

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя
общеобразовательная школа №252
Красносельского района Санкт-Петербурга

Рекомендована к использованию
Педагогическим советом ГБОУ СОШ № 252
Протокол от 29.08.2025 г. № 12

«Утверждено»
Директор ГБОУ СОШ №252
Приказ от 29.08.2025 г № 16 -од
С. А. Романенко

Рабочая программа курса внеурочной деятельности
«Решение инженерных задач средствами математики»
для 11 класса
2025-2026 учебный год

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 реальной 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, объяснить 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 корректизы 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 «ИТ-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 демонстрационный 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 иммерсивной 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