

муниципальное общеобразовательное учреждение
«Лицей №3 Тракторозаводского района Волгограда»

«РАССМОТРЕНО»

Руководитель НМС

 /О.В. Карпова/

Протокол № 1

от «25» августа 2025 г.

«СОГЛАСОВАНО»

Методист

 /Е.И. Бловина Н.Ф. /

«27» августа 2025 г.



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор

 /М.Н. Романова/

Приказ №

от « » августа 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного курса «Расстояния и углы в пространстве»

для обучающихся 10-11 классов
на 2025-2026 учебный год

Количество часов: 18

Составитель: Хребина А.А., учитель математики

Пояснительная записка

Цель математического образования в области геометрии заключается в формировании целостного представления о мире, основанного на приобретенных знаниях, умениях, навыках и способах деятельности; приобретении опыта разнообразной деятельности (индивидуальной и коллективной), опыта познания и самопознания; подготовки к осуществлению осознанного выбора индивидуальной образовательной или профессиональной траектории.

Наряду с решением основной задачей обучения математике изучение геометрии предусматривает формирование у учащихся устойчивого интереса к предмету, выявление и развитие их математических способностей, ориентацию на профессии, существенным образом связанные с математикой, подготовку к обучению в вузе.

Опыт и практика показывают, что выпускники проявляют малую заинтересованность в решении геометрических задач ЕГЭ. Задание по геометрии в ЕГЭ по математике в течение последних лет представляет стереометрическую задачу на определение расстояний или углов в пространстве, связанную с некоторым многогранником. По итогам ЕГЭ предыдущих лет следует, что учащиеся испытывают трудности при решении подобных задач. Анализ учебников, литературы показывает, что нет единого подхода к решению этой проблемы. Более приемлемым считаю подход, когда задачи рассматриваются в связи с «ключевыми» задачами. Вместе с этим возникла проблема создания справочного материала по использованию «ключевых» задач по теме, для получения достаточной тренировки в их распознавании, что дает возможность решения одной задачи различными методами.

Новизна курса заключается

- в обобщении методов решения задач по стереометрии на тему: «Расстояния и углы в пространстве»;
- в нахождении общих подходов и алгоритмов к поиску «ключевых задач»;
- создание справочного материала для подготовки ЕГЭ.

Данный курс представлен в виде практикума, который позволит расширить и систематизировать знания учащихся в использовании методов решения стереометрических задач. Программа курса предусматривает изучение темы «Расстояние и углы в пространстве» для решения задач различного уровня сложности. Эта тема известна своей универсальностью. Она применяется в некоторых разделах физики, в теоретической механике, в некоторых разделах высшей математики, других естественных науках и технических дисциплинах высшего образования. Эта тема оказывает значительное влияние на развитие у учащихся пространственных представлений и пространственного мышления.

Цель курса: создать условия для расширения и систематизации знаний учащихся в использовании методов решения стереометрических задач на нахождение расстояния и углов в пространстве путем подбора и анализа эффективных методов решения задач.

Задачи курса:

- раскрыть и обосновать идею метода «ключевых задач»;
- осуществить поиск «ключевых задач» по теме курса;
- исследовать использование «ключевых задач» для нахождения расстояний и углов в пространстве;
- исследовать возможность эффективного использования их при решении задач нахождения расстояний и углов в пространстве;
- создать «банк ключевых задач» в виде справочного материала для подготовки к ЕГЭ;
- воспитывать навыки общения со сверстниками, навыки работы в группах, навыки осознания своего вклада в общий проект.

При организации изучения курса по геометрии используются личностно-ориентированные технологии, направленные на запланированный конечный результат.

Для реализации целей и задач данного курса предлагается использовать следующие *формы занятий*: лекции, беседы с элементами обсуждения, коллективное исследование поставленной проблемы и практикумы по решению основных типов задач.

Установление степени достижения учащимися промежуточных и итоговых результатов проводится на каждом занятии благодаря наблюдению учителя за работой учеников, использованию практикумов, самостоятельных работ, консультаций. Домашние контрольные работы включают в себя задания различной сложности, каждое задание оценивается определенным количеством баллов. Проверка этих работ производится на занятиях, ученики самостоятельно оценивают свой уровень знаний по пройденному материалу. Наиболее сложные задачи, вызвавшие затруднения учащихся решаются совместно. Формой итогового контроля является тестовая работа, включающая разноуровневые задачи, рассмотренные на занятиях. Заканчивается изучение курса решением задач повышенной сложности. Наиболее сложные задачи, вызвавшие затруднения учащихся решаются совместно.

Место курса в образовательном процессе

Согласно предъявленным требованиям, курс рассчитан на 18 часов и дает примерный объем знаний, умений и навыков, которым должны овладеть обучающиеся. Они должны научиться решать задачи более высокой по сравнению с обязательным уровнем сложности, овладеть рядом технических и интеллектуальных умений на уровне их свободного использования.

Курс дает возможность обучающимся расширить свои знания о способах нахождения основных измерений в пространстве (измерении расстояний и углов) на моделях призмы и пирамиды.

Исходя из задач преподавания курса «Расстояния и углы в пространстве», программа предусматривает формирование следующих умений и навыков:

- изображать на рисунках и чертежах пространственные геометрические фигуры и их комбинации, задаваемые условиями задач; выделять изученные фигуры на моделях и чертежах;

- вычислять значения геометрических величин (угол между двумя прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между двумя плоскостями, расстояние от точки до прямой, расстояние от точки до плоскости, расстояние между двумя прямыми), используя изученные теоремы и формулы, а также аппарат алгебры, анализа и тригонометрии;
- применять основные методы геометрии (проектирования, преобразований) к решению геометрических задач;
- использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методов;
- проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

исследования (моделирования) практических ситуаций;

для вычисления объёмов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.

Учебно-тематический план

№№	Название раздела, темы	Количество часов			Форма проведения	Образовательный продукт
		Всего	Теоретические занятия	Практические занятия		
1.	Взаимное расположение двух прямых в пространстве.	2	1	1	лекция	конспект
2.	Угол между двумя прямыми	2	1	1	практикум по решению задач	различные способы решения задач
3.	Угол между прямой и плоскостью	2	1	1	беседа, практикум по решению задач	различные способы решения задач

4.	Угол между двумя плоскостями.	2	1	1	исследование	презентация
5.	Расстояние от точки до прямой	2	1	1	беседа, практикум по решению задач	класс ключевых задач
6.	Расстояние от точки до плоскости	2	1	1	практикум по решению задач	алгоритм решения задач
7.	Расстояние между двумя прямыми	2	1	1	практикум по решению задач	модель решения задач
8.	Практикум по решению задач	2	0	2	практикум	приемы решения задач
9.	Зачет	1	1	0		самооценка
10.	Итоговая контрольная работа.	1	0	1		рефлексия

Содержание курса

Тема 1. Взаимное расположение двух прямых в пространстве (2ч.)

Две параллельные прямые в пространстве. Две пересекающиеся прямые в пространстве. Две скрещивающиеся прямые в пространстве. Признаки скрещивающихся прямых. Исследование взаимного расположения прямых на моделях различных видов призм и пирамид. Решение простейших задач на построение в пространстве (проведение через точку: прямой, параллельной данной; прямой, скрещивающейся с данной).

Тема 2. Угол между двумя прямыми (2ч.)

Угол между двумя пересекающимися прямыми в пространстве. Угол между двумя параллельными прямыми в пространстве. Угол между двумя скрещивающимися прямыми в пространстве. Роль теоремы о трех перпендикулярах в нахождении углов между прямыми в пространстве. Нахождение углов между прямыми на моделях призм и пирамид.

Тема 3. Угол между прямой и плоскостью (2ч.)

Определение угла между наклонной и плоскостью. О величине угла между наклонной и плоскостью. Методы нахождения угла между наклонной и плоскостью. Параллельное проектирование. Свойства параллельного проектирования. Ортогональное проектирование, его свойства. Теорема о трех синусах. Теорема о трех косинусах.

Тема 4. Угол между двумя плоскостями (2ч.)

Двугранный угол. Линейный угол двугранного угла. Теорема о линейном угле двугранного угла. Перпендикулярные плоскости. Признак

перпендикулярности двух плоскостей. Теорема о прямой, перпендикулярной линии пересечения двух взаимно перпендикулярных плоскостей и лежащей в одной из них. Теорема о прямой, перпендикулярной одной из двух взаимно перпендикулярных плоскостей и имеющей со второй плоскостью общую точку. Теорема о линии пересечения двух плоскостей, перпендикулярных третьей. Угол между двумя плоскостями. Методы нахождения двугранных углов и углов между двумя плоскостями. Решение задач на нахождение углов между гранями в призме и пирамиде. Трехгранный угол.

Тема 5. Расстояние от точки до прямой (2ч.)

Перпендикуляр, наклонная, проекция наклонной. Прямоугольный треугольник. Высота треугольника. Прямоугольная система координат. Поэтапно-вычислительный способ.

Тема 6. Расстояние от точки до плоскости (2ч.)

Перпендикуляр от точки до плоскости. Длина перпендикуляра. Проекция наклонной на плоскость. Формула для нахождения расстояния от точки до плоскости.

Тема 7. Расстояние между двумя прямыми (2ч.)

Расстояние между двумя параллельными прямыми. Расстояние между скрещивающимися прямыми. Методы нахождения расстояния между скрещивающимися прямыми. Нахождение длины общего перпендикуляра двух скрещивающихся прямых, т.е. отрезка с концами на этих прямых и перпендикулярного им обеим. Нахождение расстояния от одной скрещивающейся прямой до параллельной ей плоскости, проходящей через другую прямую. Нахождение расстояния между двумя параллельными плоскостями, проходящими через заданные скрещивающиеся прямые. Нахождение расстояния от точки, являющейся проекцией одной из скрещивающихся прямых на перпендикулярную ей плоскость, до проекции другой прямой на ту же самую плоскость. Исследование рациональности выбора способа нахождения расстояния между скрещивающимися прямыми в зависимости от вида многогранников.

Тема 8. Практикум по решению задач (2ч.)

Приемы и способы нахождения расстояний между двумя точками; между точкой и прямой; между двумя параллельными прямыми; между прямой и плоскостью; между двумя плоскостями; между скрещивающимися прямыми. Геометрические места точек пространства, связанные с расстояниями.

Зачет. Итоговая контрольная работа (2ч.)

Требования к уровню подготовки учащихся.

В ходе реализации курса обучающиеся должны:

Знать:

- метод «ключевых задач»;
- взаимное расположение элементов фигуры;
- приемы и способы нахождения расстояний между двумя точками; между точкой и прямой; между двумя параллельными прямыми; между прямой и плоскостью; между двумя плоскостями; между скрещивающимися прямыми;
- определение угла между наклонной и плоскостью.

- методы нахождения угла между наклонной и плоскостью.
- методы нахождения двугранных углов и углов между двумя плоскостями.

Уметь:

- проводить аналогии с планиметрией;
- изображать на рисунках и чертежах пространственные геометрические фигуры и их комбинации, задаваемые условиями теорем и задач; выделять изученные фигуры на моделях и чертежах;
- находить геометрическое место точек, соответствующих заданным условиям;
- проводить соответствия между множеством фигур и множеством их свойств;
- доказывать изученные в курсе теоремы;
- проводить полные обоснования в ходе теоретических рассуждений и при решении задач, используя для этого изученные в курсах планиметрии и стереометрии теоретические сведения;
- вычислять значения геометрических величин (длин, углов), используя изученные формулы, а также аппарат алгебры, анализа и тригонометрии;
- применять основные методы геометрии (проектирования, преобразований, векторный, координатный) к решению геометрических задач.

Литература для учителя

1. Глазков Ю.А. Сборник заданий и методических рекомендаций ЕГЭ. / Ю.А. Глазков, М.: Просвещение, 2010., 125с
2. Зив Б.Г. Стереометрия. Устные задачи. / СПб.: ЧеРо-на-Неве, 2002г. 87с.
3. Корнеева А.О. Геометрические построения в курсе средней школы. / А.О. Корнеева. Саратов. Лицей, 2003г. 75с.
4. Костицын В.Н. Моделирование на уроках геометрии/ В.Н. Костицын М.: ВЛАДОС, 2000г, 107с.
5. Литвиненко В.Н. Задачи на развитие пространственных представлений/ В.Н. Литвиненко М.: Просвещение, 1991г., 223с.
6. Лоповок Л.М. Сборник задач по стереометрии/ Л.М. Лоповок Л.М. М.: Просвещение, 1990г., 122с
7. Геометрия. Расстояние и углы в пространстве; учебно-методическое пособие/ И.М.Смирнова, В.А.Смирнов.- 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство «Экзамен», 2009

Литература для ученика

1. Глазков Ю.А. Сборник заданий и методических рекомендаций ЕГЭ. /Ю.А. Глазков, М.: Просвещение, 2010., 125с
2. Зив Б.Г. Стереометрия. Устные задачи. / СПб.: ЧеРо-на-Неве, 2002г. 87с.
3. Математика. Подготовка к ЕГЭ-2013: учебно-методическое пособие/Под редакцией Ф.Ф.Лысенко, С.Ю. Кулабухова. Ростов-на-Дону: Легион, 2012.
4. Потоскуев Е.В. Геометрия 10 класс. / Е.В. Потоскуев, Звавич Л.И. М.: Дрофа, 2007г. 224с.
5. Шарыгин И.Ф. Геометрия 10 класс. / И.Ф. Шарыгин М. Дрофа, 2009г. 223с.