

# ОБЩЕРОССИЙСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ 2011 „Методическая копилка”

*Данелян Сусанна Амирбековна*

*Колосова Оксана Николаевна,*

*Муниципальное общеобразовательное учреждение гимназия № 12 города  
Волгограда.*

## ЭЛЕКТИВНЫЙ КУРС ПО ГЕОМЕТРИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 10-11 КЛАССОВ «РАССТОЯНИЯ И УГЛЫ В ПРОСТРАНСТВЕ».

### **Пояснительная записка.**

Элективный курс «Расстояния и углы в пространстве» разработан в рамках Концепции профильного обучения на старшей ступени общего образования и соответствует федеральному компоненту государственного стандарта среднего (полного) общего образования по математике. При разработке данного курса учитывалось, что элективный курс должен быть направлен на удовлетворение интересов и потребностей обучающихся, на формирование у них новых видов познавательной и практической деятельности.

Математические знания, представления о роли математики в современном мире стали необходимыми компонентами общей культуры. Также математика является профилирующим предметом на вступительных экзаменах в ВУЗы по широкому спектру специальностей.

Предметом данного элективного курса выбран один из наиболее сложных разделов школьной программы в старших классах – геометрия (а точнее её раздел, стереометрия). Научиться решать задачи по геометрии значительно сложнее, чем по алгебре. Это связано с тем, что для успешного решения пространственных задач требуется не только знание основных определений и теорем, но и развитое пространственное воображение, умения выполнять необходимые построения, эффективно использовать алгебру и тригонометрию.

Практика проведения ЕГЭ показывает, что многие учащиеся вообще не приступают к выполнению заданий по геометрии, входящих в экзаменационную работу, а наибольшие затруднения вызывают задачи по стереометрии. В анализе результатов ЕГЭ по математике в 2010 году указано, что 30% выпускников приступили к выполнению С2, из них 9,2% выполнили задание на 2 балла и 25,3% на 1 балл (О преподавании математики в 2010-2011 учебном году. Методическое письмо. Под ред. И.В.Ященко, А.Л. Семёнова.- М.: МИОО, 2010).

Как и в ЕГЭ-2010, разработчики КИМ ЕГЭ-2011 снова поставили на второе место (С2) именно стереометрическую задачу. Это они объясняют тем, что «положение дел, сложившееся с преподаванием геометрии в российских школах, крайне тяжелое, а положение стереометрии, мягко говоря, катастрофическое». Среди множества различных причин они выделяют «отсутствие на протяжении многих лет геометрической (стереометрической) составляющей в получении выпускниками аттестационной оценки за курс математики средней школы». Формат КИМ ЕГЭ 2001–2009 гг., когда аттестационная оценка выставлялась только по разделу «Алгебра и начала математического анализа», закрепил дополнительную, определенную необязательность изучения стереометрии в старшей школе. «Следующий шаг состоит в позиционировании стереометрической задачи как задачи для большинства нормально успевающих учеников, а не только для избранных. Реализация этого положения состоит в том, что в КИМ предлагается задача по стереометрии с минимальными техническими вычислениями и располагается она на одном из первых мест среди задач с развернутым ответом» (Учебно-методические материалы для председателей и членов региональных предметных комиссий по проверке выполнения заданий с развернутым ответом экзаменационных работ ЕГЭ 2011. Под ред. И.В.Ященко, А.Л. Семёнова – Москва, 2011).

Умение решать задачи – один из основных показателей математического развития учащихся, глубины усвоения ими учебного материала, четкости в рассуждениях, понимании логических аспектов различных вопросов. При изучении стереометрии в старших классах необходимы систематизация знаний, полученных учащимися в основной школе, выделение общих методов и приемов решения, демонстрация техники решения и закрепление навыков решения геометрических задач.

Элективные занятия углубляют знания учащихся по основному курсу, предоставляют возможность интересующимся учащимся удовлетворить свои познавательные потребности и получить дополнительную подготовку, приобрести умения решать более трудные и разнообразные задачи. В старших классах углубление основного курса выполняет функции подготовки к продолжению образования и к сдаче экзамена по математике в форме ЕГЭ. Поэтому был разработан данный курс, который является дополнением и углублением базового курса геометрии.

Курс «Углы и расстояния в пространстве» выполняет функцию развития базисного курса, изучение которого в данной школе (классе) осуществляется на минимальном общеобразовательном уровне.

Он предназначен для обучающихся 10-11 классов и рассчитан помочь им развить систему ранее приобретённых знаний, набраться достаточного опыта для решения стереометрических задач на нахождение расстояний и углов, лучше ориентироваться в них, подготовиться к сдаче ЕГЭ.

Данный курс построен таким образом, что изучение нового опирается на материал, пройденный на уроках, первостепенная роль отводится рисунку, помогающему «развернуть задачу», сделать её зримой и доступной. Пространственные представления обучающихся развиваются в процессе решения большого числа задач, среди которых наиболее часто встречающиеся из вариантов вступительных экзаменов в различные ВУЗы страны (МГУ,

МФТИ, МАИ, МИФИ), а также задачи группы С из вариантов ЕГЭ. В программу курса входят некоторые теоремы, не входящие в программу школьного общеобразовательного курса, но, главное, приводятся разнообразные методы решения нестандартных задач стереометрии, как правило, не рассматриваемые на традиционных уроках.

Цель элективного курса - эффективная подготовка выпускников к сдаче ЕГЭ по математике и вступительных экзаменов в ВУЗы, повышение уровня их математической культуры.

Задачи элективного курса:

- развитие пространственного воображения, математических и интеллектуальных способностей, творческой активности обучающихся;
- обобщение, углубление и расширение знаний обучающихся;
- знакомство с разнообразными методами и приёмами решения стереометрических задач;
- развитие умений правильного построения чертежа и использования его для решения задачи;
- формирование навыков исследовательской деятельности;
- приобщение обучающихся к работе с различными источниками информации, развитие умения обрабатывать и обобщать полученную информацию.

Данный курс рассчитан на 17 часов, предполагает компактное и чёткое изложение теории вопроса, решение задач, самостоятельную работу, создание проекта и его презентации.

Для получения эффективных результатов желательно использовать проектор, интерактивную доску.

Основные методы обучения:

- объяснительно-иллюстрированное;
- постановка проблемных вопросов;

- решение задач;
- организация математического исследования учащимися;
- эвристические методы.

Формы обучения: фронтальная, групповая, индивидуальная.

Формы организации учебных занятий: лекция, практикум, семинар.

Формы контроля: самостоятельная работа, защита проектов.

Предполагаемыми результатами освоения обучающимися данного элективного курса, могут стать:

- овладение обучающимися математическими знаниями и умениями, необходимыми для успешного освоения программы по геометрии;
- развитие логического мышления, пространственного воображения, интуиции, творческой активности;
- умение выполнять правильное построение чертежа, развитие «геометрического видения»;
- сформированные навыки исследовательской деятельности;
- умение находить информацию в разнообразных источниках, обобщать и систематизировать её;
- умение работать в группе.

Освоение учащимися программы курса проверяется в ходе выполнения ими самостоятельных работ по каждой теме, также в ходе изучения курса обучающимся предлагается подготовить групповой проект по данной теме и защитить его. Это и будет итоговой качественной оценкой самостоятельно проделанной работы.

### Учебно-тематический план.

№	Наименование тем курса	Всего часов	В том числе			Форма контроля
			лекция	практика	семинар	
<i>1</i>	<i>Расстояния в пространстве</i>	<i>8</i>				
1.1	Расстояние между двумя точками. Расстояние от точки до прямой.	2	0,5	1,5		Фронтальный опрос
1.2	Расстояние между прямыми. Общий перпендикуляр. Расстояние между параллельными плоскостями скрещивающихся прямых.	3	0,5	2,5		Самостоятельная работа

1.3	Расстояние от точки до плоскости. Длина перпендикуляра. Длина высоты пирамиды.	3	0,5	2,5		Самостоятельная работа
<i>2</i>	<i>Углы в пространстве</i>	<i>8</i>				
2.1	Угол между прямыми.	2	0,5	1,5		Самостоятельная работа
2.2	Угол между прямой и плоскостью.	3	0,5	2,5		Самостоятельная работа
2.3	Угол между плоскостями.	3	0,5	2,5		Самостоятельная работа
<i>3.</i>	<i>Итоговое занятие.</i>	<i>1</i>			1	Защита проекта

## Содержание курса.

### 1. Расстояния в пространстве

Тема 1.1 Расстояние между двумя точками, расстояние от точки до прямой в пространстве (2 часа).

Пропедевтический материал (теорема Пифагора, свойства равнобедренного треугольника, подобие треугольников, тригонометрические функции углов треугольника и др.)

Введение в тему.

Определения расстояния между точками, расстояния от точки до прямой.

Методы обучения: лекция, объяснение, выполнение тренировочных упражнений.

Формы контроля: опрос, проверка задач самостоятельного решения.

Тема 1.2 Расстояние между прямыми в пространстве (общий перпендикуляр, расстояние между параллельными плоскостями скрещивающихся прямых) (3 часа).

Определения расстояния между двумя непересекающимися прямыми в пространстве как длины общего перпендикуляра.

Решение задач на нахождение расстояния между параллельными и скрещивающимися прямыми по определению и как расстояние между параллельными плоскостями скрещивающихся прямых.

Методы обучения: лекция, объяснение, выполнение тренировочных упражнений.

Формы контроля: опрос, самостоятельная работа.

Тема 1.3 Расстояние от точки до плоскости в пространстве (длина перпендикуляра, длина высоты пирамиды) (3 часа).

Определение расстояния от точки до плоскости как длины перпендикуляра.

Решение задач на нахождение расстояния от точки до плоскости по определению и как длина высоты пирамиды.

Методы обучения: лекция, объяснение, выполнение тренировочных упражнений.

Формы контроля: опрос, самостоятельная работа.

## 2. Углы в пространстве

### Тема 2.1 Угол между прямыми в пространстве (2 часа).

Пропедевтический материал (теорема о тѣх перпендикулярах, признак перпендикулярности прямой и плоскости, тригонометрические функции углов треугольника, теорема косинусов и др.)

Определения угла между пересекающимися прямыми, угла между скрещивающимися прямыми, перпендикулярных прямых.

Теорема о том, что если прямая, лежащая в плоскости, перпендикулярна ортогональной проекции наклонной к этой плоскости, то она перпендикулярна и самой наклонной.

Теорема о том, что если прямая перпендикулярна двум пересекающимся прямым, лежащим в плоскости, то она перпендикулярна и любой прямой, лежащей в плоскости.

Методы обучения: лекция, объяснение, выполнение тренировочных упражнений.

Формы контроля: опрос, самостоятельная работа.

### Тема 2.2 Угол между прямой и плоскостью в пространстве (3 часа).

Пропедевтический материал (методы нахождения углов между пересекающимися прямыми, тригонометрические функции углов треугольника, теорема косинусов и др.)

Определение угла между наклонной и плоскостью.

Теорема трёх синусов.



Методы обучения: лекция, объяснение, выполнение тренировочных упражнений.

Формы контроля: опрос, самостоятельная работа.

Тема 2.3 Угол между плоскостями в пространстве (3 часа).

Пропедевтический материал (методы нахождения углов между пересекающимися прямыми, тригонометрические функции углов треугольника, теорема косинусов и др.)

Определения двугранного угла в пространстве, линейного угла двугранного угла, угла между двумя пересекающимися плоскостями.

Методы обучения: лекция, объяснение, выполнение тренировочных упражнений.

Формы контроля: опрос, самостоятельная работа.

3. Итоговое занятие (1 час).

Защита проектов. Подведение итогов.

Цель: углубить знания учащихся по основным вопросам стереометрии, формирование навыков самообразования, критического мышления, самоорганизации и самоконтроля, работы в группе; формирование умения ставить, формулировать и решать проблемы.

Примерные темы проектов: «Различные способы нахождения расстояния между скрещивающимися прямыми», «Различные способы нахождения расстояния от точки до плоскости в пространстве», «Применение векторного и координатного метода при нахождении расстояний в пространстве», «Применение векторного и координатного метода при нахождении углов в пространстве» или решение одной сложной задачи.

## **Методические рекомендации.**

Для объяснения теоретического материала наиболее эффективна лекция, сопровождающаяся беседой с учащимися. Ведущее место в обучении следует отвести методам поискового и исследовательского характера, стимулирующим познавательную активность учащихся.

На занятиях можно использовать фронтальный опрос, работу в группах, но значительной должна быть доля самостоятельной работы. На практикумах обучающиеся самостоятельно или в сотрудничестве с учителем решают задачи, организуется обсуждение результатов этой работы. При этом следует помнить, что решение конкретной задачи на занятиях – не самоцель. Главной целью должно являться формирование умений анализировать предполагаемую конфигурацию, видеть в ней отдельные элементы, связывать их опорными конфигурациями и, соответственно, с их свойствами, что и позволяет обосновывать шаги решения и проводить вычисления. Умение анализировать ситуацию, предлагаемую в конкретной задаче, формируется в ходе целенаправленных действий учителя, побуждающего учащегося вычленять в рассматриваемых конфигурациях те фигуры, которые могут привести к искомому результату.

В предполагаемом курсе первостепенная роль в большинстве задач отводится рисунку. Задача начинается с представления пространственной формы и переводе её в мир плоских фигур. Правильное построение чертежа, выбор удачного «угла зрения» первичны при решении задачи (это надо демонстрировать ученикам на различных примерах). Желательно использование компьютера и интерактивной доски.

В курсе заложена возможность вести дифференцированное обучение. Задачи выбираются по усмотрению учителя, в зависимости от уровня предварительной подготовленности обучающихся и степени усвоения ими нового материала.

По каждой теме курса проводятся самостоятельные работы, которые должны быть рассчитаны на часть занятия или могут быть предложены для домашнего решения.

Изучение данного курса завершается защитой проекта.

### **Литература для учителя.**

1. Геометрия, Стереометрия. Пособие для подготовки к ЕГЭ. По ред. А.Л Семёнова, И.В. Ященко. – М.: МЦНМО, 2009.

2. Единый государственный экзамен 2010. Математика. Учебно-тренировочные материалы для подготовки учащихся / ФИПИ авторы-составители: Ященко И.В., Семенов А.Л., Высоцкий И.Р., Гущин Д.Д., Захаров П.И., Панферов В.С., Посицельский С.Е., Семенов А.В., Семенова М.А., Сергеев И.Н., Смирнов В.А., Шестаков С.А., Шноль Д.Э. – М.: Интеллект-Центр, 2009.

3. ЕГЭ-2010: Математика / ФИПИ авторы-составители: Ященко И.В., Семенов А.Л., Высоцкий И.Р., Гущин Д.Д., Захаров П.И., Панферов В.С., Посицельский С.Е., Семенов А.В., Семенова М.А., Сергеев И.Н., Смирнов В.А., Шестаков С.А., Шноль Д.Э.– М.: Астрель, 2009.

4. Единый государственный экзамен 2011. Математика. Учебно-тренировочные материалы для подготовки учащихся / ФИПИ авторы-составители: Ященко И.В., Семенов А.Л., Высоцкий И.Р., Гущин Д.Д., Захаров П.И., Панферов В.С., Посицельский С.Е., Семенов А.В., Семенова М.А., Сергеев И.Н., Смирнов В.А., Шестаков С.А., Шноль Д.Э. – М.: Интеллект-Центр, 2010.

5. ЕГЭ-2011: Математика / ФИПИ авторы-составители: Ященко И.В., Семенов А.Л., Высоцкий И.Р., Гущин Д.Д., Захаров П.И., Панферов В.С., Посицельский С.Е., Семенов А.В., Семенова М.А., Сергеев И.Н., Смирнов В.А., Шестаков С.А., Шноль Д.Э.– М.: Астрель, 2010.

6. О преподавании математики в 2010-2011 учебном году. Методическое письмо. Под ред. И.В.Ященко, А.Л.Семёнова.- М.: МИОО, 2010.
7. Отличник ЕГЭ. Математика. Решение сложных задач / ФИПИ авторы- составители: Панферов В.С., Сергеев И.Н. – М.: Интеллект-Центр, 2010.
8. Практическая геометрия. Комбинации геометрических тел. 10-11 классы: методическое пособие с электронным приложением / Л.С. Сагателова, В.Н. Студенецкая. – М.: Планета,2011.
9. Самое полное издание типовых вариантов реальных заданий ЕГЭ. 2010. Математика/ ФИПИ авторы-составители: Ященко И.В., Семенов А.Л.- М.: Астрель, 2009.

#### **Литература для ученика.**

1. Геометрия, 10-11:учебник для общеобразовательных учреждений:базовый и профильный уровни /Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. –М.: Просвещение, 2011.
2. Геометрия, Стереометрия. Пособие для подготовки к ЕГЭ. По ред. А.Л.Семёнова, И.В. Ященко. – М.: МЦНМО,2009.
3. Смирнов В. А. ЕГЭ 2011. Математика. Задача С2. Геометрия. Стереометрия. Под ред. А. Л. Семенова , И. В. Ященко. – М.: МЦНМО,2011.
4. Ященко И.В., Шестаков С.А., Захаров П.И Подготовка к ЕГЭ по математике в 2011 году. – М.: МЦНМО,2011.