



Январь 2025 года

Тема месяца: основы планиметрии.

Цели месяца:

обучающийся **понимает:**

- базовые геометрические понятия и аксиомы;
- признаки равенства треугольников и их доказательства;
- концептуальный смысл применения признаков и свойств геометрических объектов в задачах на доказательства;
- свойства равнобедренного треугольника;
- концептуальный смысл приёма «удвоение медианы»;
- признаки равенства прямоугольных треугольников;
- содержание и сущностный смысл неравенства треугольника;
- соотношение между сторонами и углами треугольника;
- понятие параллельных прямых и значение пятого постулата Евклида для геометрии;
- теорему о сумме углов треугольника;
- как должен выглядеть хороший чертёж к геометрической задаче (масштабность, правдоподобность, общий вид);
- концептуальную необходимость создания «мостов» между «миром углов» и «миром отрезков» в содержательных геометрических задачах;

обучающийся **умеет:**

- отмечать равные соответственные элементы равных треугольников;
- замечать равные треугольники на рисунке;
- использовать признаки равенства треугольников и свойства равнобедренных треугольников в геометрических задачах на доказательство;





№	Дата	Время	Формат занятия	Тема занятия	Содержание занятия
					<ul style="list-style-type: none">• находить значения всех углов, подлежащих вычислению простейшими средствами на имеющемся чертеже;• уместно использовать приём «удвоение медианы»;• разумно использовать наиболее распространённые приёмы дополнительных построений в задачах, требующих этого.
1	07.01	18:00	Семинар	Первый и второй признаки равенства треугольников	Доказательство первых двух признаков равенства треугольников. Применение в задачах на доказательство. Домашнее задание по семинару.
2	08.01	18:00	Семинар	Равнобедренные треугольники. Третий признак равенства треугольников	Доказательство свойств равнобедренных треугольников. Доказательство третьего признака равенства треугольников. Применение в задачах на доказательство. Домашнее задание по семинару.
3	10.01	18:00	Практическое занятие	Практика по пройденным темам	Решение и сдача преподавателю задач на пройденные темы.
4	14.01	18:00	Семинар	Удвоение медианы	Понятие параллелограмма. Приём удвоения медианы в задачах на доказательство. Домашнее задание по семинару.
5	15.01	18:00	Семинар	Равенство прямоугольных треугольников	Признаки равенства прямоугольных треугольников и применение в задачах на доказательство. Домашнее задание по семинару.





6	17.01	18:00	Практическое занятие	Практика по пройденным темам	Решение и сдача преподавателю задач на пройденные темы.
7	21.01	18:00	Семинар	Геометрические неравенства	Соотношение между сторонами и углами треугольника. Неравенство треугольника, обобщённое неравенство треугольника. Применение в задачах на геометрические неравенства. Домашнее задание по семинару.
8	22.01	18:00	Семинар	Внешний угол треугольника. Параллельность.	Теорема о внешнем угле треугольника. Углы при параллельных прямых. Счёт углов. Домашнее задание по семинару.
9	24.01	18:00	Практическое занятие	Практика по пройденным темам	Решение и сдача преподавателю задач на пройденные темы
10	28.01	18:00	Семинар	Равные треугольники и дополнительные построения-1	Расчёт углов в задачах с равными треугольниками. Задачи, требующие дополнительных построений. Домашнее задание по семинару.
11	29.01	18:00	Семинар	Равные треугольники и дополнительные построения-2	Задачи на дополнительные построения повышенной сложности. Домашнее задание по семинару.
12	31.01	18:00	Практическое занятие	Практика по пройденным темам	Решение и сдача преподавателю задач на пройденные темы.
13	01.02	15:00-23:00	День индивидуальных консультаций	День индивидуальных консультаций	Обсуждение успехов и сложностей в обучении по результатам месяца. Корректировка индивидуального плана обучения в соответствии с потребностями ученика.





Февраль 2025
года

Тема месяца: теория чисел.

Цели месяца:

обучающийся **понимает:**

- основные свойства делимости;
- что такое простые и составные числа, как раскладывать числа на простые множители, единственность такого разложения;
- что такое НОД, НОК, как их находить;
- что такое взаимно простые числа, попарно взаимные числа, взаимно простые в совокупности числа, как связаны эти понятия между собой;
- принцип алгоритма Евклида и доказательство его корректности;
- концепцию деления с остатком;
- как работать с остатками отрицательных чисел;
- что такое сравнение по модулю, свойства сравнений;
- формулировки и доказательства признаков делимости;
- идею зацикливания остатков степеней;
- принцип невозможных остатков;
- как корректно осуществить перебор при решении уравнения в целых числах методом разложения на множители;
- идею перебора остатков для доказательства отсутствия решений уравнения в целых числах;

обучающийся **умеет:**

- решать теоретико-числовые задачи на применение базовых свойств делимости;
- использовать свойства сравнений по модулю для решения задач;





- осуществлять полный и эффективный перебор остатков степеней по различным модулям;
- решать уравнения в целых числах методом разложения на множители;
- использовать признаки делимости в задачах, в том числе и в их общем виде;
- доказывать отсутствие решений у уравнения в целых числах методом перебора остатков.

№	Формат занятия	Тема занятия	Содержание занятия
1	Семинар	Введение в теорию чисел	Определение делимости, основные свойства. Определение простого числа. Основная теорема арифметики. Домашнее задание по семинару.
2	Семинар	Простые и составные числа	Бесконечность количества простых чисел. Каноническое разложение чисел на простые множители. Проверка на простоту, нахождение НОД и НОК. Взаимно простые числа. Задачи о простых и составных числах. Домашнее задание по семинару.
3	Практическое занятие	Практика по пройденным темам	Решение и сдача преподавателю задач на пройденные темы.
4	Семинар	Алгоритм Евклида	Применение алгоритма Евклида для нахождения НОД. Решение линейных диофантовых уравнений с помощью алгоритма Евклида. Задачи на доказательство свойств делимости, использующие принцип алгоритма Евклида. Домашнее задание по семинару.
5	Семинар	Признаки делимости	Доказательство признаков делимости на степени чисел 2 и 5, на числа 3 и 9, на число 11. Решение задач с их помощью. Домашнее задание по семинару.
6	Практическое занятие	Практика по пройденным темам	Решение и сдача преподавателю задач на пройденные темы.





7	Семинар	Сравнения по модулю	Определения деления с остатком и сравнения по модулю. Свойства сравнений. Применение сравнений по модулю для решения задач на остатки. Домашнее задание по семинару.
8	Семинар	Общий вид признаков делимости	Формулировка признаков делимости через остатки. Применение для решения задач. Домашнее задание по семинару.
9	Практическое занятие	Практика по пройденным темам	Решение и сдача преподавателю задач на пройденные темы.
10	Семинар	Уравнения в целых числах-1	Решение уравнений в целых числах методом разложения на множители и перебора делителей. Домашнее задание по семинару.
11	Семинар	Уравнения в целых числах-2	Доказательство отсутствия решений уравнения в целых числах. Метод перебора остатков. Домашнее задание по семинару.
12	Практическое занятие	Практика по пройденным темам	Решение и сдача преподавателю задач на пройденные темы.
13	День индивидуальных консультаций	День индивидуальных консультаций	Обсуждение успехов и сложностей в обучении по результатам месяца. Корректировка индивидуального плана обучения в соответствии с потребностями ученика.





Март 2025
года

Тема месяца: дискретные задачи.

Цели месяца:

обучающийся **понимает:**

- правила суммы и произведения в комбинаторике;
- различия между перестановками, размещениями (без повторений и с повторениями) и сочетаниями;
- вид формул для перестановок, размещений (без повторений и с повторениями) и сочетаний, вывод этих формул;
- принцип дополнения в комбинаторике;
- суть метода шаров и перегородок;
- доказательства тождеств для чисел сочетаний различными методами, их комбинаторную суть;
- связь комбинаторных тождеств и треугольника Паскаля;
- что такое однокруговой, двухкруговой турнир и турнир по олимпийской системе;
- основные понятия теории графов;
- концепцию дерева и минимальной связности в графе;
- понятие эйлеровости графа, критерий эйлеровости (с доказательством);
- понятие гамильтоновости графа;
- концепцию ориентированного графа;
- понятие петель и кратных рёбер в графе;

обучающийся **умеет:**

- корректно применять правила суммы и произведения в комбинаторике;
- работать со сложными выражениями, содержащими факториалы;
- грамотно применять формулы перестановок, размещений (с повторениями и без повторений) и сочетаний в задачах на подсчёт количества вариантов;





- уместно применять метод шаров и перегородок;
- применять основные приёмы решения задач на турниры;
- переводить задачу на язык теории графов и корректно применять специальную терминологию теории графов;
- решать задачи на свойства деревьев и выделение остовного дерева в графе;
- использовать критерий эйлеровости графа;
- доказывать отсутствие гамильтоновости графа различными способами;
- применять концепции ориентированных графов, петель и кратных рёбер в графе.

№	Формат занятия	Тема занятия	Содержание занятия
1	Семинар	Введение в комбинаторику	Правила суммы и произведения: аналогия с логическими «И», «ИЛИ». Вывод формул для перестановок и размещений. Размещения с повторениями, задачи о двоичных кодах, о количестве подмножеств. Отработка навыков работы с факториалами. Домашнее задание по семинару.
2	Семинар	Числа сочетаний	Вывод формулы числа сочетаний. Отработка применения формулы в числах. Домашнее задание по семинару.
3	Практическое занятие	Практика по пройденным темам	Решение и сдача преподавателю задач на пройденные темы.
4	Семинар	Перечислительная комбинаторика	Отработка навыка проведения перебора в комбинаторных задачах, разбиение на случаи. Метод шаров и перегородок. Различные задачи на подсчёт числа вариантов. Домашнее задание по семинару.





5	Семинар	Комбинаторные тождества	Доказательство тождеств с биномиальными коэффициентами: алгебраически и комбинаторно. Треугольник Паскаля. Домашнее задание по семинару.
6	Практическое занятие	Практика по пройденным темам	Решение и сдача преподавателю задач на пройденные темы.
7	Семинар	Турниры	Различные задачи на проведение турниров по круговой системе. Задачи на турниры по олимпийской системе. Домашнее задание по семинару.
8	Семинар	Введение в теорию графов	Понятие графа. Определения в теории графов. Простейшие задачи на графы. Чётность числа нечётных вершин. Изоморфность графов. Существование графов с заданными свойствами. Домашнее задание по семинару.
9	Практическое занятие	Практика по пройденным темам	Решение и сдача преподавателю задач на пройденные темы.
10	Семинар	Минимальная связность	Понятие дерева. Задачи на связь количества вершин и рёбер в дереве, задачи на выделение остовного дерева. Формула Эйлера для плоских графов. Домашнее задание по семинару.
11	Семинар	Обходы графов	Эйлеровость и гамильтоновость графов. Критерий эйлеровости. Существование гамильтонова пути в ориентированном графе. Задачи на обход графов. Домашнее задание по семинару.
12	Практическое занятие	Практика по пройденным темам	Решение и сдача преподавателю задач на пройденные темы.





13	День индивидуальных консультаций	День индивидуальных консультаций	Обсуждение успехов и сложностей в обучении по результатам месяца. Корректировка индивидуального плана обучения в соответствии с потребностями ученика.
----	----------------------------------	----------------------------------	--





Апрель 2025
года

Тема месяца: «оценка+пример» и конструктивы.

Цели месяца:

обучающийся **понимает:**

- основные приёмы решения числовых ребусов;
- понятия примера и контрпримера;
- когда приведение примера или контрпримера является полным решением задачи, а когда не является;
- глобальные идеи, полезные в задачах на конструирование объектов с заданными свойствами;
- варианты применения принципа «узких мест»;
- значимость наличия как «оценки», так и «примера» в задачах типа «оценка+пример»;
- какие рассуждения могут считаться строгими доказательствами оценки в задачах типа «оценка+пример», а какие – нет;
- основные приёмы решения задач типа «оценка+пример» на клетчатых досках;

обучающийся **умеет:**

- решать числовые ребусы;
- конструировать числовые и геометрические объекты с заданными свойствами;
- применять классические приёмы доказательства оценки в задачах типа «оценка+пример» на клетчатых досках;
- придумывать нестандартные ходы для доказательства оценки в задачах типа «оценка+пример» с различной тематикой.

№	Формат занятия	Тема занятия	Содержание занятия
1	Семинар	Числовые ребусы	Задачи на решение математических ребусов и головоломок, построенных на принципе шифра замены. Домашнее задание по семинару.





2	Семинар	Целочисленные конструкции	Различные задачи на конструирование примеров с целыми числами. Домашнее задание по семинару.
3	Практическое занятие	Практика по пройденным темам	Решение и сдача преподавателю задач на пройденные темы.
4	Семинар	Оценка+пример на клетчатых досках-1	Введение в задачи типа оценка+пример. Значение как построения примера, так и доказательства оценки в подобных задачах. Техники и полезные соображения при построении примера. Полезные соображения при решении задач типа оценка+пример, сформулированных на клетчатых досках. Разбиение на части. Домашнее задание по семинару.
5	Семинар	Оценка+пример на клетчатых досках-2	Полезные соображения при решении задач типа оценка+пример, сформулированных на клетчатых досках. Применение узлов, стенок. Метод выделенных множеств. Домашнее задание по семинару.
6	Практическое занятие	Практика по пройденным темам	Решение и сдача преподавателю задач на пройденные темы.
7	Семинар	Геометрические конструкции	Задачи на конструирование геометрических конструкций с необходимыми свойствами. Домашнее задание по семинару.
8	Семинар	Пространственные конструкции	Задачи на конструирование геометрических конструкций в пространстве с необходимыми свойствами. Домашнее задание по семинару.
9	Практическое занятие	Практика по пройденным темам	Решение и сдача преподавателю задач на пройденные темы.





10	Семинар	Оценка+пример: числа	Задачи типа оценка+пример из теории чисел и алгебры. Домашнее задание по семинару.
11	Семинар	Оценка+пример: разное	Нестандартные задачи типа оценка+пример из различных разделов. Домашнее задание по семинару.
12	Практическое занятие	Практика по пройденным темам	Решение и сдача преподавателю задач на пройденные темы.
13	День индивидуальных консультаций	День индивидуальных консультаций	Обсуждение успехов и сложностей в обучении по результатам месяца. Корректировка индивидуального плана обучения в соответствии с потребностями ученика.

