрии

Приобретение новых знаний обучающимися осуществляется с преобладанием их самостоятельной деятельности. Среди задачного и теоретического материала акцент делается на задачи, развивающие «геометрическую зоркость», интуицию и воображение обучающихся. Уровень сложности задач таков, чтобы их решения были доступны большинству обучающихся.

Темы, изучаемые в наглядной геометрии, не связаны жестко друг с другом, что допускает возможность перестановки изучаемых вопросов, их сокращение или расширение.

Цели курса «Геометрия для начинающих»

Через систему задач выстраивать интеллектуально-практическую и исследовательскую деятельность учащихся, направленную на:

- развитие пространственных представлений, образного мышления, изобразительно-графических умений, приемов конструктивной деятельности, умений преодолевать трудности при решении математических задач,
- развитие геометрической интуиции, познавательного интереса учащихся, развитие глазомера, памяти, обучение правильной геометрической речи;
- формирование логического и абстрактного мышления,
- формирование качеств личности (ответственность, добросовестность, дисциплинированность, аккуратность, усидчивость).
- подготовку обучающихся к успешному усвоению систематического курса геометрии средней школы.

Задачи курса «Геометрия для начинающих»

- пробуждение и развитие устойчивого интереса учащихся к геометрии;
- расширение и углубление знаний учащихся по программному материалу;
- развитие математических способностей и творческого мышления у учащихся;
- расширение и углубление представлений учащихся о практическом значении геометрии в жизни.

В результате изучения курса учащиеся должны:

знать простейшие геометрические фигуры (прямая, отрезок, луч, многоугольник, квадрат, треугольник, угол), пять правильных многогранников, свойства геометрических фигур.

уметь: строить простейшие геометрические фигуры, измерять длины отрезков, находить площади многоугольников, объемы многогранников, строить развертку куба, распознавать геометрические фигуры, различать их взаимное расположение; «оживлять» геометрические чертежи; строить фигуры симметричные данным; решать простейшие задачи на конструирование; применять основные приемы решения задач (наблюдение, конструирование, эксперимент).

Содержание обучения

Содержание данной программы курса «Наглядная геометрия» позволяет систематизировать у учащихся знания о геометрических фигурах на плоскости и пространственных телах, отработать навыки простейших геометрических построений и навыки решения задач, связанных с геометрическим материалом, способствует развитию логического мышления учащихся на основе образного. Акцент делается на систематизации геометрических представлений учащихся и подготовке к дальнейшему изучению курса геометрии в 7 классе.

Проводится значительная работа по исследованию свойств геометрических фигур. В своих практических действиях учащиеся «открывают» свойства различных геометрических фигур. Выявленные закономерности рассматриваются учащимися не как утверждения, а как гипотезы в связи с недостаточностью их знаний для доказательства наблюдаемых свойств и отношений.

I. Геометрические фигуры на плоскости (7 часов)

Основная цель: дать представление о логической связи введения новых понятий, ввести новый класс задач - на построение с помощью циркуля и линейки.

Основные понятия: точка, прямая и плоскость, луч, отрезок, угол, треугольник, четырехугольник, прямоугольник, квадрат, ромб, параллелограмм, трапеция, многоугольник, окружность, хорда, радиус, диаметр, центр окружности, круг, биссектриса угла, биссектриса треугольника, медиана треугольника, высота треугольника, средняя линия треугольника и т.д.. Свойства геометрических фигур и их практическое значение. Классификация фигур по свойствам.

Геометрические инструменты. Простейшие задачи на построение. Замечательные точки в треугольнике. Гипотеза о признаках равенства треугольников.

Изучение данного материала направлено на формирование представления о логической цепочке понятий, которые используются при введении нового определения. Учащиеся овладеют умениями решения простейших задач на построение. Каждый должен научиться строить отрезок, равный данному отрезку, строить треугольник, равный данному треугольнику, строить угол, равный данному углу, строить биссектрису угла и треугольника, делить отрезок пополам. В процессе изучения данного материала учащиеся должны научиться видеть и распознавать различные геометрические фигуры через знакомство с их свойствами, выражать в речи их существенные свойства, строить логическую цепочку понятий, которые используются при введении нового определения. Учащиеся должны будут осознать, что определение нового понятия опирается на другие понятия, которые в свою очередь опираются на ранее определяемые понятия.

II. Геометрические фигуры в пространстве (7 часов)

Основная цель: дать начальное представление о пространственных фигурах и правилах их изображения.

Основные понятия: геометрические тела и их изображения. Пространственные многогранники: прямоугольный параллелепипед, куб, пирамида. Тела и поверхности вращения: цилиндр, конус, шар, сфера. Многогранники. Правильные многогранники. Понятие сечения тетраэдра, прямоугольного параллелепипеда и куба.

Изучение данного материала направлено на формирование представлений о пространственных многогранниках (прямоугольный параллелепипед, куб, пирамида), а также о телах и поверхностях вращения (цилиндр, конус, шар, сфера). Данный материал позволит сформировать умения распознавать различные геометрические фигуры через знакомство с их свойствами; распознавать по проекциям геометрических тел; определять его вид, где тела не всегда связаны с прямоугольным параллелепипедом

и кубом; строить простейшие сечения пространственных фигур, используя свойство двух плоскостей пересекаться по прямой; решать интересные развивающие задачи из разделов «От геометрического тела - к развертке» и «От развертки - к геометрическому телу».

При изучении материала учащиеся обобщают и систематизируют знания о правильных многоугольниках, полученных ранее в 5 классе. Приводят в систему способы построения правильных многоугольников, выделив два способа: с помощью транспортира и линейки с предварительным вычислением центрального угла и с помощью только циркуля и линейки;

Учащиеся знакомятся с правильными многогранниками: тетраэдром, гексаэдром, октаэдром, додекаэдром, икосаэдром. Данный материал способствует развитию пространственного воображения, вырабатывает способность к восприятию красоты, а при изготовлении моделей многогранников из бумаги - настойчивость, трудолюбие, терпение.

III. Геометрические величины и их измерение (9 часов).

Основные понятия: единицы измерения длины, площади, объема, метрическая система мер, единицы измерения угла, углов треугольника, формулы зависимостей между линейными размерами геометрических фигур, их площадями и объемами.

Основная цель: расширить и углубить полученные знания в 5 классе, расширить и углубить представления учащихся об измерении и вычислении длин, площадей, объемов геометрических фигур с использованием формул, что позволит перейти от непосредственных измерений величин к вычислениям по формулам, от измерения и построения углов по указанной мере.

При изучении данного материала происходит систематизация знаний учащихся, закрепляются и расширяются знания, связанные с соотношениями между единицами длины, площади и объема,

Повторение определений и свойств развернутых, вертикальных и смежных углов, восстановление ранее изученного материала о сумме углов треугольника позволит использования его при решении задач прикладного характера. Будут рассмотрены задачи, связанные с построением треугольников и деления окружности на равные части. Данный материал будет способствовать формированию навыков измерения длин, площадей, объемов различных геометрических фигур, работы с именованными числами на использование формул по вычислению геометрических величин. Учащиеся получают представление об истории происхождения метрической системы мер.

IV. Прямые и окружности. Шар и сфера (6 часов).

Основные понятия: окружность, радиус, диаметр, хорда, круг, сфера, шар, касательная, секущая,

Основная цель: расширить сведения об окружности и круге, полученные ранее учащимися, изучить новые факты, связанные с взаимным расположением прямой и окружности, взаимном расположении окружностей, сферой и шаром, познакомить учащихся с формулами длины окружности и площади круга, поверхности сферы и объема шара.

При изучении данного материала учащиеся научатся определять длину окружности по готовому рисунку, по диаметру, радиусу, находить с помощью циркуля и линейки центр окружности, если он не обозначен. Будет сформировано умение находить значения величин, используя готовую формулу, и умение находить площадь фигуры, выполнив необходимые измерения по готовому рисунку.

Каждый из учащихся будет иметь представления о шаре, сфере, о формуле площади сферы, о формуле объема шара. Будет сформировано умение вычислять объем шара и нахождение площади поверхности сферы по ее радиусу.

V. Симметрия фигур на плоскости и в пространстве (5 часов)

Основная цель: сформировать представление о симметрии в окружающем мире.

Основные понятия: симметрия осевая, центральная, зеркальная, ось симметрии, центр симметрии, симметричные фигуры. Правильные многоугольники. Правильные многогранники.

При изучении данного материала повторяются и обобщаются ранее изученные сведения об осевой симметрии на плоскости. Учащиеся знакомятся с центральной системой на плоскости и зеркальной в пространстве. Они учатся осуществлять преобразо-

вание фигур с помощью осевой, центральной и зеркальной симметрии. У них формируется представление о видах симметрии на плоскости и в пространстве.

Тематическое планирование учебного материала

№ п/п	Разделы	Кол-во часов
	I. Геометрические фигуры на плоскости	7
1	Повторение	1
2-3	Свойства геометрических фигур. Классификация фигур по свойствам	2
4-7	Задачи на построение. 1. Построение отрезка, равного данному. 2. Построение треугольника, равного данному. 3. Построение угла, равного данному. 4. Построение биссектрисы угла. 5. Деление отрезка пополам. 6. Построение прямой, перпендикулярной данной и проходящей через данную точку. Замечательные точки в треугольнике. Правильные многоугольники.	4
	II. Геометрические фигуры в пространстве	7
8	Пространственные фигуры: прямоугольный параллелепипед, куб, пирамида, цилиндр, конус, шар, сфера. Некоторые правила, используемые при их изображении.	1
9	Пространственное изображение фигур и их проекций (вид спереди, вид слева, вид сверху)	1
10-11	Многогранники. Правильные многогранники. Понятие сечения многогранника.	2
12	Простейшие тела вращения: цилиндр, конус, шар. Развертки цилиндра, конуса.	1
13-14	Решение задач	2
	III. Геометрические величины и их измерение	9
15-17	Измерение величин. Задачи прикладного характера, содержащие геометрический материал на вычисление длины, площади и нахождения объема геометрических фигур.	3
18-19	Задачи на вычисление по формулам, выражающим зависимость между величинами в круге и в шаре.	2
20-21	Задачи прикладного характера, содержащие геометрический материал на вычисление углов.	2
22-23	Решение задач	2
	IV. Прямые и окружности. Шар и сфера.	6
24	Углы, образованные при пересечении двух прямых третьей. Параллельные прямые. Расстояние.	1
25	Окружность. Одно важное свойство окружности. Взаимное расположение прямой и окружности.	1
26	Взаимное расположение двух окружностей на плоскости.	1
27	Шар и сфера.	1
28-29	Решение задач по теме «Окружность. Сфера. Шар»	2
	V. Симметрия фигур на плоскости и в пространстве	5
30	Осевая симметрия. Ось симметрии фигуры на плоскости.	1
31	Центральная симметрия.	1
32	Зеркальная симметрия.	1

33	Тест.	1
34	Итоговое занятие.	1

Планируемые результаты освоения учащимися учебной программы

Личностные результаты:

9) ответственное отношение к учению, готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;

10) коммуникативная компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками, старшими и младшими в образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности;

11) умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;

12) способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений;

13) умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;

14) первоначальное представление о математической науке как сфере человеческой деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации;

15) критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;

16) креативность мышления, инициативы, находчивости, активности при решении арифметических задач;

Метапредметные результаты:

1) способность самостоятельно планировать альтернативные пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

2) способность определять последовательность промежуточных целей и соответствующих им действий с учетом конечного результата;

3) умение осуществлять контроль по образцу и вносить необходимые коррективы;

4) способность адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, её объективную трудность и собственные возможности её решения;

5) умение устанавливать причинно-следственные связи; строить логические рассуждения, умозаключения (индуктивные, дедуктивные и по аналогии) и выводы;

6) умение создавать, применять и преобразовывать знаково-символические средства, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;

7) развитие способности организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками: определять цели, распределять функции и роли участников, взаимодействовать и находить общие способы работы; умения работать в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; слушать партнёра; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;

8) формирования учебной компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ - компетентности);

18) первоначальное представление об идеях и о методах математики как об универсальном языке науки и техники;

19) развитие способности видеть математическую задачу в других дисциплинах, в окружающей жизни;

20) умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, и представлять её в понятной форме; принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;

21) умение понимать и использовать математические средства наглядности (рисунки, чертежи, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;

22) умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимания необходимости их проверки;

23) понимание сущности алгоритмических предписаний и умения действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;

24) умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем;

25) способность планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера;

Предметные результаты:

4) умение работать с математическим текстом (структурирование, извлечение необходимой информации), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи, применяя математическую терминологию и символику, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический), развития способности обосновывать суждения, проводить классификацию;

5) владение понятийным аппаратом: *иметь представление*

- о различии между примером и доказательством;
- о методе доказательства от противного;
- о методе оценки;

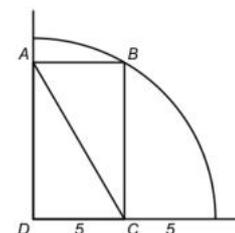
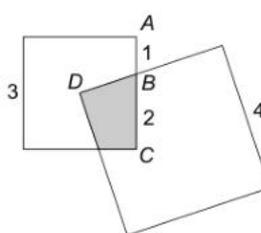
6) умение применять знания в нестандартных ситуациях, при решении задач повышенной сложности.

Приложение №1

Оценочные материалы

1. Смежные углы относятся как 1: 2. Найдите эти углы.
2. Найдите смежные углы, если их разность и их сумма относятся как 2:9.
3. Сумма двух углов, образовавшихся при пересечении двух прямых равна 98 градусов. Найдите эти углы.
4. Сумма трёх углов, образовавшихся при пересечении двух прямых 326 град. Найдите эти углы.
5. Один из смежных углов в пять раз больше другого. Найдите углы, которые образует биссектриса большего угла со сторонами меньшего.
6. Определите величину угла между часовой и минутной стрелками часов, показывающими 1 час 10 минут при условии, что обе стрелки движутся с постоянными скоростями.
7. Внутри угла AOB , равного 120° , проведены лучи OC и OD так, что каждый из них является биссектрисой какого-то из углов, получившихся на чертеже. Найдите величину угла AOC , указав все возможные варианты.
8. Через точку на плоскости провели 10 прямых, после чего плоскость разрезали по этим прямым на углы. Докажите, что хотя бы один из этих углов меньше 20° .
9. Длина стороны AC треугольника ABC равна 3,7, длина стороны $AB - 0,5$. Известно, что длина $BC -$ целое число. Какова эта длина?
10. Из вершины квадрата со стороной в 3 см проведены два отрезка прямых, делящих площадь квадрата на три равные части. Чему равна длина каждого отрезка?

11. Имеются два квадрата: один – со стороной 3 см, другой – со стороной 4 см. Вершина D большого квадрата совпадает с центром меньшего квадрата. Большой квадрат поворачивают вокруг вершины как показано на рисунке. Какова площадь серой фигуры, по которой перекрываются оба квадрата?

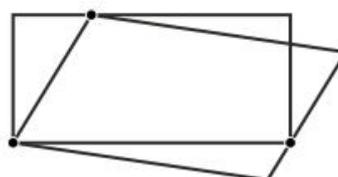


дру-
D,
фи-

12. Прямоугольный треугольник вписан в четверть окружности так, как показано на рисунке. Можете ли вы, пользуясь лишь теми данными, которые приведены на чертеже, вычислить длину гипотенузы AC ?
13. Существуют ли треугольники с целочисленными сторонами и целочисленными высотами?
14. На сторонах AB и BC треугольника ABC построены квадраты $ABDE$ и $BCKL$ и M – середина AC . Докажите, что $DL = 2BM$.

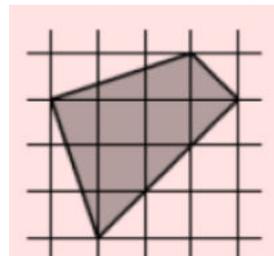
15. Как с помощью циркуля и линейки разделить угол в 19° на 19 равных частей.

16. Два параллелограмма расположены, как показано на рисунке. Докажите, что они равновелики (имеют одинаковую пло-



сунке. До-
щадь).

17. Между какими цифрами находится секундная стрелка в момент первого совмещения часовой стрелки с минутной после полудня?
18. Углы AOB , BOC и COD равны между собой, а угол AOD втрое меньше каждого из них. Все лучи OA , OB , OC , OD различны. Найдите величину угла AOD (все возможные варианты).
19. ABC – прямоугольный треугольник с гипотенузой AB . На прямой AB по обе стороны от гипотенузы отложили отрезки $AK = AC$ и $BM = BC$. Найдите угол KCM .
20. Докажите, что в треугольнике каждая сторона меньше его полупериметра.
21. Точка A лежит вне квадрата. Известно, что расстояния от точки A до трех прямых, содержащих стороны квадрата, равны 5, 6, 7. Чему может быть равно расстояние от точки A до прямой, содержащей четвертую сторону?
22. Разрежьте фигуру, указанную на рисунке, на четыре равные части. Сделайте рисунок в тетради и проведите хорошо различимые линии. Из рисунка должно быть ясно видно, что все полученные резанием фигуры одинаковые. Дайте краткое описание вида полученных фигур.



сти. Сделайте рисунок при разрезании

Приложение 2

Методические материалы

Смежные и вертикальные углы

1. Один из смежных углов в 3 раза больше другого. Найдите эти углы.
2. Один из смежных углов на 40 больше другого. Найдите эти углы.
3. Смежные углы относятся как 1: 2. Найдите эти углы.
4. Найдите смежные углы, если их разность равна 20.
5. Найдите смежные углы, если их разность и их сумма относятся как 2:9.
6. Один из углов, образовавшихся при пересечении двух прямых равен 23. Найдите остальные углы.
7. Сумма двух углов, образовавшихся при пересечении двух прямых равна 98. Найдите эти углы.
8. Сумма трёх углов, образовавшихся при пересечении двух прямых 326. Найдите эти углы.
9. Чему равен угол, если сумма двух смежных с ним 250.
10. Даны две пересекающиеся прямые. Сумма трёх образовавшихся углов в 11 раз больше четвёртого. Найдите этот угол.
11. Найдите углы, образованные при пересечении двух прямых, если разность двух из них равна 74.
12. Восьмая часть одного из смежных углов и три четверти другого составляют в сумме прямой угол. Найдите разность данных углов.
13. Один из смежных углов в пять раз больше другого. Найдите углы, которые образует биссектриса большего угла со сторонами меньшего.
14. Сумма трёх углов, образовавшихся при пересечении двух прямых, на 280 больше четвёртого угла. Найдите эти четыре угла.

Ответы:

1.135;45. **2.**110;70. **3.**60;120. **4.**100;80. **5.**70;110. **6.**23;157;157. **7.**49;131;49;131. **8.**34;146;34;146. **9.**55. **10.**30. **11.**53;127;53;127. **12.**36. **13.**75;105. **14.**40;140;40;140.

Условие. Через точку на плоскости провели 10 прямых, после чего плоскость разрезали по этим прямым на углы. Докажите, что хотя бы один из этих углов меньше 20° .

Решение Десять прямых, проведённых через одну точку, разбивают плоскость на 20 углов. Если все они не меньше 20° , то их сумма не меньше $20 \cdot 20^\circ = 400^\circ > 360^\circ$. Противоречие.

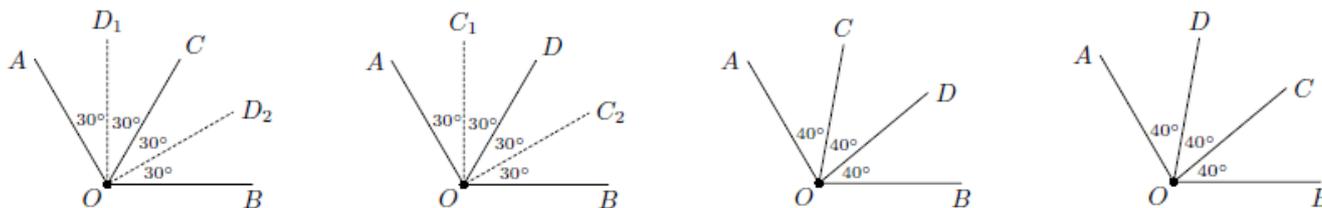
Условие Дан угольник, у которого есть ровно один угол в 19° , а про остальные углы ничего не известно. Можно ли с его помощью отложить угол в 75° ?

Решение Нарисуем на плоскости произвольный луч OA и 4 раза отложим от него в одну и ту же сторону угол в 19° . Получим луч OB , образующий угол в 76° с лучом OA . Теперь от луча OB 19 раз отложим в противоположную сторону угол в 19° ; поскольку $19 \cdot 19^\circ = 361^\circ$, то получившийся луч OC лежит между лучами OA и OB и образует с лучом OB угол в 1° . Значит, угол между лучами OA и OC равен 75° .

Ответ Можно.

Условие Внутри угла AOB , равного 120° , проведены лучи OC и OD так, что каждый из них является биссектрисой какого-то из углов, получившихся на чертеже. Найдите величину угла AOC , указав все возможные варианты.

Решение Возможные расположения лучей показаны на рисунках.



Ответ 30° , 40° , 60° , 80° или 90° .

Утверждена приказом директора МАОУ Ли-
цей ИГУ г. Иркутска
№ 01-06-110 от 03.09.2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Олимпиадные задачи по геометрии» для учащихся 7 класса
Срок реализации программы 1 год**

Составитель программы: Агейчик В.Н., учитель математики МАОУ
Лицей ИГУ г. Иркутска

г. Иркутск, 2022 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Количество учебных часов, на которые рассчитана программа:

	7 класс
Количество учебных недель	34
Количество часов в неделю	1 ч/нед
Количество часов в год	34

Уровень подготовки учащихся - базовый

Программа включает в себя содержание, тематическое планирование, планируемые результаты, также как приложения 1, 2 содержит оценочные и методические материалы.

Задача педагога, работающего в инновационном режиме, прежде всего, заключается в том, чтобы помочь учащимся осознать свои возможности и создать условия для их оптимального развития. Реализации данных задач в значительной степени способствует переход в старших классах на профильное обучение. Профилизация образования заставляет по-новому взглянуть на организацию процесса обучения, в том числе и математике.

Первая и основная цель изучения геометрии заключается в том, чтобы учащиеся ясно осознавали, что предметом изучения этой науки являются пространственные формы окружающего мира. Процесс познания в геометрии начинается с непосредственного восприятия пространственных объектов и выявления наиболее общих закономерностей, определяющих их свойства и взаимоотношения.

Актуальность данного факультативного курса как составной части предпрофильной и профильной подготовки учащихся заключается в следующем:

1. Расширяет содержание базисных курсов, что позволяет получить дополнительную подготовку для сдачи экзаменов по выбранному предмету.
2. Способствует удовлетворению познавательных интересов в различных областях деятельности человека.

Новизна предлагаемого курса – в продолжении изложения систематического курса планиметрии в сочетании с наглядной стереометрией.

Основными целями курса можно считать:

1. Повышение интереса учащихся к изучению геометрии и сознательному усвоению теории через решение задач.
2. Развитие наблюдательности и сообразительности, формирование критического образа мышления через решение задач.

Для достижения поставленных целей необходимо решить следующие задачи:

1. Научить применять свойства геометрических фигур и преобразований к решению задач.
2. Помочь овладеть рядом технических и интеллектуальных умений на уровне свободного их использования.
3. Расширить сферу математических знаний учащихся.
4. Развить эстетическое восприятие математических фактов.
5. Продемонстрировать разнообразное применение геометрии в реальной жизни.
6. Обучить различным приемам решения задач (метод подобия, координатный метод, метод дополнительных построений, геометрические неравенства, преобразования плоскости: симметрии, параллельный перенос, поворот).
7. Помочь осознать степень своего интереса к предмету и оценить возможности овладения им с точки зрения дальнейшей перспективы.

На факультативе максимально полно используется деятельностный подход, являющийся основой развивающего обучения, что не всегда возможно на уроках из-за дефицита времени. Более широко рассматривается исторический материал, что позволяет ученикам проникнуть в мировоззренческий смысл науки.

Работа курса основывается на следующих видах занятий: теоретические (лекции), практические (лабораторные, самостоятельные работы, групповые занятия, изготовление макетов фигур).

СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ПРОГРАММЫ

1. Основные понятия геометрии (планиметрия). *3 часа.*
2. Измерение отрезков и углов. *2 часа.*
3. Взаимное расположение точек и прямых. *6 часов.*
4. Геометрические фигуры. *2 часа.*
5. Треугольник. Признаки равенства треугольников. *6 часов.*
6. Признаки параллельности прямых. *3 часа.*
7. Сумма углов треугольника. *2 часа.*
8. Геометрические неравенства. *2 часа.*
9. Вписанный и описанный треугольник. *3 часа.*
10. Задачи на построение. *4 часа.*

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Номер урока	Темы	Кол-во часов	Контроль
1. Основные понятия геометрии 3 часа.			
1	История возникновения геометрии. Плоскость. Пространство, размерность, перспектива.	1	
2	Конструирование: из основных элементов плоскости: (точка, отрезок).	1	
3	Составить фигуры планиметрии и стереометрии (спички, пластилин).	1	
2. Измерение отрезков и углов. 2 часа.			
4	Измерение отрезков. Провешивание прямой на поверхности земли.	1	
5	Измерение углов (практические задачи: измерение углов, образуемых стрелками часов, вычисление угла при повороте зубчатых колес).	1	
3. Взаимное расположение точек и прямых. 6 часов.			
6	Взаимное расположение точек прямых на плоскости и в пространстве (конструирование). Взаимное расположение прямых и плоскостей.	1	
7	Параллельные прямые на плоскости в пространстве (пространственные фигуры: параллелепипед, призма, пирамида)	1	
8	Перпендикулярные прямые на плоскости в пространстве (пространственные фигуры: параллелепипед, призма, пирамида)	1	
9	Задачи на расположение точек и прямых на плоскости в пространстве	1	
10	Конфигурация Паскаля. Конфигурация Дезарга.	1	
11	Геометрические фигуры, их объединения и пересечения.	1	
4. Геометрические фигуры. 2 часа.			
12	Составление кроссвордов и отгадывание ребусов с использованием геометрических понятий.	1	
13	Замечательные линии треугольника на плоскости и в пространстве.	1	
5. Треугольник. Признаки равенства треугольников. 6 часов.			
14	Пространственные фигуры, составление из равнобедренных, равно-сторонних треугольников	1	
15	Задачи на доказательство использования I признака равенства треугольников. Метод от противного.	1	
16	Равнобедренный треугольник, его свойство. Пространственные фигуры, состоящие из равнобедренного треугольника (пирамида).	1	
17	II признак равенства треугольников. Задачи на доказательство. III	1	

	уровень.		
18	III признак равенства треугольников. Задачи на доказательство. III уровень.	1	
19	Задачи на доказательство. III уровень.	1	
6. Признаки параллельности прямых. 3 часа			
20	Параллельные прямые на плоскости и в пространстве.	1	
21	Параллельные прямые на плоскости и в пространстве.	1	
22	Признаки параллельности прямых. Практические задачи.	1	
7. Сумма углов треугольника. 2 часа.			
23	Сумма углов треугольника. Внешние углы.	1	
24	Прямоугольный треугольник, его свойства. Практические задачи.	1	
8. Геометрические неравенства. 2 часа.			
25	Геометрические неравенства.	1	
26	Геометрические неравенства.	1	
9. Вписанный и описанный треугольник. 3 часа.			
27	Окружность, описанная около треугольника.	1	
28	Окружность, вписанная в треугольник.	1	
29	Решение задач	1	
10. Задачи на построение. 4 часа.			
30	Построение треугольника по его элементам. Задачи II и III уровня.	1	
31	Построение треугольника по его элементам. Задачи II и III уровня.	1	
32	Построение треугольника по его элементам. Задачи II и III уровня.	1	
33	Геометрическое место точек. Метод геометрических мест.	1	
34	Тест.	1	
Всего		34	

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПО ДАННОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

В результате изучения курса ученик должен уметь:

1. Распознавать геометрические фигуры и их взаимное расположение на плоскости и в пространстве.
2. Выполнять чертежи по условию задачи.
3. Владеть практическими навыками использования геометрических инструментов для изображения фигур, а также для нахождения длин отрезков и величин углов.
4. Уметь решать более сложные задачи на вычисление геометрических величин, опираясь на изученные свойства фигур и отношения между ними, применяя дополнительно построение.
5. Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и в повседневной жизни для: описания реальных ситуаций на языке геометрии; решения практических задач, связанных с нахождением геометрических величин, используя при необходимости справочники, технические средства.
6. Приобрести опыт применения аналитического аппарата (алгебраические уравнения и др.) для решения геометрических задач.
7. Получить представления о некоторых областях применения геометрии в быту, науке, технике, искусстве.
8. Усвоить систематизированные сведения о плоских фигурах и основных геометрических отношениях.
9. Приобрести опыт дедуктивных рассуждений: уметь доказывать основные теоремы курса, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.
10. Научиться решать задачи на доказательство, вычисление и построение.
11. Уметь моделировать пространственные фигуры, состоящие из четырехугольников и треугольников.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Практическая работа по теме «Измерение отрезков»

1. На линейке отмечены три деления: 0, 2 и 5. Как отложить с её помощью отрезок, равный 6?
2. Как, не имея никаких измерительных средств, отмерить 50 см от шнура, длина которого $\frac{2}{3}$ метра?
3. Точка B лежит на отрезке AC , равном 5. Найдите расстояние между серединами отрезков AB и BC .
4. На прямой последовательно откладываются точки A, B, C и D , причём $AB = BC = CD = 6$. Найдите расстояние между серединами отрезков AB и CD .
5. На прямой последовательно откладываются точки A, B, C, D, E и F , причём $AB=BC=CD=DE=EF$. Найдите отношения $AD : DF, AC : AF, BD : CF$.
6. На прямой выбраны три точки A, B и C , причём $AB=3, BC=5$. Чему может быть равно AC ?
7. Точки M, A и B расположены на одной прямой, причём отрезок AM вдвое больше отрезка BM . Найдите AM , если $AB=6$.
8. На линейке длиной 9 см нет делений. Нанесите на неё три промежуточных деления так, чтобы ею можно было измерять расстояние от 1 до 9 см с точностью до 1 см.
9. Четырёхугольник с длинами сторон 1, 1, 1 и 2 имеет две параллельные стороны и разбит на четыре одинаковые фигуры (см. рисунок). В результате верхняя сторона разделилась на четыре отрезка. Найдите отношение длины большего отрезка к меньшему.



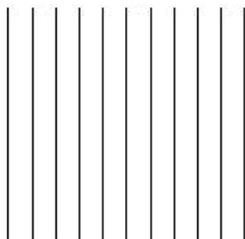
10. Можно ли расставить на футбольном поле четырёх футболистов так, чтобы попарные расстояния между ними равнялись 1, 2, 3, 4, 5 и 6 метров?

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

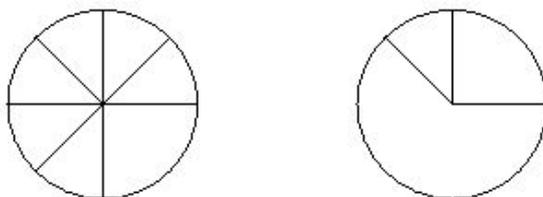
Тема урока: «Занимательные задачи по геометрии»

1. Объясните, как покрасить часть точек плоскости так, чтобы на каждой окружности радиуса 1 см было ровно четыре покрашенные точки.

Решение: один из возможных способов раскраски изображён на рисунке (расстояние между прямыми равно 1 см).

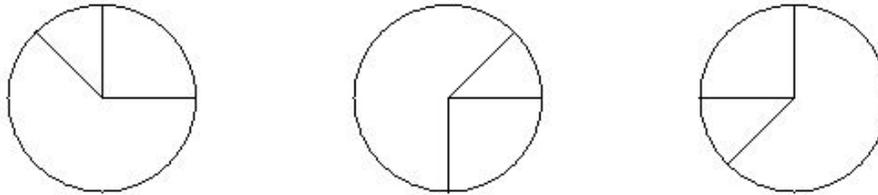


2. На вертикальную ось надели несколько колес со спицами. Вид сверху изображен на левом рисунке.



После этого колеса повернули. Новый вид сверху изображен на рисунке справа. Могло ли колес быть: а) три; б) два?

Решение: а) См. рисунок.

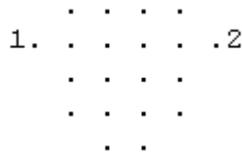


б) Из второго рис. видно, что у каждого из колес не более 3 спиц. Но из первого рисунка видно, что всего у колес не менее 7 спиц. Но $3 \cdot 2 < 7$.

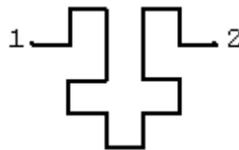
3. Можно ли в прямоугольник 5×6 поместить прямоугольник 3×8 ?

Решение: Нельзя, так как диагональ прямоугольника 5×6 меньше диагонали прямоугольника 3×8 .

4. В доску вбито 20 гвоздиков (см. рисунок). Расстояние между любыми соседними равно 1 дюйму. Натяните нитку длиной 19 дюймов от первого гвоздика до второго так, чтобы она прошла через все гвоздики.

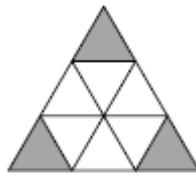


Ответ:



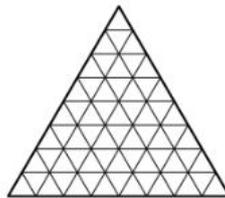
5. Петя утверждает, что он сумел согнуть бумажный равносторонний треугольник так, что получился четырёхугольник, причем всюду трёхслойный. Как это могло получиться?

Решение: Разобьём треугольник на 9 равносторонних треугольничков (см. рис.). Загнём "внутри" части, отмеченные цветом, и получим шестиугольник.

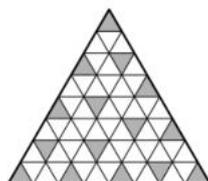


Этот шестиугольник можно перегнуть по любой диагонали, соединяющей противоположные вершины, и получить трёхслойный четырёхугольник (трапецию).

6. Равносторонний треугольник со стороной 8 разделили на равносторонние треугольнички со стороной 1 (см. рис.). Какое наименьшее количество треугольничков надо закрасить, чтобы все точки пересечения линий (в том числе и те, что по краям) были вершинами хотя бы одного закрашенного треугольничка?



Решение: Всего точек пересечения линий $1 + 2 + 3 + \dots + 9 = 45$, а у треугольничка три вершины, так что по крайней мере $45 : 3 = 15$ треугольничков придётся закрасить. Пример с 15 треугольничками см. на рисунке.



Утверждена приказом директора МАОУ Ли-
цей ИГУ г. Иркутска
№ 01-06-110 от 03.09.2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Нестандартные задачи математики» для 8 класса**

Срок реализации программы 1 год

Составители программы: Чвалаева О.А., учитель математики МАОУ
Лицей ИГУ г. Иркутска

г. Иркутск, 2022 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Количество учебных часов, на которые рассчитана программа:

	8 класс
Количество учебных недель	34
Количество часов в неделю	1 ч/нед
Количество часов в год	34

Уровень подготовки учащихся: базовый

Программа включает в себя содержание, тематическое планирование, планируемые результаты, также как приложения 1, 2 содержит оценочные и методические материалы.

Понятия модуля и параметра являются важными математическими понятиями, которые систематически используются в школьном курсе математики и в смежных дисциплинах. Однако, в программах по математике для 8-х классов заданий, содержащих модули и параметры, недостаточно. Поэтому даже простейшие из них вызывают у учащихся затруднения, объясняемые главным образом недостаточной практикой при решении подобных заданий.

Всякое задание с параметром предполагает некоторое исследование, а, следовательно, способствует достижению учащимися творческого уровня мышления с глубоким пониманием причинно-следственных отношений рассматриваемых процессов, формированию логического мышления и математической культуры учащихся. Кроме того, ученики, владеющие методами решения задач с параметрами, успешно справляются и с другими задачами. Это и являлось основой для создания программы дисциплины «Нестандартные задачи элементарной математики».

Элективный курс предназначен для учащихся 8 классов. Программа рассчитана на 34 часа, один час в неделю. Спецкурс построен с опорой на знания и умения учащихся, приобретенных ими при изучении курса алгебры в 5-7 классе, и позволяет расширить круг задач, предлагаемых учащимся для решения, за счет задач, решаемых нестандартными методами и приемами. Появляется возможность отработать стандартные умения и навыки в процессе решения более сложных задач, что бывает затруднительно сделать на уроках с одаренными детьми, которые быстро теряют интерес к решению однотипных задач. Дисциплина дает возможность реализовать учащимся свой интерес к математике. Кроме того, данный материал способствует пониманию неразрывности математических идей и методов. Данный элективный курс позволит учащимся в дальнейшем перейти к освоению уже существующих в лицее ИГУ программ «Нестандартные задачи элементарной математики» для 9–11 классов.

Основные цели дисциплины:

1. Способствовать выбору учащимся дальнейшего профиля обучения.
2. Научить учащихся решать линейные и квадратные уравнения, содержащие модули и параметры различными методами.
3. Развивать исследовательские навыки при решении задач.

Основные задачи дисциплины:

1. Продолжить формирование логического мышления и математической культуры у учащихся.
2. Предоставить возможность приобретения достаточных практических навыков в решении заданий, выходящих за рамки основного курса обучения.
3. Воспитывать у учащихся чувство уважения к другому человеку, его мнению и выбору.
4. Развивать у учащихся интерес к предмету.

СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ПРОГРАММЫ

I. Функции и графики (12 часов)

Функциональная зависимость, область определения и область значения функции. График функции. Функция прямой и обратной пропорциональной зависимости, их графики и свойства. Функции $y = x^2$, $y = \sqrt{x}$, $y = |x|$. Свойства и графики этих функции. Преобразования графиков функций. Графический метод решения уравнений. Количество корней уравнения. Графический метод решения линейных неравенств и их систем.

II. Модуль. Решение уравнений, содержащих знак модуля (10 часов)

Алгебраическое и геометрическое определения модуля. Свойства модуля. Преобразование выражений, содержащих модули. Доказательство тождеств. Решение уравнений, содержащих модуль. Решение неравенств с модулем. Графическое решение уравнений и неравенств с модулем.

III. Уравнения с параметрами (11 часов)

Понятие параметра. Линейные уравнения с параметрами. Решение линейных уравнений с параметрами при дополнительных условиях. Квадратные уравнения с параметрами. Исследование квадратных уравнений с параметрами. Применение теоремы Виета для решения задач с параметрами. Графический способ решения уравнений с параметрами.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Номер урока	Темы	Кол-во часов	Контроль
I. Функции и графики. 12 часов			
1	Функциональная зависимость, область определения и область значения функции. График функции.	1	
2	Функция прямой и обратной пропорциональной зависимости, их графики и свойства.	1	
3	Функция прямой и обратной пропорциональной зависимости, их графики и свойства.	1	
4	Функции $y = x^2$, $y = \sqrt{x}$. Свойства и графики этих функции.	1	
5	Функции $y = x^2$, $y = \sqrt{x}$. Свойства и графики этих функции.	1	
6	Преобразования графиков функций.	1	
7	Преобразования графиков функций.	1	
8	Функция $y = x $ и её свойства.	1	
9	Преобразование графиков функций, содержащих модуль.	1	
10	Преобразование графиков функций, содержащих модуль.	1	
11	Графический метод решения уравнений. Количество корней уравнения.	1	
12	Графический метод решения линейных неравенств и их систем.	1	
II. Модуль. Решение уравнений, содержащих знак модуля. 10 часов			
13	Алгебраическое и геометрическое определения модуля.	1	
14	Свойства модуля	1	
15	Преобразование выражений, содержащих модули.	1	
16	Доказательство тождеств.	1	
17	Решение уравнений, содержащих модуль.	1	
18	Решение уравнений, содержащих модуль.	1	
19	Решение неравенств с модулем.	1	
20	Решение неравенств с модулем.	1	
21	Графическое решение уравнений с модулем.	1	
22	Графическое решение уравнений с модулем.	1	
III. Уравнения с параметрами. 11 часов			
23	Понятие параметра	1	
24	Линейные уравнения с параметрами	1	
25	Линейные уравнения с параметрами	1	
26	Решение линейных уравнений с параметрами при дополнительных условиях	1	
27	Решение линейных уравнений с параметрами при дополнительных условиях	1	
28	Квадратные уравнения с параметрами	1	
29	Квадратные уравнения с параметрами	1	
30	Исследование квадратных уравнений с параметрами	1	
31	Исследование квадратных уравнений с параметрами	1	
32	Применение теоремы Виета для решения задач с параметрами	1	
33	Графический способ решения уравнений с параметрами.	1	

34	Итоговое занятие.	1	
		Всего	34

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПО ДАННОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

По разделу I. Функции и графики.

Знать:

- определение функции;
- простейшие функции;
- основные преобразования графиков функций.

Уметь:

- определять ООФ и ОЗФ функции;
- строить и преобразовывать графики функций;
- определять вид функции по ее графику;
- применять графический метод при решении уравнений и неравенств

По разделу II. Модуль. Решение уравнений, содержащих знак модуля

Знать:

- определение модуля; свойства модуля;
- основные способы решения уравнений и неравенств с модулем.

Уметь:

- раскрывать модуль; использовать свойства модуля при доказательстве свойств;
- применять свойства модуля при решении уравнений и неравенств.

По разделу III. Уравнения с параметрами

Знать:

- определение уравнения;
- формулы для решения уравнений.

Уметь:

- решать линейные уравнения с параметрами;
- применять различные приемы при решении квадратных уравнений с параметрами.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

1. В зависимости от значения параметра a решите уравнение $ax=5$.
2. В зависимости от значения параметра b решите уравнение $\frac{y}{b-2}=3$.
3. Для всех значений параметра a решите уравнение $3z-6=a(z-2)+1$.
4. Для всех положительных значений параметра k решите уравнение $\frac{2x}{k-1}=\frac{1}{2}$.
5. Найдите значение параметра t , при котором уравнение $\frac{2-x}{t+1}=0$ не имеет решения.
6. Найдите все значения параметра k , при каждом из которых уравнение $|x-2|=kx$ имеет единственное решение.
7. Найдите все значения параметра a , при каждом из которых уравнение $5x-25=a(-x+5)$ имеет решение.
8. Найдите значение параметра t , при котором уравнение $\sqrt{2x-1}=-2t$ не имеет решения.
9. При каких значениях параметра d , корнем уравнения $3x^2-4bx+5b^2-5=0$ является 1?
10. При каких значениях параметра a , уравнение $x^2-4x+a=0$ имеет два равных корня?
11. При каких значениях параметра t , уравнение $x^2-5x+2t=0$ имеет два различных корня?
12. При каких значениях параметра c , уравнение $cx^2-7x-14=0$ имеет один корень?
13. При каких значениях параметра b , уравнение $-2x^2+4x-3b+1=0$ имеет два корня с различными знаками?
14. Найти все значения параметра p , при которых уравнение $|x-1|=p+1$ не имеет решения. Использовать графический метод.
15. Найти все значения параметра a , при которых уравнение $|x-2|+1=|x+a|$ имеет два решения. Использовать графический метод.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Разработка занятия по теме: «Решение квадратных уравнений с параметрами»

Цели занятия:

1. Закрепить навыки решения квадратных уравнений.
2. Учиться решать задачи с дополнительным условием.
3. Развивать грамотную математическую речь.
4. Учиться применять знания в незнакомой ситуации.
5. Готовить учащихся к выбору профиля.

Ход занятия:

1. Организационный момент: ребята знакомятся с темой занятия.
2. Устная работа: проводится в форме игры «Теоретический футбол». Ученики заранее готовят вопросы, задают их друг другу, как будто передают мяч. Например:

- Что такое модуль числа a ?
- Что такое ОДЗ?
- Условие наличия корней квадратного уравнения.
- Что такое параметр.
- Дать определение модуля.

3. Работа по карточкам (3 человека решают в тетрадах). Проверка и обсуждение решений с помощью документ-камеры.

Карточка 1. Решить уравнение: $x^2 + 2(1 + \sqrt{8})x + 8\sqrt{2} = 0$.

Карточка 2. Решить уравнение: $x^2 - 5x - 3 + a = 0$.

Карточка 3. Решить уравнение: $ax^2 - (\sqrt{x+3})^2 - 8 = 0$.

При проверке третьего уравнения необходимо обратить внимание на ОДЗ $x \geq -3$. Используется прием опережающего обучения, идет подготовка к изучению неравенств.

4. Класс решает задачи с параметрами:

Задача 1. Один из корней квадратного уравнения $x^2 + px - 28 = 0$ равен 7, найти сумму корней данного уравнения.

Задача 2. Решить уравнение: $ax^2 - (2a + 6)x + 3 = 0$.

Проверка решений с комментариями с помощью документ-камеры.

5. Решение задачи: при каких значениях параметра a , уравнение $ax^2 + x - 3a = 0$ имеет единственный корень?

Следует обратить внимание учащихся на дополнительное условие, наложенное на уравнение. Обсудить алгоритм решения. Сделать акцент на возможность использования таблицы исследования количества, знаков и расположения на числовой прямой корней квадратного уравнения.

6. Подведение итогов занятия.

7. Домашнее задание: предлагаются групповые задания с последующими докладами и их обсуждением.

Утверждена приказом директора
МАОУ Лицей ИГУ г. Иркутска
№ 01-06-110 от 03.09.2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«В мире задач» для 8 классов**

Срок реализации программы 1 года

Составители программы: Коваленок И.Л., учитель математики МАОУ
Лицей ИГУ г. Иркутска

**г. Иркутск
2022 год**

Пояснительная записка

Количество учебных часов, на которые рассчитана программа:

	8 класс
Количество учебных недель	34
Количество часов в неделю	1 ч/нед
Количество часов в год	34

В рабочую программу включены содержание программы, тематическое планирование, планируемые результаты подготовки учащихся, в качестве приложения 1 программы включены оценочные материалы, приложения 2 – методические материалы.

В предлагаемый курс включены различные подходы к решению задач. Рассматриваются арифметический и алгебраический способы решения.

Содержание программы

I. Задачи целые числа (7 часов)

Признаки делимости натуральных чисел. Делимость суммы и произведения натуральных чисел. Решение уравнений в целых числах. Решение текстовых задач в целых числах.

II. Задачи на выбор оптимального варианта (4 часа)

Оптимальный вариант. Выбор оптимального варианта. Решение задач на выбор варианта из двух возможных. Решение задач на выбор варианта из трех возможных. Решение задач на выбор варианта из четырех возможных

III. Задачи на движение (12 часов)

Виды задач на движение. Встречное движение. Движение в противоположных направлениях и вдогонку. Движение с отставанием. Движения с условием. Задачи на выбор оптимального маршрута движения

Решение задач на основные виды движения. Движение по течению и против течения. Решение задач на движение по реке. Составление математических моделей сложных задач на движение.

IV. Задачи на работу (6 часов)

Виды задач на работу. Сравнение с задачами на движение. Решение задач на работу с условием. Производительность и работа в задачах на совместную работу. Составление математических моделей сложных задач на работу.

V. Задачи на проценты (5 часов)

Простые проценты. Сложные проценты. Решение экономических задач на процентов. Решение задач на смеси и сплавы.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

<i>Номер урока</i>	<i>Наименование разделов и тем уроков</i>	<i>Кол-во часов</i>
	1. Задачи на целые числа	7
1	Делимость чисел	1
2	Признаки делимости натуральных чисел	1
3	Делимость суммы и произведения натуральных чисел.	1
4, 5	Решение уравнений в целых числах.	2
6, 7	Решение текстовых задач с использованием делимости натуральных чисел	2

	2. Задачи с прикладным содержанием	4
8	Оптимальный вариант. Выбор оптимального варианта.	1
9	Решение задач на выбор варианта из двух возможных	1
10	Решение задач на выбор варианта из трех возможных	1
11	Решение задач на выбор варианта из четырех возможных	1
	3. Задачи на движение	12
12	Виды задач на движение. Составление математических моделей задач на движение	1
13	Составление математических моделей задач на движение	1
14	Составление математических моделей задач на движение	1
15	Движения с условием	1
16	Задачи на выбор оптимального маршрута движения	1
17/	Решение задач на основные виды движения	1
18, 19	Движение по течению и против течения	1
20, 21	Решение задач на движение по реке	1
22, 23	Составление математических моделей сложных задач на движение	1
	4. Задачи на работу	6
24	Виды задач на работу. Сравнение с задачами на движение	1
25	Решение задач на работу с условием	1
26	Производительность и работа в задачах на совместную работу	1
27	Решение задач на совместную работу	1
28	Решение задач на совместную работу	1
29	Составление математических моделей сложных задач на работу	1
	5. Задачи на проценты	5
30	Решение задач на проценты	1
31	Экономические задачи на проценты	1
32	Задачи на смеси и сплавы	1
33	Сложные проценты	1
34	Тест	1

Планируемые результаты освоения учащимися учебной программы

Личностные результаты:

17) ответственное отношение к учению, готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;

18) коммуникативная компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками, старшими и младшими в образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности;

19) умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;

20) способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений;

21) умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;

22) первоначальное представление о математической науке как сфере человеческой деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации;

23) критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;

24) креативность мышления, инициативы, находчивости, активности при решении арифметических задач;

Метапредметные результаты:

1) способность самостоятельно планировать альтернативные пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

2) способность определять последовательность промежуточных целей и соответствующих им действий с учетом конечного результата;

3) умение осуществлять контроль по образцу и вносить необходимые коррективы;

4) способность адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, её объективную трудность и собственные возможности её решения;

5) умение устанавливать причинно-следственные связи; строить логические рассуждения, умозаключения (индуктивные, дедуктивные и по аналогии) и выводы;

6) умение создавать, применять и преобразовывать знаково-символические средства, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;

7) развитие способности организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками: определять цели, распределять функции и роли участников, взаимодействовать и находить общие способы работы; умения работать в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; слушать партнёра; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;

8) способность прогнозировать возникновение конфликтов при наличии различных точек зрения;

9) формирования учебной и общепользовательской компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ - компетентности);

26) первоначальное представление об идеях и о методах математики как об универсальном языке науки и техники;

27) развитие способности видеть математическую задачу в других дисциплинах, в окружающей жизни;

28) умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, и представлять её в понятной форме; принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;

29) умение понимать и использовать математические средства наглядности (рисунки, чертежи, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;

30) умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимания необходимости их проверки;

31) понимание сущности алгоритмических предписаний и умения действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;

32) умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем;

33) способность планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера;

Предметные результаты:

7) умение работать с математическим текстом (структурирование, извлечение необходимой информации), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи, применяя математическую терминологию и символику, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический), развития способности обосновывать суждения, проводить классификацию;

8) владение понятийным аппаратом: иметь представление о старинных задачах и некоторых способах их решений, видах задач на движение, задачах на работу, процентах и способах их нахождения;

9) умение записывать условие задачи в виде таблицы или с помощью схемы, составить алгоритм решения задачи;

10) умение выполнять арифметические преобразования рациональных выражений, применять их для решения математических задач и задач, возникающих в смежных учебных предметах;

11) умение пользоваться изученными математическими формулами (формулы пути, скорости, работы, производительности, времени, процентов);

12) умение записывать проценты десятичной дробью;

13) находить проценты от числа, число по известным процентам;

14) умение применять знания в нестандартных ситуациях, при решении задач повышенной сложности.

По разделу I. Задачи на натуральные числа.

Знать:

- признаки деления на 2, 3, 5, 9, 10;
- определение простых и взаимно простых чисел;
- способы разложения числа на простые множители.

Уметь:

- использовать признаки деления и свойства делимости натуральных чисел при решении задач.

По разделу II. Задачи на выбор оптимального варианта

Знать:

- понятие оптимального варианта.

Уметь:

- решать задачи на выбор оптимального варианта из множества предложенных в задаче.

По разделу III. Задачи на движение

Знать:

- виды задач на движение;
формулы пути; скорости; времени; скорости по течению и против течения.

Уметь:

- записывать условие в виде таблицы и с помощью схемы;
- различить вид движения в задаче;
- определить основной вопрос составить алгоритм решения;
- составлять математическую модель задачи на движение;
- выбирать оптимальный маршрут движения, в зависимости от условия задачи.

По разделу IV. Задачи на работу

Знать:

- формулы работы, производительности, времени;
- определение уравнения.

Уметь:

- записать условие в виде таблицы и составить алгоритм решения задачи;
- применять знания в нестандартных ситуациях, при решении задач повышенной сложности.

По разделу V. Задачи на проценты.

Знать:

- определение доли и процента.

Уметь:

- записывать проценты десятичной дробью;
- находить проценты от числа;
- число по известным процентам;
- применять знания в нестандартных ситуациях, при решении задач повышенной сложности.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

1. Катер шёл 3ч. против течения реки и 2 ч. по течению. Какой путь прошёл катер за эти 5 ч., если собственная скорость катера 18,6 км/ч, а скорость течения реки 1,3 км/ч?

2. На столе лежат две кучки шаров, по 30 шаров в каждой кучке. Два игрока по очереди берут со стола любое число шаров, но при одном ходе из какой-либо одной кучки. Выигравшим считается тот, кто берет со стола последние шары. Кто и как выиграет при правильной игре?

3. Акции предприятия распределены между государством и частными лицами в отношении 3:5. Общая прибыль предприятия, после уплаты налогов, за год составила 32 млн. р. Какая, сумма из этой прибыли, должна пойти на выплату частным акционерам?

4. На молочном заводе пакеты молока упаковываются по 12 штук в коробку, причём в каждой коробке все пакеты одинаковые. В партии молока, отправляемой в магазин «Уголок», коробок с полуторалитровыми пакетами молока втрое меньше, чем коробок с литровыми пакетами. Сколько литров молока в этой партии, если коробок с литровыми пакетами молока 45?

5. В начале года число абонентов телефонной компании «Север» составляло 200 тыс. чел., а в конце года их стало 210 тыс. чел. На сколько процентов увеличилось за год число абонентов этой компании?

6. Своему постоянному клиенту компания сотовой связи решила предоставить на выбор одну из скидок. Либо скидку 25% на звонки абонентам других сотовых компаний в своем регионе, либо скидку 5% на звонки в другие регионы, либо 15% на услуги мобильного интернета. Клиент посмотрел распечатку своих звонков и выяснил, что за месяц он потратил 300 рублей на звонки абонентам других компаний в своем регионе, 200 рублей на звонки в другие регионы и 400 рублей на мобильный интернет. Клиент предполагает, что в следующем месяце затраты будут такими же, и, исходя из этого, выбирает наиболее выгодную для себя скидку. Какую скидку выбрал клиент? В ответ запишите, сколько рублей составит эта скидка.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Материалы из раздела Задачи на движение

Задача 1. Шина велосипеда лопнула в тот момент, когда велосипедист проехал две трети пути. На остальной путь пешком он затратил в два раза больше времени, чем на езду на велосипеде. Во сколько раз быстрее велосипедист ехал, чем шёл?

Ответ: в четыре раза.

Решение. На ходьбу велосипедист затратил в два раза больше времени, чем на езду на велосипеде, но при этом прошёл в два раза меньшее расстояние.

Задача 2. Юра и Лена. Из дома Юра вышел на 5 минут позже Лены, но шёл в два раза быстрее, чем она. Через какое время Юра догонит Лену?

Ответ: через 5 минут.

Решение. Юра проходит за 5 минут такое же расстояние, как Лена за 10 минут.

Задача 3. Стометровка. Три бегуна, Андрей, Борис и Саша, соревновались в беге на 100 метров. Когда Андрей добежал до финиша, Борис отставал от него на 10 метров. Когда Борис добежал до финиша, Саша отставал от него на 10 метров. На сколько метров отставал Саша от Андрея в тот момент, когда Андрей финишировал?

Ответ: на 19 метров.

Решение. Когда Андрей пробежал 100 метров, Борис отставал от него на 10 метров, то есть пробежал 90 метров. Следовательно, его скорость составляет 0,9 скорости Андрея. Аналогично, скорость Саши составляет 0,9 скорости Бориса, то есть она составляет 0,81 скорости Андрея. Следовательно, когда Андрей финишировал, Саша пробежал 81 метр.

Задача 4. Средняя скорость — что это? Человек шёл некоторое время со скоростью 4 км/ч, а потом в два раза больше времени со скоростью 7 км/ч. Какова средняя скорость его движения?

Ответ: 6 км/ч.

Задача 5. Если велосипедист будет ехать со скоростью 10 км/ч, то он опоздает на один час. Если же он будет ехать со скоростью 15 км/ч, то он приедет на один час раньше. С какой скоростью он должен ехать, чтобы приехать вовремя?

Ответ: 12 км/ч.

Решение. Предположим, что велосипедистов двое и их скорости равны 10 км/ч и 15 км/ч. Если бы первый выехал на два часа раньше второго, то они бы приехали одновременно. При этом второй велосипедист как бы «давал фору» 20 км первому. Эту фору второй велосипедист может наверстать ровно за 4 часа. Следовательно, для того чтобы второй велосипедист оказался в конечном пункте одновременно с первым, он должен проехать 60 км. Осталось определить скорость велосипедиста, проезжающего 60 км за 5 часов.

Задача 6. Два поезда движутся друг навстречу другу по параллельным путям с одинаковыми скоростями 60 км/ч. Пассажир, сидящий во втором поезде, заметил, что первый поезд шёл мимо него в течение шести секунд. Какова длина первого поезда?

Ответ: 200 метров.

Решение. Представим себе, что второй поезд стоит, а первый движется с удвоенной скоростью, то есть можно считать, что по отношению к пассажиру второго поезда скорость первого поезда равна 120 км/ч, что составляет — $100/3$ м/с. Следовательно, длина первого поезда равна — $100/3 \cdot 6 = 200$ м.

Задачи для самостоятельного решения

Задача 7. Машина идёт со скоростью 60 км/ч. Как надо увеличить её скорость, чтобы выигрывать на каждом километре по одной минуте?

Задача 8. Лъвёнок решил покататься на Черепахе, но сначала ему нужно её догнать. Какое расстояние придётся пробежать лъвёнку, прежде чем он сможет покататься, если его скорость в 10 раз больше скорости черепахи, а черепаха находится в 180 метрах от лъвёнка?

Задача 9. Пост ДПС. По шоссе со скоростью 60 км/ч едет колонна автомашин длиной 300 метров. Проезжая мимо ДПС, машины сбрасывают скорость до 40 км/ч и далее следуют с этой скоростью. Какова будет длина колонны, когда все машины проедут пост ДПС?

Задача 10. Вася и Петя, поссорившись, разбежались с одинаковыми скоростями в противоположных направлениях. Через пять минут Вася спохватился, повернул назад и, увеличив скорость, побежал догонять Петю. Во сколько раз увеличил скорость Вася, если он догнал Петю через пять минут после того, как повернул назад?

Задача 11. Спешащий турист. Пройдя половину маршрута, турист увеличил скорость на 25% и поэтому прибыл в пункт назначения на полчаса раньше срока. Сколько времени потребовалось туристу на прохождение маршрута?

Задача 12. Из пункта А в пункт В выехал велосипедист. Одновременно из пункта В в пункт А навстречу велосипедисту вышел пешеход. После их встречи велосипедист повернул обратно, а пешеход продолжил свой путь. Известно, что велосипедист вернулся в пункт А на 30 минут раньше пешехода, при этом его скорость была в пять раз больше скорости пешехода. Сколько времени затратил пешеход на путь из А в В?

Арифметические действия. Приемы устного счета.

Вычитание вместо умножения

Так как $9a = 10a - a$, то для умножения числа a на 9 достаточно от увеличенного в 10 раз числа a отнять само число a . Например, при $a = 584$ имеем

$$584 \cdot 9 = 5840 - 584 = 5256.$$

Аналогично вместо умножения числа a на 99 или 999 можно умножить его на 100 или 1000 соответственно, а потом отнять само число a , т. е.

$99a = 100a - a$, $999a = 1000a - a$ и т. д.

$$584 \cdot 99 = 58400 - 584 = 57816$$

Например,

$$584 \cdot 999 = 584000 - 584 = 583416$$

В общем случае умножения на числа, близкие к степени десятки, поступаем аналогично.

$$584 \cdot 997 = 584 \cdot (1000 - 3) = 584000 - 1752 = 582248$$

Например,

$$245 \cdot 98 = 245 \cdot (100 - 2) = 24500 - 490 = 24010$$

$$63 \cdot 89 = 63 \cdot (100 - 11) = 6300 - 63 \cdot 11 = 6300 - 693 = 5607$$

Умножение и деление на 5

Вместо умножения числа a на 5 можно разделить его на 2 и умножить на 10, поскольку

$$5a = a \cdot \frac{10}{2} = \frac{10a}{2} = \frac{a}{2} \cdot 10.$$

Например,

$$1275 \cdot 5 = 637,5 \cdot 10 = 6375,$$

$$49 \cdot 5 = 24,5 \cdot 10 = 245$$

$$426 \cdot 5 = 213 \cdot 10 = 2130$$

Аналогично вместо деления числа a на 5 можно, наоборот, умножить его на 2 и разделить

на 10, поскольку $\frac{a}{5} = \frac{2a}{10}$.

$$49 : 5 = 98 : 10 = 9,8$$

Например,

$$426 : 5 = 852 : 10 = 85,2$$

$$1275 : 5 = 2550 : 10 = 255$$

Утверждена приказом директора
МАОУ Лицей ИГУ г. Иркутска
№ 01-06-110 от 03.09.2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Реальная математика» для 9 классов**

Срок реализации программы 1 год

Составители программы: Малакичев А.О., учитель математики МАОУ
Лицей ИГУ г. Иркутска

г. Иркутск, 2022 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Количество учебных часов, на которые рассчитана программа:

	9 класс
Количество учебных недель	33
Количество часов в неделю	1 ч/нед
Количество часов в год	33

Уровень подготовки учащихся - базовый

Программа включает в себя содержание, тематическое планирование, планируемые результаты, также как приложения 1, 2 содержит оценочные и методические материалы.

Одной из тенденций в требованиях математической подготовки учащихся является реализация прикладной направленности школьного курса математики. Эта тенденция связана с раскрытием значимости математики, ее методов в деятельности человека, для познания им окружающего мира, для применения полученных знаний, умений, навыков на практике. Кроме того, осуществление этой направленности позволяет решать проблему мотивации, целеполагания, так как демонстрация значимости изучаемого материала привлекает внимание учеников к содержанию урока, помогает понять не только социальную ценность нового математического материала, но и ценность «для себя».

Дисциплина предполагает рассмотрение многих задач школьного курса с точки зрения этой тенденции, а также рассмотрение новых подходов к решению задач повышенного уровня сложности.

Для тщательной отработки полученных во время занятий навыков быстрого выполнения простых заданий предполагается проведение двух тренировочных работ. Для проверки уровня подготовки к выполнению более сложных заданий также планируется проведение двух тренировочных работ (по алгебре и геометрии).

Главной целью дисциплины является формирование уверенного владения методами решения задач и применения их к задачам прикладной направленности.

Задачами курса являются:

- формирование логического мышления в процессе выполнения задач повышенной сложности;
- развитие аналитического мышления учащихся;
- овладение учащимися приемами применения основных и нестандартных методов решения математических задач повышенного уровня в рамках школьного курса математики.

СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ПРОГРАММЫ

Числа и вычисления: задачи на вычисление, делимость натуральных чисел, арифметические действия над рациональными и иррациональными числами, действия со степенями с целым показателем, свойства числовых неравенств и их использование для сравнения чисел. **Алгебраические выражения:** формулы сокращенного умножения, преобразование рациональных и иррациональных выражений. **Уравнения и текстовые задачи:** рациональные уравнения, задачи на применение теоремы Виета. **Чтение графиков функций. Примеры графических зависимостей, отражающих реальные процессы. Геометрические фигуры и их свойства. Треугольник:** виды треугольников и их свойства; синус, косинус, тангенс и котангенс острого угла прямоугольного треугольника; высота, медиана, биссектриса, средняя линия и их свойства; подобие треугольников. **Четырехугольники:** виды четырехугольников и их свойства, вычисление площадей. **Окружность:** центральные и вписанные углы, хорды и касательные. **Вписанная и описанная окружность:** окружности, вписанная в треугольник и описанная около треугольника, свойства вписанных и описанных четырехугольников.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Номер урока	Темы	Кол-во часов	Контроль
1	Степень с целым показателем. Действия со степенями.	1	
2	Расположение чисел на числовой прямой. Сравнение чисел.	1	

3	Арифметические действия с рациональными числами.	1	
4	Формулы сокращенного умножения: квадрат суммы и квадрат разности.	1	
5	Разложение многочлена на множители.	1	
6	Рациональные выражения и их преобразование.	1	
7	Свойства квадратных корней и их применение в вычислениях.	1	
8	Преобразование иррациональных выражений.	1	
9	Преобразование иррациональных выражений.	1	
10	Квадратное уравнение. Теорема Виета.	1	
11	Решение рациональных уравнений.	1	
12	Задачи на составление уравнений.	1	
13	Задачи на доли и проценты.	1	
14	Задачи на движение и работу.	1	
15	Чтение графиков функций. Примеры графических зависимостей, отраженных на графике.	1	
16	Тест № 1. Модуль «Алгебра» (часть 1)		1
17	Угол. Биссектриса угла и ее свойства. Прямая. Параллельность и перпендикулярность прямых. Отрезок. Свойство серединного перпендикуляра к отрезку.	1	
18	Равнобедренный и равносторонний треугольники. Свойства и признаки равнобедренного треугольника.	1	
19	Прямоугольный треугольник. Теорема Пифагора.	1	
20	Синус, косинус, тангенс острого угла прямоугольного треугольника.	1	
21	Высота, медиана, биссектриса, средняя линия треугольника.	1	
22	Точки пересечения серединных перпендикуляров, биссектрис, медиан.	1	
23	Неравенство треугольника	1	
24	Подобие треугольников. Признаки подобия треугольников.	1	
25	Параллелограмм, его свойства и признаки. Прямоугольник, квадрат, ромб.	1	
26	Трапеция, средняя линия трапеции, равнобедренная трапеция.	1	
27	Формулы площадей треугольников и четырехугольников.	1	
28	Центральный, вписанный угол; величина вписанного угла	1	
29	Касательная и секущая к окружности, их свойства.	1	
30	Окружность, вписанная в треугольник и четырехугольник.	1	
31	Окружность, описанная около треугольника и четырехугольника.	1	
32	Тест №1. Модуль «Геометрия» (часть 1)		1
33	Тест №2. Модуль «Алгебра» (часть 2)		1
	Всего	30	3

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПО ДАННОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

По окончании изучения дисциплины учащиеся должны:

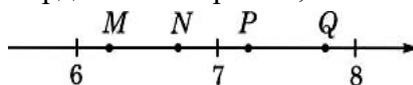
- иметь представление о целых, рациональных и иррациональных числах, степенях с целым показателем;
- знать свойства степеней;
- знать определение и свойства арифметического квадратного корня;
- уметь выполнять вычисления и преобразования с действительными числами;
- уметь представлять число в стандартном виде;
- уметь выполнять действия со степенями.
- знать формулы сокращенного умножения и уметь их применять;
- уметь выполнять преобразования алгебраических (рациональных и иррациональных) выражений;
- уметь раскладывать многочлены на множители различными способами.
- знать методы решения квадратных уравнений, уметь применять теорему Виета;
- уметь решать линейные, квадратные и дробные рациональные уравнения;
- уметь составлять математические модели текстовых задач;

- уметь решать задачи на проценты.
- иметь представление о графическом способе задания функции;
- уметь читать графики функций, в том числе графики реальных процессов.
- иметь представление об элементарных геометрических фигурах: точка, прямая, отрезок, луч, угол;
- знать и уметь определять виды углов, знать их свойства, уметь применять эти свойства при решении задач;
- иметь представление о параллельности и перпендикулярности прямых.
- иметь представление о видах треугольников и четырехугольников;
- знать свойства треугольников и четырехугольников и уметь применять их при решении задач;
- знать формулы площадей многоугольников, уметь вычислять их.
- иметь представление о взаимном расположении окружности и прямой;
- знать свойства вписанных углов и пересекающихся хорд;
- знать свойства вписанных и описанных треугольников и четырехугольников;
- уметь применять теоретический материал при решении задач.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Тренировочная работа № 1. Модуль «Алгебра»

- 1** Найдите значение выражения $0,14 \cdot (-10)^3 + 150$.
2 Одна из точек, отмеченных на координатной прямой, соответствует числу 7,2. Какая это точка?



- 1) точка *M* 2) точка *N* 3) точка *P* 4) точка

Q

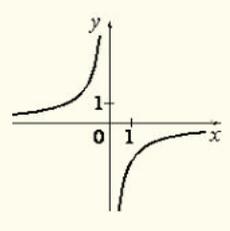
- 3** В какое из следующих выражений можно преобразовать дробь $\frac{(a^{-3})^{-4}}{a^{10}}$?

- 1) a^3 2) a^2 3) a^{22} 4) a^{-22}

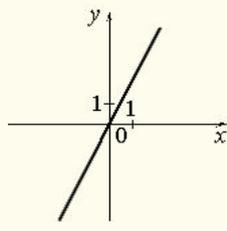
- 4** Найдите корни уравнения $x^2 - 2x = 35$.

- 5** Для каждой функции, заданной формулой, укажите номер её графика.

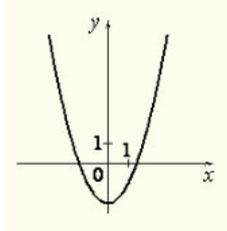
А



Б



В

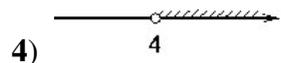
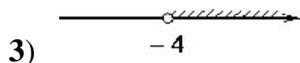
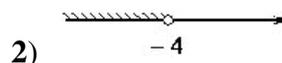
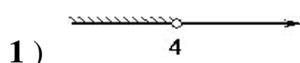


- 1) $y = x^2 - 2$ 2) $y = 2x$ 3) $y = \frac{2}{x}$ 4) $y = -\frac{2}{x}$

- 6** Арифметическая прогрессия a_n задана условиями: $a_1 = 5$, $a_{n+1} = a_n - 3$. Найдите a_{12} .

- 7** Упростите выражение $(x+5)^2 - x(x-10)$ и найдите его значение при $x = -72$. В ответ запишите полученное число.

- 8** Решите неравенство $2x - 5 < 9 - 6(x - 3)$ и определите, на каком рисунке изображено множество его решений.



- 21** Сократите дробь $\frac{ab + 4b - 20 - 5a}{a^2 - 16}$.

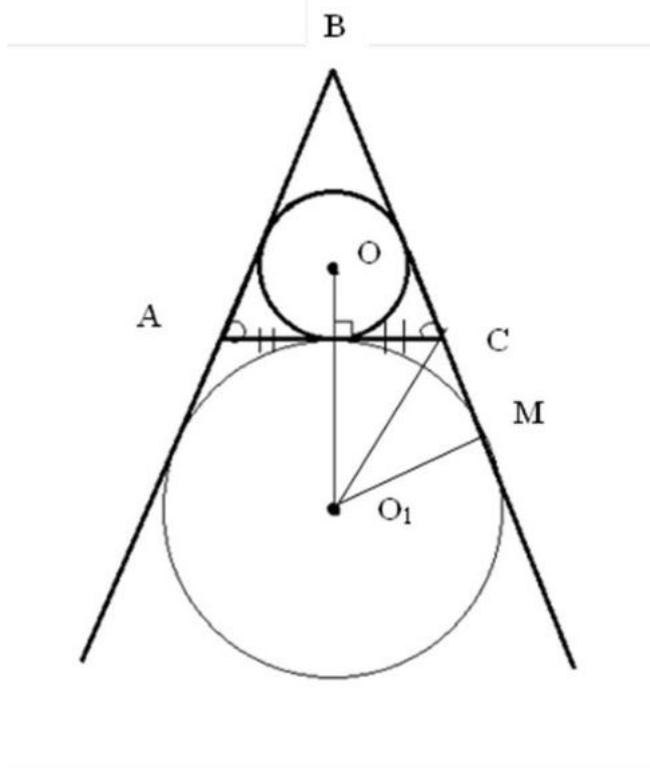
- 22** Туристы проплыли на лодке от лагеря некоторое расстояние вверх по течению реки, затем причалили к берегу и, погуляв 2 часа, вернулись обратно через 6 часов от начала путешествия. На какое расстояние от лагеря они отплыли, если скорость течения реки равна 2 км/ч, а собственная скорость лодки 6 км/ч?

- 23** Известно, что графики функций $y = -x^2 + p$ и $y = -2x + 5$ имеют ровно одну общую точку. Определите координаты этой точки. Постройте графики заданных функций в одной системе координат.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Тема «Окружность, вписанная в треугольник и четырехугольник»

Задача 1. Основание равнобедренного треугольника равно 12. Окружность радиуса 8 с центром вне этого треугольника касается продолжений боковых сторон треугольника и касается основания в его середине. Найдите радиус окружности, вписанной в треугольник.



Решение:

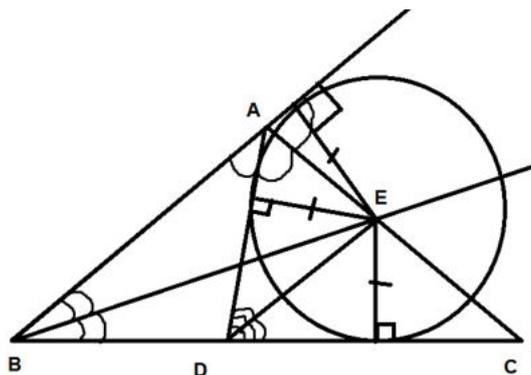
Проведем прямую CO_1 - биссектриса $\triangle KCM$ (так как центр вневписанной окружности - точка пересечения биссектрис внешних углов этого треугольника и биссектрисы внутреннего угла треугольника, противолежащего той стороне треугольника, которой окружность касается); прямую OC - биссектриса (так как центр вписанной окружности - точка пересечения биссектрис этого треугольника)

$\triangle OCO_1 = 90^\circ$ (т.к. угол между биссектрисами смежных углов); $\triangle OCO_1$ - прямоугольный; CK - высота. $CK = \frac{AC}{2} = \frac{12}{2} = 6$ (так как $AK=CK$, $AC=AK+KC$); $CK = \sqrt{OK \cdot KO_1} \Rightarrow$

$$OK = \frac{CK^2}{KO_1} = \frac{36}{8} = 4.5$$

Ответ: $OK=4.5$

Задача 2. $\triangle ABC$, BE - биссектриса $\angle ABC$, AD - биссектриса $\angle BAC$, DE - биссектриса $\angle ADC$. Найти: $\angle BAC$.



Решение:

Т.к точка E лежит на DE - биссектрисе $\angle ADC$ и BE - биссектрисе $\angle ABC$, то $EN=ET=EM$. E – центр вневписанной окружности $\triangle ADB$. Точка E лежит на AE - биссектрисе $\angle D$ и AD – биссектриса $\angle BAC$.

$$\angle BAD = \angle DAC = \angle CAT, \angle BAE = 180^\circ$$

 \Downarrow

$$\angle BAD = \angle DAC = \angle CAT = 180^\circ : 3 = 60^\circ$$

 \Downarrow

$$\angle BAC = \angle BAD + \angle DAC = 120^\circ.$$

 \Downarrow

Ответ: $\angle BAC = 120^\circ$.

Утверждена приказом директора МАОУ
Лицей ИГУ г. Иркутска
№ 01-06-110 от 03.09.2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Реальная математика» для 10 классов

Срок реализации программы 1 год

Составители программы: Кузьмина Е.Ю., учитель математики МАОУ
Лицей ИГУ г. Иркутска

Малакичев А.О., учитель математики МАОУ
Лицей ИГУ г. Иркутска

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Количество учебных часов, на которые рассчитана программа:

	10 класс
Количество учебных недель	34
Количество часов в неделю	1 ч/нед
Количество часов в год	34

Уровень подготовки учащихся: повышенный..

Программа включает в себя содержание, тематическое планирование, планируемые результаты, также как приложения 1, 2 содержит оценочные и методические материалы.

Основной целью дисциплины является знакомство учащихся с прикладной направленностью математики и овладение ими необходимыми знаниями для построения некоторых простейших математических моделей, формирование культуры решения задач, культуры поиска способа решения задач; воспитание понимания, что математика является инструментом познания окружающего мира.

Сформулируем **основные задачи дисциплины**:

- 1) углубить представления о понятии величины;
- 2) выявить математическую сущность понятий, употребляемых в практических задачах;
- 3) формировать приемы математического моделирования практических и прикладных задач;
- 4) формировать рациональные приемы исследовательской деятельности.

Решая математические задачи, представленные в продуманной математической системе, учащиеся не только овладевают содержанием данной дисциплины, но и приобретают умение мыслить творчески. Об эффективности применения задач в обучении математике во многом зависит и степень подготовленность школьников к последующей за обучением практической деятельности в любой сфере производства, народного хозяйства и культуры. В самом деле, на любом участке народного хозяйства все в большей и большей степени от работника требуются не только функциональные, общие и специальные знания, но и способность трудиться творчески, проявить деловую инициативу, способность к непрерывному самообразованию. дисциплины имеет большой развивающий потенциал. Содержание программы способствует интеллектуальному, творческому, эмоциональному развитию учащихся. Работа над творческими проектами, предлагаемыми курсом позволит школьникам развить функциональные качества, поможет более эффективно формировать универсальные учебные действия.

СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ПРОГРАММЫ

Раздел 1. Математика в истории мировой культуры (4 часа)

Становление математики как науки в древних Египте, Вавилоне, Китае, Индии. Античная математика. Математика в средние века. Возрождение европейской науки. Создание неевклидовой математики. Математика в современном мире.

Раздел 2. Методы решения текстовых задач (15 часов)

Текстовая задача и процесс ее решения. Моделирование в процессе решения текстовых задач. Решение задач арифметическим методом. Решение задач алгебраическим методом. Решение задач геометрическим методом. Решение задач логическим и практическим методами.

Раздел 3. Элементы математической статистики (10 часов)

Таблицы. Вычисления в таблицах. Диаграммы. Элементы описательной статистики. Случайная изменчивость. Случайные величины в статистике. Социологические обследования. Закон больших чисел.

Раздел 4. Оценки в геометрических задачах (4 часов)

Построение алгебраических моделей для решения геометрических задач. Задачи на отыскание наибольших и наименьших значений геометрических величин. Геометрические неравенства. Построение геометрических мест точек на плоскости.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Номер урока	Темы	Кол-во часов	Контроль
Раздел 1. Математика в истории мировой культуры (4 часа)			
1	Становление математики как науки в древних Египте, Вавилоне, Китае, Индии.	1	
2	Математика в средние века	1	
3	Создание неевклидовой математики	1	
4	Математика в современном мире	1	
Раздел 2. Методы решения текстовых задач (15 часов)			
5	Текстовая задача и процесс ее решения	1	
6	Моделирование в процессе решения текстовых задач	1	
7	Решение задач арифметическим методом	1	
8	Решение задач арифметическим методом	1	
9	Решение задач алгебраическим методом	1	
10	Решение задач алгебраическим способом	1	
11	Решение задач алгебраическим способом	1	
12	Решение задач алгебраическим способом	1	
13	Решение задач геометрическим методом	1	
14	Решение задач геометрическим методом	1	
15	Решение задач геометрическим методом	1	
16	Решение задач логическим и практическим методами	1	
17	Решение задач логическим и практическим методами	1	
18	Решение задач логическим и практическим методами	1	
19	Практическая работа по теме «Текстовые задачи»	1	
Раздел 3. Элементы математической статистики (10 часов)			
20	Таблицы. Вычисления в таблицах	1	
21	Диаграммы	1	
22	Элементы описательной статистики	1	
23	Случайная изменчивость	1	
24	Случайные величины в статистике	1	
25	Социологические обследования	1	
26	Статистическое определение вероятности.	1	
27	Подсчёт вероятности событий на основе статистических данных	1	
28	Закон больших чисел	1	
29	Защита социологических обследований	1	
Раздел 4. Оценки в геометрических задачах (5 часа)			
30	Построение алгебраических моделей для решения геометрических задач	1	
31	Задачи на отыскание наибольших и наименьших значений геометрических величин	1	
32	Построение области решений системы линейных неравенств	1	
33	Обобщающее повторение.	1	
34	Тест		1
Всего		33	1

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПО ДАННОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

По окончании изучения дисциплины учащиеся должны:

знать /понимать:

- что значит решить математическую задачу;
- что для решения какой-либо новой нестандартной задачи, надо ее разбить на несколько простых подзадач, по возможности стандартных или ранее решенных;
- что для решения стандартной задачи достаточно определить ее вид, вспомнить изученный алгоритм и применить его;

уметь:

- ставить цель, планировать, анализировать, сравнивать, делать выводы;
- связать новую информацию с уже изученным материалом;
- самостоятельно осуществлять анализ и отбор необходимой информации, преобразовывать ее и представлять в доступном виде;
- определять тип текстовой задачи, знать особенности технологии её решения различными способами;
- анализировать текстовую задачу, в том числе геометрическую, получать продукт анализа (краткая запись, графическая интерпретация, рисунок, схема, таблица);
- осуществлять выбор разумного метода решения текстовой задачи;
- составлять план решения задачи и осуществлять его;
- осуществлять проверку решения задач;
- проводить исследование задачи и правильно формулировать ответ;
- проводить познавательный анализ задачи и ее решения;
- применять полученные математические знания при решении задач по химии и физике;
- использовать дополнительную математическую литературу;
- работать с окружающими людьми и в группах: делиться своими идеями и мнениями, помогать товарищам и поддерживать их, четко формулировать свои мысли, задавать вопросы об изучаемом объекте, выдвигать собственную версию ответа, защищать и отстаивать свое мнение перед другими, определять, чем взгляды товарищей отличаются от собственных, критиковать идеи, а не людей
- самостоятельно оценивать свою учебную деятельность посредством сравнения с деятельностью других учеников, с собственной деятельностью в прошлом, с установленными нормами, осуществление взаимооценки и самооценки достигнутых результатов.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Примеры задач по разделу 2 «Решение текстовых задач»

1. Из двух городов, расстояние между которыми равно 560 км, навстречу друг другу одновременно выехали два автомобиля. Через сколько часов автомобили встретятся, если их скорости равны 65 км/ч и 75 км/ч?
2. Из посёлка А в посёлок В, расстояние между которыми равно 30 км, выехал грузовик, а через 6 минут следом за ним выехал автобус, скорость которого на 10 км/ч больше скорости грузовика. Найдите скорость автобуса, если в посёлок В он прибыл одновременно с грузовиком. Ответ дайте в км/ч.
3. Расстояние между пристанями А и В равно 72 км. Отчалив от пристани А в 8:00 утра, теплоход проплыл с постоянной скоростью до пристани В. После трехчасовой стоянки у пристани В теплоход отправился в обратный рейс и прибыл в А в тот же день в 21:00. Найдите скорость теплохода в неподвижной воде, если скорость течения реки равна 3 км/ч. Ответ дайте в км/ч.

4. Половину времени, затраченного на дорогу, автомобиль ехал со скоростью 74 км/ч, а вторую половину времени – со скоростью 66 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути. Ответ округлите до целого числа.
5. Поезд, двигаясь равномерно со скоростью 80 км/ч, проезжает мимо придорожного столба за 36 секунд. Найдите длину поезда в метрах.
6. Один мастер может выполнить заказ за 12 часов, а другой – за 6 часов. За сколько часов выполнят заказ оба мастера, работая вместе? (Ответ: 4 часа)
7. Две трубы наполняют бассейн за 3 часа 36 минут, а одна первая труба наполняет бассейн за 6 часов. За сколько часов наполняет бассейн одна вторая труба?
8. Стоимость покупки с учетом пятипроцентной скидки по дисконтной карте составила 2185 рублей. Сколько рублей пришлось бы заплатить за покупку при отсутствии дисконтной карты?
9. Смешали 44 литра 15-процентного водного раствора некоторого вещества с 56 литрами 25-процентного водного раствора этого же вещества. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора? (Ответ: 20,6%)
10. У Пети есть 120 рублей. Каждый день он тратит больше, чем в предыдущий день, на одну и ту же сумму. Известно, что за первый день Петя потратил 10 рублей. Определите, какую сумму потратил Петя в последний день, если все свои деньги он потратил за 6 дней.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Тема «Решение задач логическим и практическим методами»

Задача 1. Сколькими способами можно расставить на полосуку 1×50 47 одинаковых белых фишек и 2 одинаковых красных фишки так, чтобы красные фишки не стояли рядом?

Решение: Две одинаковые красные фишки можно поставить на 50 клеток $50 \cdot 49 / 2 = 1225$ способами. При этом 49 из этих способов соответствуют расположениям красных фишек на соседних клетках. Для любого из $1225 - 49$ допустимых расположений двух красных фишек пустая клетка может быть помещена на одну из 48 оставшихся клеток. Таким образом, общее количество различных расстановок, удовлетворяющих условию задачи, равно $1176 \cdot 48 = 56\,448$.

Задача 2. Трёхзначное число обладает следующим свойством: если цифру сотен переставить на последнее место, то число уменьшится на 27. Найдите все такие трёхзначные числа.

Решение: Пусть первоначальное число $100a + 10b + c$, тогда второе число $100b + 10c + a$, а их разность равна $99a - 90b - 9c = 27$ или $11a - 10b - c = 3$. Если $a > 2$, то $a = b$, иначе на долю c будет приходиться число не меньше 10. Получаем числа 330, 441, 552, 663, 774, 885, 996. Если $a = 1$, то решений нет. Если $a = 2$, то $b = 1$, $c = 9$.

Задача 3. Четырёхзначное число, не заканчивающееся нулём, записали в обратном порядке и сложили с первоначальным. Могло ли в результате получиться простое число?

Решение: Пусть первоначальное число $1000a + 100b + 10c + d$, тогда второе число $1000d + 100c + 10b + a$, а их сумма равна $1001a + 1001d + 11b + 11c$. Так как 1001 делится на 11, то все слагаемые, а значит, и сумма, делятся на 11.

Задача 4. На доске записаны числа 2, 6 и 7. Каждую минуту на доску дописывается или сумма всех уже записанных на доске чисел, или произведение каких-либо трёх из них (записанные на доске числа могут повторяться). Может ли через какое-то время сумма всех записанных на доске чисел оказаться равной а) 2015? б) 2016?

Решение: Так как лишь два из трёх первоначально записанных на доске чисел не делятся на три, а их сумма делится на три, то все добавляемые числа делятся на три. А тогда и сумма всех записанных на доске чисел всегда будет кратна трём. Так как 2015 не делится на три, то сумма всех записанных на доске чисел не может оказаться равной 2015. Но она может оказаться равной 2016, например:

$$2, 6, 7 \rightarrow 2, 6, 7, 15 = 2 + 6 + 7 \rightarrow 2, 6, 7, 15, 30 = 2 + 6 + 7 + 15 \rightarrow 2, 6, 7, 15, 30, 84 = 2 \cdot 6 \cdot 7 \rightarrow$$

$$2, 6, 7, 15, 30, 84, 84 \rightarrow 2, 6, 7, 15, 30, 84, 84, 84 \rightarrow 2, 6, 7, 15, 30, 84, 84, 84, 84 \rightarrow 2, 6, 7, 15, 30, 84, 84, 84, 84, 84 \rightarrow$$

$$2, 6, 7, 15, 30, 84, 84, 84, 84, 360 = 2 \cdot 6 \cdot 30 \rightarrow 2, 6, 7, 15, 30, 84, 84, 84, 84, 360, 1260 = 6 \cdot 7 \cdot 30$$

$$\rightarrow 2, 6, 7, 15, 30, 84, 84, 84, 84, 360, 1260, 2016 = 2 + 6 + 7 + 15 + 30 + 84 + 84 + 84 + 84 + 360 + 1260 .$$

Утверждена приказом директора МАОУ
Лицей ИГУ г. Иркутска
№ 01-06-110 от 03.09.2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Реальная математика» для 10 классов**

Срок реализации программы 1 год

Составители программы: Кузьмина Е.Ю., учитель математики МАОУ
Лицей ИГУ г. Иркутска

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Количество учебных часов, на которые рассчитана программа:

	10 класс
Количество учебных недель	34
Количество часов в неделю	2 ч/нед
Количество часов в год	68

Уровень подготовки учащихся: с дополнительной (углубленной) подготовкой.

Программа включает в себя содержание, тематическое планирование, планируемые результаты, также как приложения 1, 2 содержит оценочные и методические материалы.

Изменения в современном образовании отражаются в ряде нормативных документов, в настоящий момент в требованиях к математической подготовке учащихся прослеживаются следующие тенденции:

- обеспечение непрерывности школьного математического образования в течение всех лет обучения;
- реализация прикладной направленности школьного курса математики.

Основной **целью дисциплины** является знакомство учащихся с прикладной направленностью математики и овладение ими необходимыми знаниями для построения некоторых простейших математических моделей, формирование культуры решения задач, культуры поиска способа решения задач; воспитание понимания, что математика является инструментом познания окружающего мира.

Сформулируем **основные задачи дисциплины**:

- 1) углубить представления о понятии величины;
- 2) выявить математическую сущность понятий, употребляемых в практических задачах;
- 3) формировать приемы математического моделирования практических и прикладных задач;
- 4) формировать рациональные приемы исследовательской деятельности.

Решая математические задачи, представленные в продуманной математической системе, учащиеся не только овладевают содержанием курса математики, но и приобретают умение мыслить творчески. Об эффективности применения задач в обучении математике во многом зависит и степень подготовленность школьников к последующей за обучением практической деятельности в любой сфере производства, народного хозяйства и культуры. В самом деле, на любом участке народного хозяйства все в большей и большей степени от работника требуются не только функциональные, общие и специальные знания, но и способность трудиться творчески, проявить деловую инициативу, способность к непрерывному самообразованию. дисциплины имеет большой развивающий потенциал. Содержание программы способствует интеллектуальному, творческому, эмоциональному развитию учащихся. Работа над творческими проектами, предлагаемыми курсом позволит школьникам развить функциональные качества, поможет более эффективно формировать универсальные учебные действия.

СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ПРОГРАММЫ

Раздел 1. Математика в истории мировой культуры (4 часа)

Становление математики как науки в древних Египте, Вавилоне, Китае, Индии. Античная математика. Математика в средние века. Возрождение европейской науки. Создание неевклидовой математики. Математика в современном мире.

Раздел 2. Методы решения текстовых задач (15 часов)

Текстовая задача и процесс ее решения. Моделирование в процессе решения текстовых задач. Решение задач арифметическим методом. Решение задач алгебраическим методом. Решение задач геометрическим методом. Решение задач логическим и практическим методами.

Раздел 3. Элементы математической статистики (10 часов)

Таблицы. Вычисления в таблицах. Диаграммы. Элементы описательной статистики. Случайная изменчивость. Случайные величины в статистике. Социологические обследования. Закон больших чисел.

Раздел 4. Оценки в геометрических задачах (7 часов)

Построение алгебраических моделей для решения геометрических задач. Задачи на отыскание наибольших и наименьших значений геометрических величин. Геометрические неравенства. Построение геометрических мест точек на плоскости.

Раздел 5. Элементы линейного программирования (11 часов)

Построение геометрических мест точек на плоскости. Построение геометрических мест точек на плоскости. Построение области решений системы линейных неравенств. Определители второго и третьего порядка. Методы вычисления. Матрицы, действия над матрицами. Метод Крамера решения систем линейных уравнений. Метод Крамера решения систем линейных уравнений. Основная задача линейного программирования. Симплекс-метод. Практическая работа по линейному программированию. Практическая работа по линейному программированию.

Раздел 6. Применение векторной алгебры к решению стереометрических задач (8 часов)

Плоскость. Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости по трем точкам. Применение скалярного произведения к вычислению угла между прямыми. Расстояние от точки до прямой на плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Практическая работа по теме «Применение векторного метода к решению задач геометрии». Применение скалярного произведения к вычислению угла между прямой и плоскостью.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Номер урока	Темы	Кол-во часов	Контроль
Раздел 1. Математика в истории мировой культуры (6 часов)			
1	Становление математики как науки в древних Египте, Вавилоне, Китае, Индии.	1	
2	Античная математика	1	
3	Математика в средние века	1	
4	Возрождение европейской науки	1	
5	Создание неевклидовой математики	1	
6	Математика в современном мире	1	
Раздел 2. Методы решения текстовых задач (26 часов)			
7	Текстовая задача и процесс ее решения	1	
8	Текстовая задача и процесс ее решения	1	
9	Моделирование в процессе решения текстовых задач	1	
10	Моделирование в процессе решения текстовых задач	1	
11	Решение задач арифметическим методом	1	
12	Решение задач арифметическим методом	1	
13	Решение задач арифметическим методом	1	
14	Решение задач арифметическим методом	1	
15	Решение задач алгебраическим методом	1	
16	Решение задач алгебраическим методом	1	
17	Решение задач алгебраическим методом	1	
18	Решение задач алгебраическим методом	1	
19	Решение задач алгебраическим методом	1	
20	Решение задач геометрическим методом	1	
21	Решение задач геометрическим методом	1	
22	Решение задач геометрическим методом	1	
23	Решение задач геометрическим методом	1	

24	Решение задач геометрическим методом	1	
25	Решение задач логическим и практическим методами	1	
26	Решение задач логическим и практическим методами	1	
27	Решение задач логическим и практическим методами	1	
28	Решение задач логическим и практическим методами	1	
29	Решение задач логическим и практическим методами	1	
30	Решение задач логическим и практическим методами	1	
31	Практическая работа по теме «Текстовые задачи»	1	
32	Практическая работа по теме «Текстовые задачи»	1	
Раздел 3. Элементы математической статистики (8 часов)			
33	Таблицы. Вычисления в таблицах	1	
34	Диаграммы	1	
35	Элементы описательной статистики	1	
36	Случайная изменчивость	1	
37	Случайные величины в статистике	1	
38	Социологические обследования	1	
39	Закон больших чисел	1	
40	Защита социологических обследований	1	
Раздел 4. Оценки в геометрических задачах (7 часов)			
41	Построение алгебраических моделей для решения геометрических задач	1	
42	Задачи на отыскание наибольших и наименьших значений геометрических величин	1	
43	Задачи на отыскание наибольших и наименьших значений геометрических величин	1	
44	Задачи на отыскание наибольших и наименьших значений геометрических величин	1	
45	Геометрические неравенства	1	
46	Геометрические неравенства	1	
47	Практическая работа «Оценки в задачах планиметрии»	1	
Раздел 5. Элементы линейного программирования (11 часов)			
48	Построение геометрических мест точек на плоскости	1	
49	Построение геометрических мест точек на плоскости	1	
50	Построение области решений системы линейных неравенств	1	
51	Определители второго и третьего порядка. Методы вычисления	1	
52	Матрицы, действия над матрицами	1	
53	Метод Крамера решения систем линейных уравнений	1	
54	Метод Крамера решения систем линейных уравнений	1	
55	Основная задача линейного программирования	1	
56	Симплекс-метод	1	
57	Практическая работа по линейному программированию	1	
58	Практическая работа по линейному программированию	1	
Раздел 6. Применение векторной алгебры к решению стереометрических задач (8 часов)			
59	Плоскость. Общее уравнение плоскости	1	
60	Уравнение плоскости по трем точкам	1	
61	Применение скалярного произведения к вычислению угла между прямыми	1	
62	Расстояние от точки до прямой на плоскости	1	
63	Расстояние от точки до плоскости	1	
64	Практическая работа по теме «Применение векторного метода к решению задач геометрии»	1	

65	Применение скалярного произведения к вычислению угла между прямой и плоскостью	1	
66, 67	Обобщающее повторение.	2	
68	Тест		1
Всего		67	1

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПО ДАННОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

По окончании изучения дисциплины учащиеся должны:

знать /понимать:

- что значит решить математическую задачу;
- что для решения какой-либо новой нестандартной задачи, надо ее разбить на несколько простых подзадач, по возможности стандартных или ранее решенных;
- что для решения стандартной задачи достаточно определить ее вид, вспомнить изученный алгоритм и применить его;

уметь:

- ставить цель, планировать, анализировать, сравнивать, делать выводы;
- связать новую информацию с уже изученным материалом;
- самостоятельно осуществлять анализ и отбор необходимой информации, преобразовывать ее и представлять в доступном виде;
- определять тип текстовой задачи, знать особенности технологии её решения различными способами;
- анализировать текстовую задачу, в том числе геометрическую, получать продукт анализа (краткая запись, графическая интерпретация, рисунок, схема, таблица);
- осуществлять выбор разумного метода решения текстовой задачи;
- составлять план решения задачи и осуществлять его;
- осуществлять проверку решения задач;
- проводить исследование задачи и правильно формулировать ответ;
- проводить познавательный анализ задачи и ее решения;
- применять полученные математические знания при решении задач по химии и физике;
- использовать дополнительную математическую литературу;
- работать с окружающими людьми и в группах: делиться своими идеями и мнениями, помогать товарищам и поддерживать их, четко формулировать свои мысли, задавать вопросы об изучаемом объекте, выдвигать собственную версию ответа, защищать и отстаивать свое мнение перед другими, определять, чем взгляды товарищей отличаются от собственных, критиковать идеи, а не людей
- самостоятельно оценивать свою учебную деятельность посредством сравнения с деятельностью других учеников, с собственной деятельностью в прошлом, с установленными нормами, осуществление взаимооценки и самооценки достигнутых результатов.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Примеры задач по разделу 4 «Оценки в геометрических задачах»

1. Докажите, что площадь треугольника не больше половины произведения двух его сторон.
2. Докажите, что из всех прямоугольников данной площади наименьший периметр имеет квадрат.
3. Докажите, что медиана треугольника меньше полусуммы двух сторон, между которыми она проходит.
4. Докажите, что в выпуклом четырехугольнике сумма диагоналей меньше периметра, но больше его половины.

5. Имеется два равнобедренных треугольника с равными боковыми сторонами. Докажите, что основание меньше у того треугольника, у которого меньше противолежащий основанию угол.
6. На отрезке длины 3 расположены отрезки длиной 2,7; 2,6; 2,5. Найдите длину минимальной общей части этих отрезков.
7. Кузнечик делает 5 прыжков по дороге. Причем длина каждого прыжка, начиная со второго, в два или три раза больше предыдущего, а направления прыжков произвольны. Сможет ли кузнечик вернуться в исходную точку?
8. Дан прямоугольный лист жести размерами 80 см×50 см. Требуется вырезать около всех его углов одинаковые квадратики так, чтобы после загибания остающихся кромок получилась открытая сверху коробочка максимальной вместимости.
9. Норманское окно представляет собой проём в виде прямоугольника, дополненный сверху полукруглой аркой. Найдите отношение прямоугольных частей окна, при котором при заданном периметре проёма достигается его максимальная площадь.
10. Какую наибольшую площадь можно отгородить на берегу прямоугольным забором длины не более 100 метров? (Четвертая сторона прямоугольника – берег, там забор не нужен.)

Примеры задач по разделу 5 «Элементы линейного программирования»

1. Решить методом Крамера:

$$1) \begin{cases} 2x_1 - x_2 - x_3 = 5, \\ 3x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 11, \\ 3x_1 - x_2 + 4x_3 = 11. \end{cases} \quad 2) \begin{cases} x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 31, \\ 5x_1 + x_2 + 2x_3 = 20, \\ 3x_1 - x_2 + x_3 = 10. \end{cases}$$

2. Решить задачу линейного программирования:

$$\begin{array}{ll} \max Z = 5x_1 + 4x_2 + 6x_3 & \min Z = 2x_1 - 3x_2 \\ x_1 + x_2 + x_3 \leq 6 & 2x_1 - x_2 - x_3 \geq 3 \\ 1) \quad 2x_1 - x_2 + 3x_3 \geq 9 & 2) \quad x_1 - x_2 + x_3 \geq 2 \\ 3x_1 + x_2 + 2x_3 \geq 11 & x_1 - x_2 + x_3 \geq 2 \\ x_j \geq 0 (j = \overline{1,3}) & x_j \geq 0 (j = \overline{1,3}) \end{array}$$

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Тема «Элементы описательной статистики»

Количество людей на фотографии можно приблизительно вычислить многими способами. Погрешность – это разность между приближенным и действительным значением. Самый точный метод (наименьшая погрешность) – посчитать количество людей на фото, но он является самым трудоемким. Трудоемкость (сложность) – время, потраченное на подсчеты (прямо пропорционально количеству подсчитанных людей). Впрочем, помимо метода прямого подсчета, есть другие, менее точные и менее трудоемкие.

Метод «Регионы».

Он заключается в том, что мы разбиваем всё фото на равные регионы – прямоугольники, и подсчитываем количество людей в левом верхнем и в правом нижнем регионах (т.к. плотность людей на фото увеличивается справа налево и снизу вверх), это количество умножаем на количество регионов. Точность и трудоемкость этого метода зависит от количества регионов: чем больше регионов, тем больше точность и трудоемкость.



Рис. 1. Метод «Регионы» (красным отмечены посчитанные люди)

В левом верхнем регионе 60 человек. В правом нижнем регионе – 10 человек. В среднем в регионах по 35 человек. Количество регионов – 32. Человек на фото $32 \cdot 35 = 1120$

Метод «Прямоугольник».

Для этого вычисляем среднюю «длину» и среднюю «ширину» в людях прямоугольника – фотографии.



Рис. 2. Метод «Прямоугольник» (красным отмечены посчитанные люди)

Ширина слева равна 40 человек, справа – 20 человек. Средняя ширина – 30 человек. Длина снизу равна 20 человек, сверху – 50 человек. Средняя длина – 35 человек. Площадь (количество людей) равна $30 \cdot 35 = 1050$.

Утверждена приказом директора МАОУ
Лицей ИГУ г. Иркутска
№ 01-06-110 от 03.09.2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Реальная математика» для 11 классов**

Срок реализации программы 1 год

Составители программы: Кузьмина Е.Ю., учитель математики МАОУ
Лицей ИГУ г. Иркутска

Иркутск, 2022 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Количество учебных часов, на которые рассчитана программа:

	11 класс
Количество учебных недель	33
Количество часов в неделю	2ч/нед
Количество часов в год	66

Уровень подготовки учащихся: повышенный

Программа включает в себя содержание, тематическое планирование, планируемые результаты, также как приложения 1, 2 содержит оценочные и методические материалы. Изменения в современном образовании отражаются в ряде нормативных документов, в настоящий момент в требованиях к математической подготовке учащихся прослеживаются следующие тенденции:

– обеспечение непрерывности школьного математического образования в течение всех лет обучения;

– реализация прикладной направленности школьного курса математики.

Преимущество реализации прикладной направленности обучения математике позволяет успешно выполнять социальный заказ общества на подготовку личности не только владеющей знаниями, представлениями о применении этих знаний, но и умеющей эти знания применять в различных областях деятельности, при решении практических задач, как учебных, так и жизненных проблем. Таким образом, преимущество реализации прикладной направленности обучения математике является одним из путей осуществления компетентностного подхода в обучении.

В процессе изучения дисциплины ставятся две задачи: научиться применять «математику в математике» и применять математические методы при решении прикладных задач из других областей знаний.

Целью дисциплины является расширение знаний учащихся в области прикладной направленности математики и взаимосвязи различных разделов математических дисциплин, овладение ими необходимыми знаниями для построения некоторых математических моделей, формирование культуры решения задач, культуры поиска способа решения задач; воспитание понимания, что математика служит инструментом познания окружающего мира.

СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ПРОГРАММЫ

Задачи на вычисление: задачи на вычисление и округление, задачи на деление с остатком, задачи на проценты.

Графики и диаграммы: примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях, задачи, связанные с построением и анализом графиков, задачи, связанные с построением и анализом диаграмм.

Задачи на нахождение значений выражений: действия с целыми числами, натуральными степенями и целыми рациональными выражениями, действия с дробями, целыми степенями и дробно-рациональными выражениями, действия с корнями, дробными степенями и иррациональными выражениями.

Задачи прикладного содержания: решение задач социально-экономического характера, решение задач физического характера, выбор оптимального варианта.

Решение текстовых задач: задачи на движение, задачи на работу, задачи на смеси и сплавы, задачи о банковских вкладах.

Вычисление площадей плоских фигур: вычисление площадей многоугольников, по их изображению, вычисление площадей многоугольников, заданных координатами вершин, вычисление площади частей круга по их изображению.

Элементы аналитической геометрии на плоскости: различные виды уравнений прямой на плоскости, определение угла между прямыми. Расстояние от точки до прямой. Уравнение окружности. Аналитическое задание условия касания окружностей. Применение к решению задач планиметрии.

Элементы аналитической геометрии в пространстве: уравнение плоскости, проходящей через три точки, нормированное уравнение плоскости, расстояние от точки до плоскости, уравнение сферы: применение к решению задач из курса стереометрии. Аналитические методы решения задач на комбинации круглых тел и многогранников.

Исследование функций: определение свойств функции по графику производной, определение свойств функции по графику первообразной.

Эффективные методы решения трансцендентных неравенств: эффективные метод решения показательных неравенств (метод рационализации), эффективный метод решения логарифмических неравенств (метод рационализации).

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Номер урока	Темы	Кол-во часов	Контроль
1	Вычисление и округление в задачах прикладного характера	1	
2	Деление с остатком в задачах прикладного характера	1	
3	Задачи на проценты. Задачи на проценты и деление с остатком.	1	
4	Задачи, связанные с построением и анализом графиков и диаграмм.	1	
5	Задачи, связанные с построением и анализом графиков и диаграмм.	1	
6	Задачи, связанные с построением и анализом графиков и диаграмм.	1	
7	Действия с целыми числами, натуральными степенями и целыми рациональными выражениями.	1	
8	Действия с дробями, целыми степенями и дробно-рациональными выражениями.	1	
9	Действия с корнями, дробными степенями и иррациональными выражениями.	1	
10	Тест		1
11	Задачи на определение оптимального тарифного плана	1	
12	Задачи на определение оптимального банковского вклада	1	
13	Задачи на определение цены выгодной покупки	1	
14	Задачи на выбор оптимального пути	1	
15	Решение задач социально экономического и физического характера.	1	
16	Решение задач социально экономического и физического характера.	1	
17	Решение задач социально экономического и физического характера.	1	
18	Решение задач социально экономического и физического характера.	1	
19	Задачи на движение.	1	
20	Задачи на движение.	1	
21	Задачи на работу.	1	
22	Задачи на работу.	1	
23	Задачи на смеси и сплавы.	1	
24	Задачи о банковских вкладах.	1	

25	Вычисление площадей многоугольников, по их изображению. Вычисление площади частей круга по их изображению.	1	
26	Вычисление площадей многоугольников, заданных координатами вершин.	1	
27	Тест		1
28	Работа над ошибками.	1	
29	Различные виды уравнений прямой на плоскости.	1	
30	Различные виды уравнений прямой на плоскости.	1	
31	Определение угла между прямыми..	1	
32	Расстояние от точки до прямой.	1	
33	Уравнение окружности. Аналитическое задание условия касания окружностей.	1	
34	Применение аналитических методов к решению задач планиметрии	1	
35	Применение аналитических методов к решению задач планиметрии	1	
36	Применение аналитических методов к решению задач планиметрии	1	
37	Уравнение плоскости, проходящей через три точки.	1	
38	Нормированное уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости.	1	
39	Определение расстояний между элементами многогранников.	1	
40	Определение расстояний между элементами многогранников.	1	
41	Определение расстояний между элементами многогранников.	1	
42	Определение расстояний между элементами многогранников.	1	
43	Уравнение сферы.	1	
44	Аналитические методы решения задач на комбинации круглых тел и многогранников.	1	
45	Аналитические методы решения задач на комбинации круглых тел и многогранников.	1	
46	Аналитические методы решения задач на комбинации круглых тел и многогранников.	1	
47	Решение нестандартных задач	1	
48	Решение нестандартных задач	1	
49	Работа над ошибками	1	
50	Работа над ошибками	1	
51	Определение свойств функции по графику производной.	1	
52	Производная в практических задачах.	1	
53	Определение свойств функции по графику первообразной	1	
54	Применение первообразной при решении задач практического содержания.	1	
55	Эффективный метод решения трансцендентных неравенств.	1	
56	Эффективный метод решения трансцендентных неравенств.	1	
57	Эффективный метод решения трансцендентных нера-	1	

	венств.		
58	Эффективный метод решения трансцендентных неравенств.	1	
59	Функциональные методы решения трансцендентных уравнений и неравенств.	1	
60	Функциональные методы решения трансцендентных уравнений и неравенств.	1	
61	Функциональные методы решения трансцендентных уравнений и неравенств.	1	
62	Функциональные методы решения трансцендентных уравнений и неравенств.	1	
63	Моделирование задач. Работа в группах.	1	
64	Моделирование задач. Работа в группах.	1	
65	Тест		1
66	Работа над ошибками	1	
Всего		63	3

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПО ДАННОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

По разделу «Задачи на вычисление» учащиеся должны:

- иметь представление о текстовых задачах; правилах округления; делении с остатком; процентах;
- знать о действиях с процентами; правилах округления чисел, уметь находить приближения чисел с недостатком и с избытком;
- уметь выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы
- уметь решать задачи на проценты и деление с остатком.
- уметь анализировать реальные числовые данные;
- уметь осуществлять практические расчеты по формулам,
- уметь пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах,
- уметь пользоваться проверкой результата вычисления с использованием различных приёмов.

По разделу «Графики и диаграммы» учащиеся должны:

- иметь представление о правилах построения графиков, диаграмм;
- знать табличное и графическое представление данных;
- уметь устанавливать связи между различными элементами диаграммы, графика;
- уметь описывать с помощью функций различные реальные зависимости между величинами и интерпретировать их графики;
- уметь извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках.

По разделу «Задачи на нахождение значений выражений» учащиеся должны:

- иметь представление о целых числах, степенях, дробях, иррациональных выражениях, логарифмах, тригонометрических функциях;
- знать о свойствах дробей, степеней, корней;
- уметь вычислять выражения, содержащие целые числа, дроби, степени, корни.

По разделу «Задачи прикладного содержания» учащиеся должны:

- иметь представление о способах представления прикладных, в том числе физических и экономических, задач с помощью математического аппарата;
- знать методы решения квадратных и линейных уравнений и неравенств;
- уметь анализировать реальные числовые данные;
- уметь осуществлять практические расчеты по формулам;
- уметь пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;
- уметь решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера.

По разделу «Решение текстовых задач» учащиеся должны

- иметь представление о текстовых задачах, линейных и квадратных уравнениях и неравенствах, степенных, тригонометрических и показательных, логарифмических уравнениях и неравенствах;
- знать методы решения квадратных и линейных уравнений и неравенств;
- уметь моделировать реальные ситуации на языке алгебры,
- уметь составлять уравнения и неравенства по условию задачи;
- уметь исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

По разделу «Вычисление площадей плоских фигур» учащиеся должны;

- иметь представление о площади плоских фигур;
- знать свойство аддитивности площади; формулы вычисления площадей;
- уметь вычислять площади плоских фигур по их изображению на клетчатой бумаге;
- уметь вычислять площадь плоской фигуры по координатам вершин.

По разделу «Элементы аналитической геометрии на плоскости» учащиеся должны

- иметь представление о методе координат на плоскости;
- знать различные виды уравнений прямой на плоскости: общее, с угловым коэффициентом, «в отрезках»;
- уметь составлять уравнение прямой по двум точкам;
- уметь находить угол между прямыми;
- уметь применять аналитические методы к решению типичных задач планиметрии.

По разделу «Элементы аналитической геометрии в пространстве» учащиеся должны

- иметь представление о методе координат в пространстве;
- знать общее уравнение плоскости, формулу расстояния между точками в пространстве, уравнение сферы;
- уметь составлять уравнение плоскости по трем точкам;
- уметь приводить уравнение плоскости к нормальному виду;
- уметь находить расстояние от точки до плоскости;
- уметь применять аналитические методы к решению типичных задач стереометрии.

По разделу «Исследование функций» учащиеся должны

- иметь представление о свойствах функций, понятии производной функции, графике функции;
- знать определение монотонности функции; алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значения функции на промежутке;
- уметь проводить исследование функции на экстремум, на монотонность, исследовать функцию по графику ее производной.

По разделу «Эффективные и функциональные методы решения трансцендентных уравнений и неравенств» учащиеся должны

- иметь представление о трансцендентных неравенствах;
- знать методы решения простейших показательных и логарифмических неравенств;
- уметь применять при решении показательных и логарифмических неравенств метод эффективного решения (сведение к рациональному неравенству).

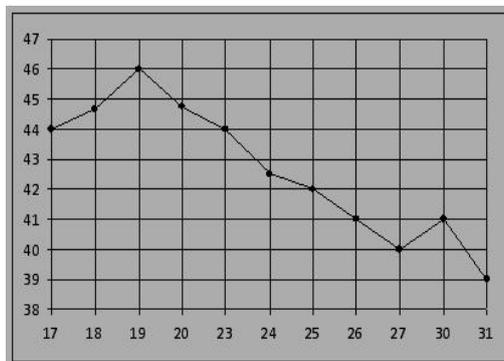
ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

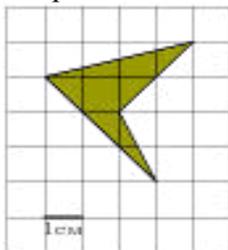
Тренировочная работа №1

В1 На автозаправке клиент отдал кассиру 1000 рублей и попросил залить бензин до полного бака. Цена бензина 31 руб. 20 коп. Сдачи клиент получил 1 руб. 60 коп. Сколько литров бензина было залито в бак?

В2 На рисунке жирными точками показана цена нефти на момент закрытия биржевых торгов во все рабочие дни с 17 по 31 августа 2004 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — цена барреля нефти в долларах США. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку наибольшую цену нефти на момент закрытия торгов в период с 23 по 30 августа 2004 года (в долларах США за баррель).



B3 Найдите площадь четырехугольника, изображенного на клетчатой бумаге с размером клетки 1 см на 1 см (см. рис.). Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



B4 В первом банке один фунт стерлингов можно купить за 47,4 рубля. Во втором банке 30 фунтов — за 1446 рублей. В третьем банке 12 фунтов стоят 561 рубль. Какую наименьшую сумму (в рублях) придется заплатить за 10 фунтов стерлингов?

B5 Найдите наибольший корень уравнения $\log_{2-x}(2x^2 - 6x + 1) = 2$.

B6 Около окружности описана трапеция, периметр которой равен 40. Найдите ее среднюю линию.

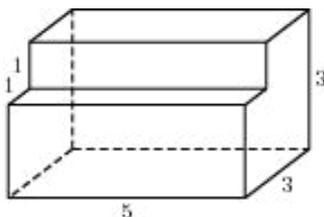
B7 Вычислите значение выражения: $(3^{\log_2 3})^{\log_3 2}$.

B8 Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = \frac{1}{2}t^3 - 3t^2 + 2t$, где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения. Найдите ее скорость (в метрах в секунду) в момент времени $t = 6$ с.

B9 В правильной треугольной пирамиде $НABC$ T — середина ребра BC , H — вершина. Известно, что $HT = 2$, а площадь боковой поверхности равна 3. Найдите длину отрезка AB .

B10 Конкурс исполнителей проводится в 5 дней. Всего заявлено 80 выступлений — по одному от каждой страны. В первый день 8 выступлений, остальные распределены поровну между оставшимися днями. Порядок выступлений определяется жеребьевкой. Какова вероятность, что выступление представителя России состоится в третий день конкурса?

B11 Найдите площадь поверхности многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



B12 Для обогрева помещения, температура в котором равна $T_0 = 20^\circ\text{C}$, через радиатор отопления, пропускают горячую воду температурой $T_1 = 60^\circ\text{C}$. Расход проходящей через трубу воды $m = 0,3$ кг/с. Проходя по трубе расстояние x (м), вода

охлаждается до температуры $T(^{\circ}\text{C})$, причём $x = \alpha \frac{cm}{\gamma} \log_2 \frac{T_1 - T_0}{T - T_0}$ (м), где $c = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C}}$ — теплоёмкость воды, $\gamma = 21 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^{\circ}\text{C}}$ — коэффициент теплообмена, а $\alpha = 0,7$ — постоянная. До какой температуры (в градусах Цельсия) охладится вода, если длина трубы 168 м?

В13 Даша и Маша пропалывают грядку за 12 минут, а одна Маша — за 20 минут. За сколько минут пропалывает грядку одна Даша?

В14 Найдите точку минимума функции $y = (x - 1)^2(x - 4) + 5$.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Тема «Задачи на определение оптимального банковского вклада»

Задача 1. 1 января 2015 года Александр Сергеевич взял в банке 1,1 млн рублей в кредит. Схема выплаты кредита следующая – 1-го числа каждого следующего месяца банк начисляет 1 процент на оставшуюся сумму долга (то есть увеличивает долг на 1%), затем Александр Сергеевич переводит в банк платёж. На какое минимальное количество месяцев Александр Сергеевич может взять кредит, чтобы ежемесячные выплаты были не более 275 тыс. рублей?

Решение.

Заметим, что за 4 месяца Александр Сергеевич выплатит 1,1 млн рублей. Таким образом, он не покроем долг с процентами.

Каждый месяц долг увеличивается не более, чем на $1\,100\,000 \cdot 0,01 = 11\,000$ рублей. Значит, за пять месяцев Александр Сергеевич должен будет выплатить не более $1\,100\,000 + 5 \cdot 11\,000 = 1\,155\,000$ рублей, что менее чем $5 \cdot 275\,000 = 1\,375\,000$ рублей.

Таким образом, Александр Сергеевич сможет выплатить кредит за 5 месяцев.

Ответ: за 5 месяцев.

Задача 2. Оля хочет взять в кредит 100 000 рублей. Погашение кредита происходит раз в год равными суммами (кроме, может быть, последней) после начисления процентов. Ставка процента 10 % годовых. На какое минимальное количество лет может Оля взять кредит, чтобы ежегодные выплаты были не более 24000 рублей?

Решение.

Пусть сумма кредита равна S , а годовые составляют a %. Тогда в последний день каждого года оставшаяся сумма долга умножается на коэффициент $b = 1 + 0,01a$. Составим таблицу выплат.

Год	Долг банку (руб.)	Остаток доли после выплаты (руб.)
0	100000	—
1	110000	86000
2	94600	70600
3	77660	53660
4	59026	35026
5	38528,6	14528,6
6	15981,46	0

Значит, Оля погасит кредит за 6 лет.

Ответ: 6.