

Министерство транспорта Российской Федерации  
Федеральное агентство железнодорожного транспорта  
федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Дальневосточный государственный университет  
путей сообщения»  
(ДВГУПС)

**ВНЕСЕНЫ ИЗМЕНЕНИЯ**

Педагогическим советом  
Лицея ДВГУПС  
Протокол № 8\_  
от « 17 » июня 2024 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор Лицея ДВГУПС  
 / Т. И. Хорошилова/  
« 17 » июня 2024 г.

Приложение к ООП СОО  
Рабочая программа  
элективного курса  
«Трудные задачи математики»

Составители:  
Хорошилова Т.И.,  
Елисеева Т.В.,  
Рябцева О.В.

Элективный курс «Трудные задачи математики» рассчитан на 68 часов, дополняет учебный предмет «Математика» и может быть реализован, как за один учебный год (11 класс), так и за два года (10,11 класс).

Основной формой обучения является урок, в том числе с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Реализация воспитательного потенциала урока заключается в следующем:

- установление доверительных отношений между учителем и обучающимися;
- побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими и сверстниками принципы учебной дисциплины и самоорганизации;
- привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией;
- использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения;
- применение на уроке групповой работы или работы в парах, которая учит обучающихся командной работе и взаимодействию;
- организация помощи неуспевающим одноклассникам, дающей обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;
- инициирование и поддержка деятельности обучающихся в рамках реализации ими мини-проектов, что даст обучающимся возможность приобрести навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения;

На уроках у обучающихся развиваются навыки сотрудничества, коммуникации, социальной ответственности, способность критически мыслить, оперативно и качественно решать проблемы.

### **Планируемые результаты** **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

1) гражданского воспитания:

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представление о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и другое), умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

2) патриотического воспитания:

сформированность российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностное отношение к достижениям российских математиков и российской математической школы, использование этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики;

3) духовно-нравственного воспитания:

осознание духовных ценностей российского народа, сформированность

нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного, осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

4) эстетического воспитания:

эстетическое отношение к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений, восприимчивость к математическим аспектам различных видов искусства;

5) физического воспитания:

сформированность умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственное отношение к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), физическое совершенствование при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

б) трудового воспитания:

готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы, готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;

7) экологического воспитания:

сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем, ориентация на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирование поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

8) ценности научного познания:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

## МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

### Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий, устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные;

выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления

закономерностей и противоречий;

делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;

проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные суждения и выводы;

выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

#### Базовые исследовательские действия:

использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;

самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;

прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

#### Работа с информацией:

выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;

выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

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

оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

#### Коммуникативные универсальные учебные действия

##### Общение:

воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;

в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения; представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

## Регулятивные универсальные учебные действия

### Самоорганизация:

составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

### Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов, владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи; предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей; оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

### Совместная деятельность:

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач, принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы, обобщать мнения нескольких людей; участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

## СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

### Математические задачи с экономическим содержанием.

Математическая модель. Математические модели в экономике. Простые и сложные проценты, дифференцированные и аннуитетные платежи. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера. Понятие о задачах оптимизации.

### Уравнения и неравенства.

Уравнение, корень уравнения. Равносильные уравнения и уравнения-следствия. Методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств. Методы решения показательных уравнений и неравенств. Методы решения логарифмических уравнений и неравенств. Уравнения, неравенства и системы с параметрами.

## ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу обучения в обучающийся получит следующие предметные результаты: применять дроби и проценты для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни; применять различные методы решения рациональных и дробно-рациональных уравнений, свободно оперировать понятиями: арифметическая и геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, линейный и экспоненциальный рост, формула сложных процентов, иметь представление о константе; применять метод интервалов для решения неравенств;

решать рациональные, иррациональные показательные, логарифмические уравнения и неравенства, уравнения и неравенства, содержащие параметры.

### ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ урока	Тема	Количество часов
<b><i>Математические задачи с экономическим содержанием (17 часов)</i></b>		
1	Математические модели в экономике. Схема процесса математического моделирования.	1
2-3	Общая схема решения задач. Условное деление типов задач.	2
4-5	Задачи о кредитовании и банковских процентах. Проценты по вкладам (депозитам).	2
6-7	Вычисление процентной ставки по кредиту. Фиксированные платежи.	2
8-9	Дифференцированные платежи.	2
10-11	Аннуитетные платежи.	2
12-13	Прогрессии в экономических задачах.	2
14-17	Решение различных задач на кредиты.	4
<b><i>Алгебраические уравнения и неравенства (9 часов)</i></b>		
18-19	Линейные уравнения, квадратные уравнения, уравнения высших степеней.	2
20-22	Равносильные уравнения и уравнения-следствия.	3
23-26	Метод интервалов для решения неравенств.	4
<b><i>Задачи на оптимизацию (8 часов)</i></b>		
27	Понятие о задачах оптимизации. Задачи оптимизации производства товаров или услуг (минимизация расходов или максимизация прибыли).	1
28	Логический перебор в задачах оптимизации.	1
29	Графическая иллюстрация в задачах на оптимизацию.	1
30	Исследование функции в решении задач с экономическим содержанием.	3
32-34	Решение различных задач на оптимизацию.	2
<b><i>Показательные уравнения и неравенства (10 часов)</i></b>		
35-36	Методы решения показательных уравнений.	2
37-38	Методы решения показательных неравенств.	2
39-42	Обобщенный метод интервалов.	4
43-44	Метод замены множителей.	2
<b><i>Логарифмические уравнения и неравенства (9 часов)</i></b>		
45	Методы решения логарифмических уравнений.	1
46-47	Методы решения логарифмических неравенств.	2
48-49	Равносильные переходы при решении неравенств.	2
50-51	Обобщенный метод интервалов.	2
52-53	Метод замены множителей.	2
<b><i>Уравнения и неравенства с параметрами (15 часов)</i></b>		
54-57	Аналитические методы решения уравнений и неравенств с параметром.	4

58-61	Графический метод решения задач с параметром.	4
62-65	Решение различных видов уравнений и неравенств с параметрами.	4
66-68	Повторение, обобщение и систематизация знаний.	3