

Государственное бюджетное образовательное учреждение средняя общеобразовательная школа
№484 Московского района Санкт-Петербурга

«Утверждаю»

Директор Ефимова М.Ю.

Приказ от 29.08.2024 № 344-оу

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
внеурочной деятельности
«Математическое моделирование»
для 10-11 класса

Санкт-Петербург
2025

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цели изучения курса:

формирование у учащихся представлений о математических моделях реальных ситуаций, представленных на государственной итоговой аттестации за курс среднего общего образования

Задачи курса:

- обобщить и систематизировать знания и умения учащихся в моделировании ситуаций, связанных с задачами, их видами и особенностями их решения;
- развивать математические способности, логическое мышление учащихся;
- расширять и углублять математические знания и умения учащихся.
- «снять» психологический барьер страха перед задачей и настроить на целенаправленную, систематическую работу по ее решению

Сроки реализации дополнительной образовательной программы:

Образовательная программа по внеурочной деятельности «Математическое моделирование» рассчитана на два года обучения. Общее количество часов – 68. Занятия проводятся 1 раз в неделю.

Планируемые результаты обучения:

личностные:

- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному построению индивидуальной

образовательной траектории с учётом устойчивых познавательных интересов;

- получение представлений о методах и приемах, особенностях решения различных видов задач, предлагаемых на государственной итоговой аттестации за курс среднего общего образования по математике на базовом и профильном уровнях;

интегрирование в личный опыт новой, в том числе самостоятельно полученной информации;

- критичность мышления, креативность мышления, инициативу, находчивость, активность при решении задач;

- умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры или контрпримеры;

- умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;

метапредметные:

- умение осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

- умение осуществлять контроль по результату и по способу действия на уровне произвольного внимания и вносить необходимые коррективы;

- умение адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, её объективную трудность и собственные возможности её решения;

- умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и выводы;

- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками: определять цели, распределять функции и роли участников, общие способы работы;

- умение работать в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; слушать партнёра; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;

- умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;

контролировать процесс и результаты деятельности, вносить необходимые коррективы, принимать и сохранять учебную задачу

- умение понимать и использовать математические средства наглядности (рисунки, чертежи, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;

- умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки;

- умение создавать, применять и преобразовывать знаково- символические средства, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;

- понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;

- умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем;

- умение планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера;

- развитие вычислительной, алгоритмической и графической культуры;

- выявлять математические закономерности, взаимосвязи в данных,

- делать выводы с использованием законов логики, индуктивных и дедуктивных умозаключений,

- структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически,

- в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения,

- представлять результаты решения задачи, самостоятельно выбирать формат выступления

предметные:

- умение работать с математическим текстом (извлечение необходимой информации), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи, применяя математическую терминологию и символику, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический), обосновывать суждения;

- умение пользоваться математическими формулами и самостоятельно составлять формулы зависимостей между величинами на основе обобщения частных случаев;

- умение выполнять алгебраические преобразования выражений и применять их для решения учебных задач;

- выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении текстовых задач.

- уметь применять при решении задач в нужных случаях округление с недостатком, округление с избытком, округление с заданной точностью по правилу округления;

- уметь решать задачи:

- на «сухопутное» движение: задачи на нахождение средней скорости движения, задачи на

встречное движение, задачи на движение вдогонку, задачи с остановками в пути, задачи на движение по круговой трассе, задачи на движение протяженных тел;

на движение по воде,

- на прогрессию,
- задачи на конкретную работу, задачи на абстрактную работу,
- задачи на проценты: нахождение процентов от числа, нахождение числа по его процентам, процентное отношение чисел, изменение величины в процентах., задачи на смеси и сплавы,
- задачи экономического характера: банковские задачи на вклады, банковские задачи на кредиты,

задачи прикладным содержанием.

Воспитательный потенциал занятий реализуется через:

- установление доверительных отношений между педагогическим работником и обучающимися, способствующих позитивному восприятию обучающимися требований и просьб педагогического работника, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности;
- побуждение обучающихся соблюдать общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (педагогическими работниками) и сверстниками (обучающимися), принципы учебной дисциплины и самоорганизации;
- воспитание критического отношения к своим знаниям, развитие способности оценить эффективность собственной работы;
- воспитание усидчивости, ответственности, исполнительности, самостоятельности, работоспособности, внимательности;
- использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;
- применение на уроке дискуссий, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога;
- групповой работы или работы в парах, которые учат командной работе и взаимодействию с другими детьми.

Содержание курса

Что такое моделирование?

Понятие модели и моделирования, приводятся примеры моделей реальных ситуаций и математических моделей

Отношения. Пропорция. Части. Числа

Отношение двух чисел. Обратное отношение. Пропорция. Члены пропорции. Основное свойство пропорции. Прямо пропорциональные величины. Обратные пропорциональные величины. Задачи на части. Задачи на числа. Решение задач.

Задачи на движение

Что такое «Задача на движение». Виды задач на движение. Основные компоненты этого типа задач и зависимости между ними.

Особенности решения задач. Задача на нахождение средней скорости движения,

Задачи на встречное движение. Задача на движение вдогонку. Задачи с остановками в пути. Задачи на движение по круговой трассе. Задачи на движение протяженных тел

Задачи на движение по реке. Особенности решения этого вида задач: скорость по течению реки, скорость против течения реки. Движение таких объектов, как плот, мяч и т. п.

Задачи на работу

Задача на конкретную работу, задача на абстрактную работу: особенности решения.

Прогрессия в задачах

Задачи, в которых используется понятие арифметической или геометрической прогрессии

Задачи на проценты

Определение процента. Основные задачи на проценты: нахождение процентов от числа, нахождение числа по части его процентов, нахождение процентного отношения чисел, увеличение и уменьшение величины на несколько процентов, процентные вычисления в жизненных ситуациях, банковские проценты: задачи на вклады, кредиты. Задачи на смеси и сплавы.

Задачи на оптимизацию

Задачи на оптимизацию, основные понятия. Алгоритм решения. Примеры задач и особенности их решения

Тематическое планирование

Наименование раздела (темы) курса	Количество часов	Основное содержание	Основные виды деятельности обучающихся
Что такое модель и моделирование?	1	Понятие модели и моделирования, приводятся примеры моделей реальных ситуаций и математических моделей	Оперировать понятиями: математическая модель и математическое моделирование, приводить примеры моделей реальных ситуаций и математических моделей.
Отношения. Пропорция. Части. Числа	3	Отношение двух чисел. Обратное отношение. Пропорция. Члены пропорции. Основное свойство пропорции. Прямо пропорциональные величины. Обратно пропорциональные	Оперировать понятиями: отношение двух чисел, обратное отношение, пропорция, члены пропорции, основное свойство пропорции, прямо пропорциональные величины, обратно пропорциональные величины.

		<p>величины. Задачи на части.</p> <p>Задачи на числа. Решение задач.</p>	<p>Делать прикидку и оценку результата вычислений.</p> <p>Выполнять арифметические операции с рациональными числами.</p>
Задача на движение	18	<p>Что такое «Задача на движение». Виды задач на движение. Основные компоненты этого типа задач и зависимости между ними. Особенности решения задач. Задачи на нахождение средней скорости движения,</p>	<p>Понимать, что такое «Задача на движение», определять виды задач на движение, основные компоненты задач, Выразить формулами зависимости между величинами.</p>
		<p>Задачи на встречное движение. Задачи на движение вдогонку. Задачи с остановками в пути. Задачи на движение по круговой трассе. Задачи на движение протяженных тел. Задачи на движение по реке. Особенности решения этого вида задач: скорость по течению реки, скорость против течения реки. Движение таких объектов, как плот, мяч и т. п.</p>	<p>Решать задачи на нахождение средней скорости движения, задачи на встречное движение, задачи на движение вдогонку, задачи с остановками в пути, задачи на движение по круговой трассе, задачи на движение протяженных тел, задачи на движение по реке, моделировать эти задачи на языке алгебры и исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры</p>
Задача на работу	5	<p>Задачи на конкретную работу, задачи на абстрактную работу: особенности решения.</p>	<p>Решать прикладные задачи на конкретную работу и на абстрактную работу с помощью аппарата алгебры, составлять уравнение или систему уравнений</p>
Прогрессия в задачах	6	<p>Задачи, в которых используется понятие арифметической или геометрической прогрессии</p>	<p>Моделировать задачи на прогрессию на языке алгебры и исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры. Использовать свойства прогрессий для решения реальных задач прикладного характера</p>

<p>Задачи на проценты</p>	<p>на 23</p>	<p>Определение процента. Основные задачи на проценты: нахождение процентов от числа, нахождение числа по части его процентов, нахождение процентного отношения чисел, увеличение и уменьшение величины на несколько процентов, процентные вычисления в жизненных ситуациях, банковские проценты: задачи на вклады, кредиты. Задачи на смеси и сплавы.</p>	<p>Оперировать понятием процента; решать основные задачи на проценты: нахождение процентов от числа, нахождение числа по части его процентов, нахождение процентного отношения чисел, увеличение и уменьшение величины на несколько процентов; решать задачи на смеси и сплавы; решать прикладные задачи на процентные вычисления в жизненных ситуациях; моделировать различные ситуации, связанные с банковскими операциями на вклады и кредиты на языке алгебры, составлять уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.</p>
---------------------------	--------------	---	---

<p>Задача на оптимизацию</p>	<p>9</p>	<p>Задачи на оптимизацию, основные понятия. Алгоритм решения. Примеры задач и особенности их решения</p>	<p>Использовать производную на нахождение наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических задачах</p>
<p>Повторение</p>	<p>3</p>	<p>Основные понятия и задачи элективного курса, обобщение и систематизация знаний</p>	<p>Применять основные понятия курса для решения задач из реальной жизни и других школьных дисциплин</p>
<p>Итого:</p>	<p>68</p>		

Календарно-тематическое планирование 10 класс

№ п/п урока	Наименование темы	Дата по плану	Дата по факту	Примечание
1	Что такое модель и моделирование?			
2	Отношения. Пропорция			
3	Задача на части			
4	Задача на числа			
5	Задача на сухопутное движение, их виды, зависимость между величинами			
6	Задача нахождение средней скорости движения			
7	Задача на движение около неподвижного наблюдателя			
8	Задача на движение протяженных тел			
9	Алгоритм решения задач на движение			
10	Задача на «сухопутное» движение			
11	Решение задачи на «сухопутное» движение			
12	Задача на задержку движения			
13	Задача на встречное движение			
14	Задача на движение вдогонку			
15	Задача на составление пути			
16	Задача на движение по круговой трассе			
17	Решение задач на движение с различными ситуациями			
18	Решение задач на движение с различными ситуациями			
19	Задача на движение «по реке». Виды скоростей			
20	Решение задач на движение «по реке»			
21	Задача на движение по воде, задача на движение по реке: общей различия			
22	Сложные задачи на движение по реке			
23	Задача на конкретную работу			
24	Задача на абстрактную работу. Арифметический метод решения			
25	Задача на абстрактную работу. Алгебраический метод решения			
26	Решение задач «на работу»			
27	Решение задач «на работу»			
28	Арифметическая и геометрическая прогрессии, Основные понятия и формулы			
29	Задача на арифметическую прогрессию			
30	Задача на геометрическую прогрессию			
31	Смешанные задачи на прогрессию			

32	Решение разнообразных задач на прогрессию			
33	Решение разнообразных задач на прогрессию			
34	Итоговое занятие			

Календарно-тематическое планирование 11 класс

№ п/п урока	Наименование темы	Дата по плану	Дата по факту	Примечание
1	Проценты. Виды задач на проценты.			
2	Решение основных задач на проценты			
3	Увеличение или уменьшение величины на несколько процентов			
4	Задачи на смеси, растворы и сплавы.			
5	Решение задач на смешивание веществ			
6	Решение задач на сплавы			
7	Задача нахождение концентрации			
8	Решение задач на смеси и сплавы			
9	Процентные вычисления в жизненных ситуациях. Бюджет, зарплата.			
10	Процентные вычисления в жизненных ситуациях. Тарифы, штрафы, скидки			
11	Решение задач, связанных с банковскими расчетами. Задача на вклады			
12	Решение задач на вклады. Нахождение процентной ставки			
13	Задача на вклады. Нахождение суммы вклада			
14	Задача на вклады. В какой банк выгоднее положить вклад			
15	Задача на кредиты. Особенности их решения			
16	Нахождение количества лет (месяцев) выплаты кредита			
17	Вычисление процентной ставки по кредиту			
18	Нахождение суммы кредита			
19	Нахождение ежегодного (ежемесячного) транша			
20	Нахождение разницы			
21	Задачи, связанные с известным остатком			
22	Задачи, связанные с дифференцированными платежами			
23	Нестандартные задачи, связанные с платежами			
24	Задача на оптимальный выбор, особенности их решения			
25	Алгоритм решения задач на оптимизацию			

26	Задача на оптимальный выбор. Исследование функций			
27	Решение задачи на оптимальный выбор			
28	Решение задачи на оптимальный выбор			
29	Задача на оптимизацию расстояния			
30	Решение задачи экономического содержания			
31	Решение задачи различного содержания			
32	Решение задачи различного содержания			
33	Решение разнообразных задач			
34	Итоговое занятие			

Информационно-компьютерная поддержка учебного процесса

Федеральный институт педагогических измерений <http://www.fipi.ru>

Официальный информационный портал ЕДИНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

<http://www.ege.edu.ru/>

Поисковые системы Интернет: <http://www.yandex.ru>

<http://www.google.com> <http://search.msn.com>

[h.msn.com](http://www.msn.com)

<http://list.mail.ru/index.html> Сайт

а Интернет- как источники информации:

<http://school-collection.edu.ru> - единая коллекция Цифровых Образовательных Ресурсов

Библиотеки:

Государственная научная педагогическая библиотека им. Ушинского <http://www.gnpbu.ru> Библиотека

Максима Мошкова <http://www.lib.ru>

Публичная интернет-библиотека Евгения Пескова <http://public-library.narod.ru> Мир

Энциклопедий <http://www.encyclopedia.ru>

