ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ГОРОДА МОСКВЫ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ

УЧРЕЖДЕНИЕ ГОРОДА МОСКВЫ   
«ШКОЛА № 167 ИМЕНИ МАРШАЛА Л.А. ГОВОРОВА»  
(ГБОУ «Школа № 167 имени Маршала Л.А. Говорова»)

**Проект**

**предпрофессионального элективного курса**

**«Альтернативное решение задач по стереометрии с использованием виртуальных лабораторий МЭШ»**

Руководитель проекта:   
Шахмарданова Роза Санидиновна  
учитель математики  
ГБОУ «Школа № 167 им. Маршала Л.А. Говорова»

**Москва, 2022 г.**

## Элективный курс «Альтернативное решение задач по стереометрии с использованием виртуальных лабораторий МЭШ» разработан в рамках реализации концепции профильного обучения на старшей ступени общего образования и соответствует Государственному стандарту среднего образования по математике. При разработке данной программы учитывалось то, что элективный курс как компонент образования должен быть направлен на удовлетворение познавательных потребностей и интересов старшеклассников, на формирование у них новых видов познавательной и практической деятельности, которые не характерны для традиционных учебных курсов.

## Цели и задачи практики

Основная цель: формирование знаний основ аналитической геометрии, умений ими оперировать и применять при решении различных задач.

Задачи:

* достижение выпускниками школы нового, более высокого качества образовательной и профильной подготовки;
* формирование умений применять координатный и векторный методы к решению задач на нахождение длин отрезков и углов между прямыми и векторами в пространстве;
* формирование умений решать задачи для поступающих в вузы, где математика является одним из профилирующих предметов;
* формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, понимание значимости математики для научного прогресса;
* развитие логического мышления, обогащение и расширение математического кругозора учащихся;

• ориентация на профессии, существенным образом связанные с математикой и естественными науками.

Элективный курс имеет практико-ориентированную направленность. Формы занятий разнообразны: семинары, практикумы, уроки-консультации, выступления учащихся с докладами по выполнению индивидуальных заданий, составление презентаций по одной или группе задач. Отработка и закрепление основных умений и навыков осуществляется при выполнении практических заданий, тестов ЕГЭ прошлых лет. Работа над проектами дает возможность ученикам совершать пусть небольшие, но собственные открытия и окрыляет их для новых побед. В рамках данного курса предполагается углубленное изучение вопросов, предусмотренных программой основного курса. Углубление реализуется на базе изучения некоторых тем, учитывающих перспективы создания новых стандартов школьного математического образования в профильной школе.

Для получения эффективных результатов обучения имеет смысл использовать на занятиях виртуальные лаборатории МЭШ, которые помогут как в визуализации результатов работы с данными, так и при решении задач. Это позволит учащимся на практике использовать компьютер при оперировании пространственными объектами. Целью применения виртуальных лабораторий в учебном процессе главным образом является развитие качеств личности: логическое мышление, пространственное воображение, точность мысли, алгоритмическая культура, интуиция, критичность.

## Этапы реализации

Центральным видом учебной деятельности, в процессе которой обучающиеся усваивают теоретический курс, развивают творческий подход и самостоятельность мышления, по-прежнему остаётся решение задач. Бесспорным является тот факт, что наибольшие трудности возникают при решении стереометрических задач, ибо, как правило, отсутствует единый алгоритм их решения. Кроме базовых знаний по планиметрии и стереометрии, необходимо уметь рационально применять большое количество разнообразных приёмов поиска решения и соединять в процессе решения одной задачи различные математические методы.

Одним из таких методов, успешно применяемых, в частности, для алгоритмизации задач стереометрии, является координатно-векторный метод.

Несколько веков назад Евклид произнёс интересную фразу, обращённую к желавшему обучиться наукам египетскому царю Птолемею: «Царской дороги в геометрии нет!» Благодаря Рене Декарту через 1000 лет появилась возможность поспорить со знаменитым философом и отнести координатно-векторный метод к "царскому пути" в геометрии.

Это и определяет выбор траектории обучения и гарантирует достижения учащимися требований, проверяемых в ходе ЕГЭ.

1 этап: проектирование целей, содержания и результатов обучения на элективном курсе.

Следующим этапом является реализация программ дополнительного профессионального образования, направленных на формирование практических навыков работы с виртуальной лабораторией МЭШ. Для этого обучающимся необходимо научиться работать в ней. Работая с построенной компьютерной моделью, учащиеся, изменяя положение вершин многогранников, выполняют «удобные» чертежи для решения задач. Целью применения виртуальных лабораторий в учебном процессе главным образом является развитие качеств личности: логическое мышление, пространственное воображение, точность мысли, алгоритмическая культура, интуиция, критичность. Базовые знания и навыки в этой области необходимы, для того чтобы обучающийся смог сделать проект, связанный с решением задач методом координат, либо поучаствовать в профильной олимпиаде.

На третьем этапе происходит применение знаний и навыков, полученных во время обучения. Малая академия наук «Интеллект будущего», проект «Будущие Ломоносовы», конкурс проектов и исследований по направлению «Инженеры» (секция «Инновации умного города. Умная школа»), открытая городская научно-практическая конференция «Инженеры будущего», Научная конференция «Дни науки НИТУ «МИСиС» по направлению «Нанотехнологии и наноматериалы», олимпиада «МИСиС зажигает звезды», ВсОШ – все эти научные мероприятия позволяют старшекласснику закрепить на практике полученные знания и приобщиться к сообществу людей, изучающих и практикующих применение метода координат.

В результате реализации двух или трех этапов у обучающегося формируется необходимый блок знаний и навыков, связанных с применением данного метода при решении задач по стереометрии из заданий ЕГЭ прошлых лет, а также при работе с исследовательскими проектами. Заключительный этап не имеет четких границ окончания, поскольку конференции проходят на ежегодной основе и, вовлекая обучающегося в эту деятельность, мы прививаем ему очень важный навык для решения практически значимых задач.

## Методы и формы реализации практики:

* элективные и кружковые занятия;
* практическая работа:
  + - мини-исследования;
    - виртуальные лаборатории МЭШ;
* творческие задания;
* проектная деятельность (инженерные проекты для конкурса «Инженеры будущего»);
* олимпиады и конкурсы.

## Описание оборудования

Классное оборудование: интерактивная доска, видеокамера, микрофон, компьютер.

## Краткое описание проведенных исследований

Решив множество задач типа 13 из литературы для подготовки к Единому Государственному Экзамену разными способами, пришли к выводу, что векторно-координатный метод является более рациональным. Вместе с ребятами сформулировали алгоритмы решения стереометрических задач данным методом.

## Методические и оценочные материалы

Пример 1.

Решить задачу несколькими способами.

В кубе *ABCDA1B*1*C*1*D1* найдите угол между прямыми *A1D* и *D1E*, где *Е* – середина ребра *CC1*.

Выполнить чертеж к задаче в лаборатории МЭШ.

Пример 2.

Решить задачу несколькими способами.

Основание прямой четырехугольной призмы *ABCDA1B1C1D1* - прямоугольник *ABCD*, в котором *АВ* = 12, *AD* = . Найдите косинус угла между плоскостью основания призмы и плоскостью, проходящей через середину ребра *AD* перпендикулярно прямой *BD1*, если расстояние между прямыми *AC* и *B1D1* равно 5.

Выполнить чертеж к задаче в лаборатории МЭШ.

## Полученные результаты

* Учащиеся с большим интересом изучают материалы школьного курса геометрии.
* В виртуальных лабораториях реализованы современные методы объектного конструирования, опирающиеся на интуитивно ясные и геометрически точные принципы, продолженные в область динамических конструкций, что обеспечивает ей исключительную гибкость, управляемость и прозрачность.
* Использование электронных приложений позволяет развивать пространственное мышление школьников, а также создавать для школьников более увлекательные и интересные уроки.
* Продолжаем общение между школой и вузом в других мероприятиях: олимпиады, виртуальные занятия, проектная деятельность

## Практическое значение

Полученный опыт в реальной ситуации способствует:

* упрощению и сокращению процесса решения стереометрических

задач;

* визуализации хода решения задачи и алгоритма выполнения;
* наблюдению динамики решения задачи с помощью экранных

объектов;

* раскрытию творческого потенциала;
* развитию навыков работы в команде;
* развитию навыков критического мышления.

## Перспективы дальнейшего развития

Полученный опыт позволяет с успехом выполнить задачи по стереометрии на ЕГЭ!