

**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
лицей № 373 Московского района Санкт-Петербурга
«Экономический лицей»**

ПРИНЯТА

решением Педагогического совета
государственного бюджетного
общеобразовательного учреждения
лицей № 373 Московского района
Санкт-Петербурга «Экономический
лицей» протокол от 30.08.2024 г. № 1

УТВЕРЖДЕНА

приказом по государственному
бюджетному общеобразовательному
учреждению лицей № 373 Московского
района Санкт-Петербурга
«Экономический лицей»
Приказ от 30.08.2024 № 156-од



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
курса внеурочной деятельности
«Решение нестандартных задач по математике»
10 - 11 класс**

Учитель-составитель:

Кудряшова Оксана Леонидовна,
учитель математики ГБОУ лицей
№373 Московского района
Санкт-Петербурга

Пояснительная записка

Рабочая программа по курсу внеурочной деятельности учащихся «Решение нестандартных задач по математике» для учащихся 10-11 классов разработана на основе:

- Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 г. № 413 (с изменениями и дополнениями);
- Федеральной образовательной программы среднего общего образования, утвержденной приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 371 (с изменениями и дополнениями);
- Положения «О рабочей программе учебного предмета, курса государственного бюджетного общеобразовательного учреждения лицей № 373 Московского района Санкт-Петербурга «Экономический лицей».

Настоящая рабочая программа является составной частью основной образовательной программы среднего общего образования ГБОУ лицей №373 Московского района Санкт-Петербурга (содержательный раздел).

Программа курса внеурочной деятельности «Решение нестандартных задач по математике» ориентирована на приобретение практического опыта при решении задач и упражнений. Задачи и упражнения, предлагаемые в данном курсе, дают возможность отработать и закрепить практические навыки в решении, что позволяет повысить учебную мотивацию обучающихся и проверить свои способности в математике, позволяет подготовить обучающихся к поступлению в ВУЗ, тем самым, исключая противоречие между требованиями системы высшего образования и итоговой подготовкой выпускников учреждений среднего образования. Курс ВУД «Решение нестандартных задач по математике» – составная часть математической подготовки учащихся. Он направлен на повышение как мировоззренческой, так и общекультурной подготовки, на закрепление и углубление знаний о важнейших математических понятиях и их свойствах, на формирование практических умений, систематизацию знаний, более свободное владение материалом.

Практикум охватывает большинство традиционных тем курса математики, они даются в более широком спектре, и предусматривает индивидуализацию, дифференциацию, личностно – ориентированный подход в обучении математике, и направлен на расширение, углубление знаний, повышение уровня математической подготовки, общей математической культуры обучающихся.

Данный курс способствует интеграции знаний из различных математических тем. Он позволит ученикам обогатить арсенал приёмов и методов при решении математических задач, а введение темы «Текстовые задачи» делает курс практико-ориентированным.

Программа курса «Решение нестандартных задач по математике» рассчитана на 34 часа в 10 классе и на 34 часа в 11 классе. Итого 68 часов.

Цели курса:

- оказание индивидуальной и систематической помощи по основным разделам математики;
- обучение некоторым методам и приемам решения задач;
- на основе коррекции математических знаний обучающихся за курс 5 – 9 классов совершенствовать практические навыки, математическую культуру и творческие способности учащихся;
- отработка алгоритмов и методов решения задач по выбранным темам, расширение знаний, полученных при изучении курса математики;
- закрепление и развитие практических навыков и умений;

- применять полученные навыки при решении нестандартных задач в других дисциплинах.

Задачи курса:

- развить интерес и положительную мотивацию изучения математики;
- расширить и углубить представления обучающихся о приемах и методах решения математических задач;
- формирование навыка работы с дополнительной литературой, использования различных Интернет-ресурсов;
- развитие коммуникативных и общеучебных навыков работы в группе, самостоятельной работы, умений вести дискуссию, аргументировать ответы и т.д.
- развитие способности к самоконтролю и концентрации, умения правильно распорядиться отведенным временем.

Виды деятельности на занятиях:

Практикум, групповая и самостоятельная работа.

Формы контроля:

Текущий контроль: тестовые работы, самостоятельные работы.

Итоговый контроль: зачет по пройденному курсу.

Планируемые результаты освоения курса

Личностными результатами изучения курса «Решение нестандартных задач по математике» являются следующие качества:

- 1) сформированность ответственного отношения к учению, готовность и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, выбору дальнейшего образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, осознанному построению индивидуальной образовательной траектории с учётом устойчивых познавательных интересов;
- 2) сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- 3) сформированность коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, старшими и младшими, в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности;
- 4) умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
- 5) представление о математической науке как сфере человеческой деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации;
- 6) критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- 7) креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении алгебраических задач;

8) умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;

9) способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений.

Метапредметными результатами изучения курса является формирование универсальных учебных действий (УУД).

Регулятивные УУД:

- самостоятельно *обнаруживать* и *формулировать* проблему в групповой и индивидуальной учебной деятельности;
- *выдвигать* версии решения проблемы, осознавать конечный результат, выбирать средства достижения цели из предложенных или их искать самостоятельно;
- *составлять* (индивидуально или в группе) план решения проблемы (выполнения проекта);
- *подбирать* к каждой проблеме (задаче) адекватную ей теоретическую модель;
- работая по предложенному или самостоятельно составленному плану, *использовать* наряду с основными и дополнительные средства (справочная литература, сложные приборы, компьютер);
- *планировать* свою индивидуальную образовательную траекторию;
- *работать* по самостоятельно составленному плану, сверяясь с ним и с целью деятельности, исправляя ошибки, используя самостоятельно подобранные средства (в том числе и Интернет);
- свободно *пользоваться* выработанными критериями оценки и самооценки, исходя из цели и имеющихся критериев, различая результат и способы действий;
- в ходе представления проекта *давать оценку* его результатам;
- самостоятельно *осознавать* причины своего успеха или неуспеха и находить способы выхода из ситуации неуспеха;
- *уметь оценить* степень успешности своей индивидуальной образовательной деятельности;
- *давать оценку* своим личностным качествам и чертам характера («каков я»), определять направления своего развития («каким я хочу стать», «что мне для этого надо сделать»).

Познавательные УУД:

- *анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать* факты и явления;
- *осуществлять* сравнение, сериацию и классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций; строить классификацию путём дихотомического деления (на основе отрицания);
- *строить* логически обоснованное рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей;
- *создавать* математические модели;
- составлять тезисы, различные виды планов (простых, сложных и т.п.). Преобразовывать информацию из одного вида в другой (таблицу в текст, диаграмму и пр.);
- *вычитывать* все уровни текстовой информации.
- *уметь определять* возможные источники необходимых сведений, производить поиск информации, анализировать и оценивать её достоверность.

- понимая позицию другого человека, *различать* в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты; гипотезы, аксиомы, теории. Для этого самостоятельно использовать различные виды чтения (изучающее, просмотровое, ознакомительное, поисковое), приёмы слушания.

- самому *создавать* источники информации разного типа и для разных аудиторий, соблюдать информационную гигиену и правила информационной безопасности;

- *уметь использовать* компьютерные и коммуникационные технологии как инструмент для достижения своих целей. Уметь выбирать адекватные задаче инструментальные программно-аппаратные средства и сервисы.

Коммуникативные УУД:

- самостоятельно *организовывать* учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, договариваться друг с другом и т.д.);

- отстаивая свою точку зрения, *приводить аргументы*, подтверждая их фактами;

- в дискуссии *уметь выдвинуть* контраргументы;

- учиться *критично относиться* к своему мнению, с достоинством *признавать* ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его;

- понимая позицию другого, *различать* в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты; гипотезы, аксиомы, теории;

- *уметь* взглянуть на ситуацию с иной позиции и *договариваться* с людьми иных позиций.

Предметные результаты:

<i>Раздел</i>	Выпускник научится (раздел II)	<i>Выпускник получит возможность научиться</i>
<i>Текстовые задачи</i>	– Решать разные задачи повышенной трудности; – анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы; – строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи; – решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата; – анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту; – переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.	<i>Достижение результатов раздела II</i>

	<i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> – решать практические задачи и задачи из других предметов	
<i>Геометрия</i>	– Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений; – самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям; – исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах; – решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач; – уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения; <i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> – составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат	– Иметь представление об аксиоматическом методе; – владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач; – иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач; – уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии; – уметь применять формулы объемов при решении задач
<i>Методы математики</i>	– Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять	<i>Достижение результатов раздела II;</i>

	опровержение; – применять основные методы решения математических задач; – на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства; – применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач; – пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов	<i>применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)</i>
Функции	Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач; владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач; владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач; применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность; применять при решении задач	<i>Достижение результатов раздела II;</i> <i>владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;</i> <i>применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков</i>

	преобразования графиков функций. <i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i> – определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.); – интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации; определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)	
Элементы математического анализа	применять для решения задач теорию пределов; владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции; – вычислять производные элементарных функций и их комбинаций; – исследовать функции на монотонность и экстремумы; – строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром; – владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач. <i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i> – решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов;	– <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;</i> – <i>свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;</i> – <i>оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;</i>

	– интерпретировать полученные результаты	– уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций; – уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания; – владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость
--	--	---

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

1. **Вариации на тему «Треугольник».** Метод «ключевого треугольника»
2. **Четырехугольник.** Опорные задачи по теме.
3. **Окружность.** Метод вспомогательной окружности.
4. **Геометрические места точек на плоскости.** Метод геометрических мест точек на плоскости при решении задач.
5. **Пропорциональность и подобие.** «Метод подобия» при решении задач. Задачи о четырех отношениях в треугольнике. Теорема Чевы. Теорема Менелая.
6. **Замечательные точки треугольника.** Треугольник и окружности (вписанные, внеписанные, описанные). Ортоцентр треугольника. Центр масс треугольника. Взаимное расположение «замечательных точек» треугольника.
7. **Вписанные и описанные четырехугольники.** Вписанные и описанные четырехугольники, их свойства и признаки.
8. **Задачи на доказательство.** Геометрические методы решения. Алгебраические методы решения задач. Комбинированные методы решения задач.
9. **Задачи на вычисление.** Геометрические методы решения. Алгебраические методы решения задач. Комбинированные методы решения задач.
10. **Площади.** Общие понятия и свойства, формулы для вычисления площадей. Геометрические методы решения задач. Алгебраические методы решения задач. Комбинированные методы решения задач. Метод равных площадей. Метод равных отношений площадей. Экстремальные задачи по теме «Площадь»
11. **Производная и ее приложения.** Понятие производной. Правила нахождения производной. Геометрический смысл производной. Четность и нечетность функций. Монотонность функций. Экстремумы функций.
12. **Преобразование тригонометрических выражений.** Понятие синуса, косинуса, тангенса и котангенса угла. Основные тригонометрические тождества. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. Формулы приведения. Формулы

двойного и тройного углов. Формулы понижения степени. Формулы половинных аргументов.

13. **Тригонометрические функции числового аргумента.** Функции $y=\sin x$, $y=\cos x$, $y=\operatorname{tg} x$, их свойства и графики.

14. **Тригонометрические уравнения.** Метод введения новой переменной. Метод разложения на множители. Решение уравнений с помощью различных формул.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№	Название темы	Количество часов в 10 классе	Количество часов в 11 классе	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы, используемые для обучения и воспитания
1	Вариации на тему «Треугольник».	2		РЭШ. Алгебра и начала математического анализа https://resh.edu.ru/subject/51/
2	Четырехугольник	2		
3	Окружность	2		
4	Геометрические места точек на плоскости.	1	3	
5	Пропорциональность и подобие.	2	3	
6	Замечательные точки треугольника.	3	3	
7	Вписанные и описанные четырехугольники	2	0	
8	Задачи на доказательство.	2	4	
9	Задачи на вычисление	3	4	
10	Площади.	3	4	
11	Производная и ее приложения.	3	3	
12	Преобразование тригонометрических выражений.	2	3	
13	Тригонометрические функции числового аргумента.	3	3	
14	Тригонометрические уравнения.	4	4	
	ИТОГО	34	34	