МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Комитет по образованию Санкт-Петербурга

Красносельский район

ГБОУ СОШ №252 Санкт-Петербурга

РАССМОТРЕНО	СОГЛАСОВАНО	УТВЕРЖДЕНО
МО учителей математики и информатики	Педсовет ГБОУ СОШ №252	Директор ГБОУ СОШ №252
_____ Е.В. Векслер	_____ А.В. Климова	_____ С.А. Романенко
Протокол №6 от «28» августа 2025 г.	Протокол №12 от «29» августа 2025 г.	Приказ №16-од от «29» августа 2025 г.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ЦИФРОВОЙ ПОДПИСЬЮ: Романенко Светлана Александровна

ПРОГРАММА

Курса внеурочной деятельности по математике «Решение инженерных задач средствами математики»

для обучающихся 11 класса

Учитель математики
ГБОУ СОШ №252
Красносельского района
Санкт-Петербурга
Векслер Е.В.

Санкт-Петербург 2025

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Назначение программы. Одним из главных моментов в модернизации современного математического образования является усиление прикладной направленности школьного курса математики, то есть осуществление связи его содержания и методики обучения с практикой. Основная задача обучения математике в школе заключается в обеспечении прочного и сознательного овладения учащимися системой математических знаний и умений, необходимых в повседневной жизни и трудовой деятельности каждому члену современного общества, достаточных для изучения смежных дисциплин и продолжения образования. Курс поможет школьникам оценить свой потенциал с точки зрения образовательной перспективы. **Новизна состоит** в том, что данная программа дополняет и расширяет математические знания и позволяет ученикам повысить образовательный уровень всех учащихся. Программа прививает интерес к предмету и позволяет использовать полученные знания на практике. Правильно подобранный материал, уровень сложности заданий, позволит обеспечить у учащихся ощущение продвижения вперед, обеспечит переживания успеха в деятельности.

Обоснование актуальности курса.

К сожалению, школьная математика часто бывает оторвана от реальный жизни, многие школьники вообще не понимают, как можно применить знание математики “в быту”. А между тем нам очень часто приходится в жизни решать “школьные” задачки: от покупки фруктов на развес на рынке, до кредита в банке - дроби, проценты, умножение сотых долей, и многое другое. А с учетом изменения структуры экзаменационной работы при сдаче экзамена в форме ЕГЭ потребность уделить особое внимание задачам возросла. Многие учащиеся, несмотря на несложность в решении задач инженерной направленности теряются, не могут построить математическую модель решения такой задачи. Ведь задача, поставленная вне математики, это задача решаемая математическими средствами.

Задачи могут быть использованы с разной целью, они могут заинтересовать или мотивировать, развивать умственную деятельность, объяснять соотношение между математикой и другими дисциплинами.

Инженерная задача повышает интерес учащихся к самому предмету, поскольку для подавляющего большинства ценность математического образования состоит в ее практических возможностях.

В педагогических исследованиях инженерная направленность математики понимается как содержательная и методическая связь школьного курса с практикой, что предполагает у учащихся умений, необходимых для решения средствами математики практических задач. А так как в основе их решения лежит математическое моделирование, то для реализации

прикладной направленности необходимо организовать обучение школьников элементам моделирования, которыми с дидактической точки зрения являются учебные действия, выполняемые в процессе решения задач.

Программа рассчитана на 34 часа.

Цель курса: создание условий для развития интереса учащихся к математике, формирование интереса к задачам инженерной направленности, развитие логического мышления и расширение общего кругозора ребенка в процессе живого рассмотрения различных практических задач и вопросов.

Задачи курса:

- ✓ обосновать актуальность решения задач практической направленности;
- ✓ показать связь тем по математике из школьной программы с “задачками” из реальной жизни;
- ✓ создать необходимые условия для самостоятельной работы учащихся;
- ✓ научить анализировать решенную задачу, формулировать вывод по ней;
- ✓ развивать логическое мышление и вычислительные навыки
- ✓ совершенствовать навыки счёта, применения формул, различных вычислительных приемов
- ✓ воспитывать сознательное отношение к математике, как к важному предмету;
- ✓ формировать приемы умственных операций школьников (анализ, синтез, сравнение, обобщение, классификация).

Формы организации работы:

- тематические конкурсы, олимпиады,
- практическое решение задач,
- математический турнир,
- выполнение тестов,
- индивидуальная и групповая работа;
- дидактическая игра;
- защита проектов;
- проблемная ситуация.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные универсальные учебные действия У обучающихся будут сформированы:

- учебно-познавательный интерес к математическим задачам прикладного характера и способам решения этих задач;
- умение адекватно оценивать результаты своей работы на основе критерия успешности учебной деятельности;
- понимание причин успеха в учебной деятельности;
- умение определять границы своего незнания, преодолевать трудности с помощью одноклассников и учителя.

Обучающийся получит возможность для формирования:

- выраженной устойчивой учебно-познавательной мотивации учения;
- устойчивого учебно-познавательного интереса к методам моделирования прикладных задач; - адекватного понимания причин успешности (неуспешности) учебной деятельности; - осознанного понимания чувств других людей и сопереживания им.

Регулятивные универсальные учебные действия

Обучающийся научится:

-принимать и сохранять учебную задачу;

- планировать построение математической модели прикладной задачи, определять последовательность учебных действий в соответствии с поставленной задачей;
- осуществлять пошаговый и итоговый контроль по результату под руководством учителя контроль;
- анализировать ошибки и определять пути их преодоления; - различать способы и результат действия.

Обучающийся получит возможность научиться:

-прогнозировать результаты своих действий на основе анализа учебной ситуации;

- проявить познавательную инициативу и самостоятельность; - самостоятельно и адекватно оценивать правильность выполнения действия и вносить необходимые коррективы по ходу решения учебной задачи. **Познавательные универсальные учебные действия** Обучающийся научится:

- применять нестандартные методы решения различных математических задач;
- строить математические модели для решения прикладных задач;
- различать понятия «чистая» и «прикладная» математика;
- поэтапно решать прикладные задачи с помощью математических методов;
- читать графики и анализировать таблицы данных.

Обучающийся получит возможность научиться:

-строить индуктивные и дедуктивные рассуждения по аналогии;

- выбирать метод построения математической модели;

- преобразовывать прикладную задачу в математическую;

-различать обоснованные и необоснованные суждения;

- самостоятельно находить способы решения проблем творческого и поискового характера.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Обучающийся научится:

-принимать участие в совместной работе коллектива;

-вести диалог, работая в парах;

- допускать существование различных точек зрения, уважать чужое мнение;

- корректно высказывать свое мнение, обосновывать свою позицию;

-совершенствовать математическую речь; -

формулировать собственное мнение и позицию

Обучающийся получит возможность научиться:

-критически относиться к своему и чужому мнению;

-принимать самостоятельно решения;

-содействовать разрешению конфликтов, учитывая позиции участников

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Раздел 1. Введение в инженерное моделирование (4 часа)
Раздел 2. Алгебраические методы в инженерных задачах (8 часов)
Раздел 3. Математический анализ в инженерии (10 часов)
Раздел 4. Геометрические методы в инженерии (6 часов)
Раздел 5. Статистические методы в инженерии (6 часов)

Тематическое планирование

№ п/п	Тема занятия	Количество часов	Форма организации деятельности
1. Раздел 1. Введение в инженерное моделирование (4 часа)			
1	Понятие математической модели		Групповая работа:
2	Классификация математических моделей		Фронтальная работа
3	Этапы построения математической модели		Поиск оптимальных решений
4	Практикум по построению простых моделей		Демонстрация методов решения
Раздел 2. Алгебраические методы в инженерных задачах (8 часов)			
5	Системы линейных уравнений в инженерных расчётах		Объяснение нового материала
6	Матрицы и определители		Проверка понимания материала
7	Векторная алгебра в инженерных задачах		Исследование инженерных задач
8	Комплексные числа и их применение		Обсуждение решений
9	Решение задач на оптимизацию		Решение задач на компьютере
10	Практикум по решению систем уравнений		Совместное решение задач
11	Проектная работа: моделирование технических систем		Работа с программным обеспечением
12	Практическое занятие		Выполнение практических заданий
Раздел 3. Математический анализ в инженерии (10 часов)			

13	Производная и её применение в технических задачах		Общие обсуждения
14	Исследование функций с помощью производной		Проведение экспериментов
15	Дифференциальные уравнения первого порядка		Анализ результатов
16	Линейные дифференциальные уравнения		Практические занятия
17	Интегрирование в инженерных расчётах		Анализ расчетов
18	Приближённые методы вычислений		Индивидуальная работа
19	Практикум по решению дифференциальных уравнений		Практикум
20	Проектная работа: моделирование динамических систем		Проектная деятельность
21	Решение задач на экстремум		Изучение новых методов решения
22	Практическое занятие		Самостоятельное решение задач
Раздел 4. Геометрические методы в инженерии (6 часов)			
23	Аналитическая геометрия на плоскости		Самостоятельное решение задач
24	Стереометрия в технических задачах		Индивидуальная работа
25	Преобразования фигур		Изучение новых методов решения
26	Практикум по решению геометрических задач		Совместное решение задач

27	Проектная работа: построение технических чертежей		Проектная деятельность
Раздел 5. Статистические методы в инженерии (6 часов)			
28	Математическая статистика		Индивидуальная работа
29	Обработка экспериментальных данных		Работа в малых группах
30	Практикум по статистической обработке		Индивидуальная работа
31	Практикум по статистической обработке		Работа в малых группах
32	Итоговая конференция		Групповая работа
33	Элементы теории вероятностей		Работа с дополнительной литературой
34	Итоговое занятие		Беседа
Итого 34 часа			

Учебно -методическое обеспечение, электронные образовательные ресурсы

1. М. Л. Галицкий, А.М. Гольдман, Л.И. Звавич. Сборник задач по алгебре. 8-9 классы: пособие для учащихся общеобразовательных учреждений. -15-е изд.- М.Просвещение,2014

Дополнительная литература для учителя:

1. *Звавич, Л. И.* Контрольные и проверочные работы по геометрии. 7–9 классы / Л. И. Звавич [и др.]. – М., 2001.
2. *Зив, Б. Г.* Задачи по геометрии: пособие для учащихся 7–11 классов общеобразовательных организаций / Б. Г. Зив, В. М. Мейлер, А. Г. Баханский. – М.: Просвещение, 2014.
3. *Кукарцева, Г. И.* Сборник задач по геометрии в рисунках и тестах. 7–9 классы / Г. И. Кукарцева. – М., 1999. 11. *Саврасова, С. М.* Упражнения по планиметрии на готовых чертежах / С. М. Саврасова, Г. А. Ястребинецкий. – М., 1987.

Используемое оборудование и программное обеспечение, приобретенное в рамках получения Гранта по проекту «IT-физики»

Компьютерное и периферийное оборудование

1.Интерактивная панель, рабочая станция для учащихся, рабочая станция для учителя.
2.Флэш-накопитель
3. МФУ для 3D печати
4. Интерактивные 3D-модели программного комплекса MozaBook

Учебное и учебное лабораторное оборудование

1.Цифровая лаборатория
2. USB-накопитель
3. Сенсоры
4.Комплекты лабораторного оборудования общего назначения (№1-№7)
5.Сфигмоманометр
6. Комплект для изучения возобновляемых источников энергии
7.Набор лабораторный по механике
8. Набор пружин различной жесткости
9.Амперметр-вольтметр
10.Универсальный магнитометр
11.Измеритель электромагнитного излучения
12.Дозиметр- радиометр
13.Штангенциркуль цифровой
14. Прибор для измерения длины световой волны
15. Мультиметр
16.Измеритель ёмкости конденсаторов
17. Универсальный лагометр
18.Гигрометр цифровой
19.Люксметр цифровой
20.Анемометр
21.Термометр электронный

Специализированная мебель и системы хранения:

1.Стол лабораторный низкий тип 1
2. Стул ученический
3. Шкаф для документов
4. Стол лабораторный низкий тип 2
5.Стол демонстрациолнный физический с приборным комплексом
6. Стол для учителя
7.Стол лабораторный с тумбой

Электронные образовательные ресурсы, образовательный контент

1.Тренажерная система на базе симуляционных моделей для эмпирического обучения в иммересивной образовательной платформе с конструктором симуляционного программируемого платформе с конструктором симуляционного программируемого 3D-пространства
2. Ресурсный набор изучение основ электроники, логики и обработки сигналов конструктора программируемых моделей инженерных систем
3.Конструктор программируемых моделей инженерных систем
4.Учебные материалы из встроенной библиотеки 3Dсцен (моделей) образовательного и познавательного содержания