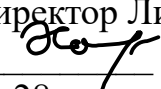


Министерство транспорта Российской Федерации  
Федеральное агентство железнодорожного транспорта  
федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный государственный университет  
путей сообщения»  
(ДВГУПС)**

**ПРИНЯТО**

Педагогическим советом  
Лицея ДВГУПС  
Протокол №   9    
от «   28   »    августа    2023    г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор Лицея ДВГУПС  
 / Т. И. Хорошилова/  
«   28   »    августа 2023    г.

**Приложение к ООП СОО  
Рабочая программа  
учебного предмета  
«Трудные задачи математики»**

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

**Хабаровск 2023**

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).

## **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;

#### **6) 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. Линейное программирование. Целевая функция.

### *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.

### *Вероятность и статистика*

Основные формулы комбинаторики: о перемножении шансов, о выборе с учетом порядка, перестановки с повторениями, размещения с повторениями, выбор без учета порядка. Правило суммы, правило произведения. Операции над событиями. Классический, статистический подход к определению вероятности. Основные правила

вычисления вероятностей. Формула полной вероятности, формула Байеса. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Вычисление математического ожидания и дисперсии. Вариационные ряды и их графические представления. Дискретные и непрерывные ряды. Проверка статистических гипотез.

## 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, содержащие параметры;

находить вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями; находить и формулировать события: пересечение, объединение данных событий, событие, противоположное данному; применять изученные комбинаторные формулы для перечисления элементов множеств, элементарных событий случайного опыта, решения задач по теории вероятностей; вычислять выборочные характеристики по данной выборке и оценивать характеристики генеральной совокупности данных по выборочным характеристикам; оценивать вероятности событий и проверять простейшие статистические гипотезы, пользуясь изученными распределениями.

### Тематическое планирование

| №<br>урока  | Наименование разделов и тем уроков  | Количество<br>часов |
|---|---|---------------------|
| <b><i>Математические задачи с экономическим содержанием</i></b> |   |                     |
| 1   | Математические модели в экономике. Схема процесса математического моделирования.  | 1                   |
| 2   | Общая схема решения задач. Условное деление типов задач.  | 1                   |
| 3   | Задачи о кредитовании и банковских процентах. Проценты по вкладам (депозитам).  | 1                   |
| 4   | Вычисление процентной ставки по кредиту. (фиксированные платежи).   | 1                   |
| 5-6   | Дифференцированные платежи.   | 2                   |
| 7-8   | Аннуитетные платежи.  | 2                   |
| 9-10  | Прогрессии в экономических задачах.   | 2                   |
| 11-14   | Решение различных задач на кредиты.   | 4                   |
| 15  | Понятие о задачах оптимизации. Задачи оптимизации производства товаров или услуг (минимизация расходов или максимизация прибыли). | 1                   |
| 16  | Линейное программирование. Целевая функция.   | 1                   |
| 17  | Логический перебор в задачах оптимизации.   | 1                   |

|  |   |   |
|--|---|---|
| 18                                     | Линейные целевые функции с целочисленными точками экстремума.   | 1 |
| 19                                     | Графическая иллюстрация в задачах на оптимизацию.   | 1 |
| 20                                     | Исследование функции в решении задач с экономическим содержанием.   | 1 |
| 21-22                                  | Задачи на оптимизацию (с использованием производной).   | 2 |
| 23-26                                  | Решение различных задач на оптимизацию.   | 4 |
| <b><i>Вероятность и статистика</i></b> |   |   |
| 27-28                                  | Основные формулы комбинаторики: о перемножении шансов, о выборе с учетом порядка, перестановки с повторениями, размещения с повторениями, выбор без учета порядка. Правило суммы, правило произведения. | 2 |
| 29-30                                  | Вероятность. Операции над событиями. Классический, статистический подход к определению вероятности. Основные правила вычисления вероятностей. Формула полной вероятности, формула Байеса.               | 2 |
| <b><i>Уравнения и неравенства</i></b>  |   |   |
| 31                                     | Линейные уравнения, неравенства и системы.  | 1 |
| 32                                     | Линейные уравнения с параметрами.   | 1 |
| 33                                     | Системы линейных уравнений. Линейные неравенства.   | 1 |
| 34                                     | Решение линейных неравенств с параметрами.  | 1 |
| 35                                     | Решение систем линейных неравенств, содержащих параметры.   | 1 |
| 36                                     | Квадратные уравнения, уравнения высших степеней.  | 1 |
| 37-38                                  | Взаимное расположение корней квадратного уравнения в зависимости от параметра.  | 2 |
| 39-40                                  | Нелинейные неравенства. Метод интервалов.   | 2 |
| <b><i>Вероятность и статистика</i></b> |   |   |
| 41-42                                  | Случайные величины. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Вычисление математического ожидания и дисперсии.  | 2 |
| 43-44                                  | Статистика. Вариационные ряды и их графические представления. Дискретные и непрерывные ряды. Проверка статистических гипотез.   | 2 |
| <b><i>Уравнения и неравенства</i></b>  |   |   |
| 45-46                                  | Показательные неравенства.  | 2 |
| 47-48                                  | Логарифмические неравенства. Равносильные переходы.   | 2 |
| 49-51                                  | Метод замены множителей.  | 3 |
| 52-55                                  | Графический метод решения задач с параметром.   | 4 |
| 56                                     | Применение понятия «пучок прямых на плоскости».   | 1 |
| 57                                     | Использование симметрии аналитических выражений.  | 1 |
| 58                                     | Использование метода оценок.  | 1 |
| 59-60                                  | Равносильность при решении задач с параметром.  | 2 |

|       |   |   |
|-------|---|---|
| 61-64 | Решение различных видов уравнений и неравенств с параметрами. | 4 |
| 65-66 | Повторение, обобщение и систематизация знаний.                | 2 |
| 67-68 | Итоговая контрольная работа                                   | 2 |