

Аннотация к рабочей программе по учебному предмету «Практикум по решению олимпиадных задач по математике»

Класс: 11

Уровень общего образования: среднее общее

Профиль: физико-математический.

Количество часов по учебному плану: 34 часа в год; 1 час в неделю.

Автор: Фолиадова Елена Викторовна, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры высшей математики ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова».

Целью авторского элективного курса является совершенствование математической подготовки учащихся университетских классов, формирование уровня логического мышления, интеллектуальной самостоятельности и математической культуры, достаточного для успешного прохождения итоговой государственной аттестации и продолжения впоследствии математического образования.

Задачи курса включают:

- знакомство с некоторыми классами математических задач неалгоритмического характера,
- овладение некоторыми методами решения таких задач (доказательство по индукции, «правило крайнего», поиск инварианта преобразований или монотонной характеристики преобразований и т.д.), а также некоторыми частными приёмами (например; использование делимости, принцип Дирихле, моделирование условий задачи с помощью графов и др.);
- освоение базовых приёмов поиска решения задачи (выделение подзадач, переформулировка задачи на подходящем математическом языке, математический эксперимент, исследование частных случаев, обобщение и т.д.);
- формирование способности к доказательным рассуждениям и потребности в обосновании результатов;
- углубление интереса к математике, формирование исследовательского стиля обучения;
- подготовка к участию в математических олимпиадах различных видов и уровней;
- повторение и закрепление части материала базового курса математики средней школы, подготовка к итоговой государственной аттестации.

Требования к уровню подготовки обучающихся:

В результате освоения содержания курса учащиеся должны:

знать

- свойства отношения делимости и правила действий с остатками, основные подходы к решению уравнений в целых числах;
- важнейшие типы математических моделей, включая функциональные зависимости с непрерывным (функции) и дискретным (последовательности) аргументом;
- основные свойства функций, способы их исследования элементарными методами и средствами дифференциального исчисления, основные классы элементарных функций и их свойства;
- основные способы применения свойств функций при решении алгебраических и геометрических задач;
- важнейшие классы последовательностей (арифметические, геометрические прогрессии и др.), соотношение скоростей их изменения;

- основные понятия, связанные с графами, способы использования графов как моделей, в частности, в ситуациях перебора;
- основные правила комбинаторики и основные комбинаторные схемы;

понимать

- принципы решения задач на существование объектов с заданными свойствами;
- принципы решения экстремальных задач различных классов;
- сущность математического эксперимента и его роль в решении математической задачи;
- сущность математического моделирования, в том числе в случаях переформулировки задачи на ином математическом языке; содержание и особенности основных этапов моделирования;
- типичные связи между задачами разных формулировок, которые сводятся одна к другой, например, на доказательство неравенства и на нахождение наибольшего/наименьшего значения функции;
- логическую структуру любого заданного математического рассуждения;

уметь

- осуществлять перебор вариантов (в случаях не слишком большого их количества), искать пути оптимизации перебора;
- решать диофантовы уравнения в изученных случаях, искать способы решения произвольных заданных диофантовых уравнений;
- исследовать заданные элементарные функции, а также последовательности, заданные явной формулой или рекуррентно, на монотонность, ограниченность, периодичность, выбирая для этого подходящие инструменты;
- применять свойства функций и последовательностей для решения задач;
- строить математические модели процессов движения, совместной работы, роста вклада либо динамики задолженности по кредиту и т.п., в том числе в виде функции (последовательности), экстремальной задачи с некоторой целевой функцией одной, двух или большего количества переменных;
- выбирать способ решения задачи оптимизации в зависимости от структуры допустимого множества (дискретное; промежуток на прямой; область на плоскости и т.д.) и вида целевой функции; решать полученные задачи методом оценки или средствами дифференциального исчисления;
- выдвигать и формулировать гипотезы, верифицировать сформулированные утверждения, искать примеры и контрпримеры;
- выделять частные случаи сформулированных утверждений, в том числе крайние и предельные частные случаи;
- строить обобщения сформулированных утверждений;
- отличать предположение от доказанного утверждения, строгое доказательство от правдоподобного рассуждения;

использовать приобретённые знания и умения в новых учебных ситуациях для освоения как математических, так и иных дисциплин.

Краткое содержание учебного предмета: Задачи на свойства целых чисел. Задачи на исследование свойств последовательностей. Последовательности как модели процессов. Задачи на исследование свойств функций. Функции как модели процессов. Задачи математического программирования. Задачи на оценки средних и крайних значений. Правило крайнего.