

ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ФОНД «ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «ПЕРВОЕ СЕНТЯБРЯ»

«УТВЕРЖДАЮ»
Президент Образовательного
учреждения Фонд
«Педагогический университет
“Первое сентября”»
Соловейчик А.С.



Программа

дополнительного профессионального образования
(повышения квалификации)

Увлекательная математика в 1–6-х классах: нестандартные задачи и головоломки
для занятий математического кружка

Автор:
Коломеец Иван Сергеевич
составитель задач олимпиад «Осенний Олимп», «Весенний Олимп»,
член жюри турниров математических боёв им. Савина и «Kostroma Open»,
участник проверки олимпиад «Турнир им. Ломоносова» и «Математический праздник»,
преподаватель ЛМШ «Берендеевы поляны»

Москва
2022

Раздел 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ.

Основная цель: совершенствование профессиональных компетенций учителей математики в области преподавания предмета в начальной и средней школе.

№	Компетенция	Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (уровень бакалавриата) Код компетенции
1	Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ОПК-8

1. Планируемые результаты обучения

Знать – уметь	<u>Направление подготовки</u> 44.03.01 Педагогическое образование (уровень бакалавриата) <u>Квалификация</u> Педагог начального и основного общего образования Код компетенции
Знать: способы, помогающие ученикам научиться разбираться с условиями задач; особенности работы с ошибками. Уметь: помогать своим подопечным самостоятельно справляться со сложными заданиями; организовывать работу группы на занятиях кружка.	ОПК-8
Знать: методы решения конкретных задач, задач на комбинаторику, логических и геометрических задач. Уметь: оставлять задания и находить материалы для занятий.	ОПК-8

2. **Категория обучающихся:** уровень образования ВО, направление подготовки – «Педагогическое образование».

1.3. **Программа реализуется** с применением дистанционных образовательных технологий.

1.4. **Срок освоения программы:** 16 ч.

Режим занятий – 6 ч. в неделю.

Раздел 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебно-тематический план программы направления дополнительного профессионального образования (повышения квалификации).

№	Наименование тем	Всего (час.)	Внеаудиторные учебные занятия, учебные работы		Самостоятельная работа	Формы контроля
			Лекции и	Практические занятия		
1	Тема 1. Математика: решаем интересные задачи и головоломки	4	2	1	1	Практическое задание 1
2	Тема 2. Комбинаторика и перебор вариантов в математике	3	1	1	1	Практическое задание 2
3	Тема 3. Математические задачи: учимся грамотно читать	4	2	1	1	Практическое задание 3
4	Тема 4. Основы геометрии на занятиях математического кружка	4	2	1	1	Практическое задание 4
5	Онлайн-тестирование по темам 1-4	1				Онлайн-тестирование
ВСЕГО		16	7	4	4	1
Итоговая аттестация		Зачет на основании совокупности выполненных на положительную оценку практических работ и онлайн тестирования				

2.2. Учебная программа

Темы	Виды учебных работ	Содержание
Тема 1. Математика – это просто! Решаем интересные задачи и головоломки	Лекция, 2 ч.	Конкретные задачи. Математический кружок для разных возрастов. Идеи для занятий. Вводные задачи. Возрастание сложности. Параметры сложности. Арифметическая змейка. Задачи про 4 цвета. Знакомство с календарём. Города и дороги. Судoku. Около Судoku. Весы и упорядочивания. Цифры и числа. Десятичная запись числа. Таблицы умножения. Оптимизация. Задачи с несколькими ответами.

	Самостоятельная работа, 1 ч.	<p><i>Посмотрите еще раз презентацию к видео-уроку и ответьте самостоятельно на вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Чем полезны конкретные задачи? 2. Какой сложности задачи нужно давать в начальной школе? 3. Как научить детей извлекать полезную информацию из ошибок?
	Практическое занятие, 1 ч.	<p>Прочитайте статью про метод „оценка плюс пример“: https://urok.1sept.ru/articles/683256</p> <p>Найдите или разработайте две-три такие задачи для детей 1 – 6 класса.</p>
Тема 2. Комбинаторика и перебор вариантов в математике	Лекция, 1 ч.	<p>Перебор вариантов. Разумный перебор и числа. Перебор и домино. Правила сложения и умножения. Применение правил сложения и умножения. Дерево вариантов. Дерево вариантов и числа. Дерево вариантов. Дерево вариантов и шары. Дерево вариантов и монеты. Дерево вариантов и сервис. Небольшая хитрость. Очереди. Очереди и факториалы. Очереди и наборы. Наборы. Число пар. Точки и отрезки. Число сочетаний.</p>
	Самостоятельная работа, 1 ч.	<p><i>Посмотрите еще раз презентацию к видео-уроку и ответьте самостоятельно на вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. В каком классе можно уже решать комбинаторные задачи? 2. Как учитель может подсказывать детям, если они не знают с чего начать? 3. Какие задачи из вебинара Вы хотите попробовать на своем уроке и почему?
	Практическое занятие, 1 ч.	<p>Придумайте свою комбинаторную задачу, постепенно повышая уровень сложности.</p> <p><i>Пример:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сколько есть способов из трех людей выбрать двух? 2. Сколько есть способов из четырех людей выбрать двух? 3. Сколько есть способов из десяти людей выбрать двух?
Тема 3. Математические задачи: учимся грамотно читать	Лекция, 2 ч.	<p>И/ИЛИ. И / ИЛИ и рисунки. И / ИЛИ и таблицы. Задачи про очереди. Силлогизмы. Рыцари и лжецы. Решение логических задач на соответствие. Турнирные таблицы. Логика высказываний. Логика высказываний и перебор вариантов.</p>

	Самостоятельная работа, 1 ч.	<i>Просмотрите еще раз презентацию к видео-уроку и ответьте самостоятельно на вопросы:</i> 1. Когда можно начинать логические задачи? Вы решаете с учениками такие задачи? 2. В чем польза логических задач? В чем их сложность? 3. Какие методы решения логических задач вам известны?
	Практическое занятие, 1 ч.	Придумайте одну-две задачи на «и/или» для учеников 1-2 класса.
Тема 4. Основы геометрии на занятиях математического кружка	Лекция, 2 ч.	Узлы и слои. Узлы и петли. Длины отрезков. Полимино. Разрезания на равные части. Упаковка и замощения. Прямые и точки пересечения. Разрезания прямыми. Конструкции из кубиков. Объёмные задачи. Невыпуклые многоугольники.
	Самостоятельная работа, 1 ч.	<i>Просмотрите еще раз презентацию к видео-уроку и ответьте самостоятельно на вопросы:</i> 1. Когда начинается изучение геометрии в Вашей школе? 2. Как можно помочь детям развить геометрические навыки? 3. Какие задачи из представленных Вы взяли себе на заметку?
	Практическое занятие, 1 ч.	С каких задач по геометрии Вы бы начали изучение в Вашем классе? Разработайте или найдите данные задачи.
Итоговая аттестация	Зачет на основании совокупности выполненных на положительную оценку работ и результатов итогового тестирования.	Зачет, 1 ч.

Раздел 3. Формы аттестации и оценочные материалы.

Формы текущего контроля: выполнение практических заданий, онлайн тестирование по темам образовательной программы.

Текущий контроль включает в себя выполнение практических заданий и онлайн тестирование по темам образовательной программы.

Требования к практическим занятиям.

Выполнение практических заданий оценивается положительно при условии их выполнения на основе заданных алгоритмов и использования рабочих учебных материалов, которые были предложены обучающимся.

Ответы на практические задания оформляются в печатном виде: шрифт: Times New Roman, размер шрифта – 12 pt, положение на странице – по ширине текста, отступы с каждой стороны страницы – 2 см., междустрочный интервал – 1,15 pt..

Все учебные материалы размещаются на странице курса на сайте Университета. Слушатель получает результат проверки работ на странице курса в разделе «Обучение».

Взаимодействие слушателей с администрацией и преподавателями Университета осуществляется через Личный кабинет. Здесь можно задать вопросы и узнать результаты оценивания выполнения практических заданий.

Примеры тестовых вопросов

1. Чему учатся ученики 5-6 классов на математическом кружке?
 - Учатся ошибаться
 - Учатся читать условия задач и фиксировать их на бумаге
 - Учатся записывать и обсуждать решения
2. В какое количество цветов можно покрасить всякую расположенную на плоскости или на сфере карту, чтобы любые две области с общим участком границы имели разный цвет?
 - Не более чем тремя разными цветами
 - Не более чем четырьмя разными цветами
 - Не более чем шестью разными цветами
3. Какое правило для Судоку верное?
 - Судоку играется на игровом поле, состоящем из 8 на 8 клеток, всего 64 клетка
 - Вписывать в клетки можно только цифры от 1 до 7
 - Каждая цифра может встречаться в квадрате 3×3 , в столбце и в строке только один раз
4. Чем цифра отличается от числа?
 - Цифры являются знаками
 - Числа состоят из цифр
 - Цифры — это единицы счета от 0 до 9
 - Все ответы правильные
5. Что такое комбинаторика?
 - Раздел математики, посвящённый решению задач выбора и расположения элементов из некоторого основного (обычно конечного) множества в соответствии с заданными правилами.
 - Раздел математики, который можно нестрого охарактеризовать как обобщение и расширение арифметики; в этом разделе числа и другие математические объекты обозначаются буквами и другими символами, что позволяет записывать и исследовать их свойства в самом общем виде.
 - Раздел математики, изучающий пространственные структуры и отношения, а также их обобщения.
6. Как называется метод решения задач, когда нужно записать все существующие комбинации элементов, и который получил свое название за внешнее сходство с деревом?
 - Комбинаторное дерево
 - Дерево вариантов
 - Дерево последовательностей
7. Какая задача не относится к комбинаторным?
 - Число сочетаний
 - Разумный перебор
 - Города и дороги

8. Когда можно уже решать задачи на «и/или»?
 - Уже в 1-2 классе
 - В 3-4 классе
 - Начиная с 5 класса
9. Силлогизмы это ...
 - умозаключение, в котором из двух данных суждений невозможно сделать вывод
 - умозаключение, в котором из двух данных суждений получается третье (вывод)
 - умозаключение, в котором из одного суждения можно уже сделать вывод
10. Что является методом решения логических задач?
 - Дерево вариантов
 - Разрезания прямыми
 - Составление таблиц истинности +
11. В каком классе обычно начинается изучение геометрии?
 - В начальной школе
 - В 5 классе
 - В 7 классе
12. В каком классе можно уже давать задание „Узлы“?
 - 1-2 класс
 - 5-6 класс
 - 7 класс
13. Что такое полимино?
 - Это всем известная и любимая во всем мире головоломка-конструктор, представляющая собой комплект из 7 плоских геометрических фигур
 - Это плоские геометрические фигуры, образованные путём соединения нескольких одноклеточных квадратов по их сторонам
 - Это головоломка, построенная на использовании геометрических фигур, состоящих из четырёх квадратов
14. Как можно назвать человеческую способность четко представлять трехмерные объекты в деталях и цветовом исполнении?
 - Пространственное мышление
 - Геометрический навык
 - Абстрактное воображение
15. Как называется многоугольник, все точки которого лежат по одну сторону от любой прямой, проходящей через две его соседние вершины?
 - Выпуклый многоугольник
 - Невыпуклый многоугольник

Критерии оценивания результатов тестирования.

Для успешной сдачи тестирования необходимо набрать не менее 66 % по каждому тесту. Если по одному из них тестируемый получил менее 66 %, он имеет право еще раз пройти повторное тестирование по данному тесту.

Итоговая аттестация осуществляется, в том числе на основании совокупности работ, выполненных на положительную оценку и результатов тестирований.

Оценка: зачтено/ не зачтено.

Обучающийся считается аттестованным, если: оценка за выполнение практических заданий – зачтено; результат итогового тестирования – 66 и более % выполнения заданий.

Раздел 4. Организационно-педагогические условия реализации программы.

4.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы.

1. Баракина Т.В. Возможности изучения элементов логики на уроках математики и информатики в начальной школе // Начальная школа плюс до и после. - 2009. - №4. - С. 33 - 37.
2. Быльцов С. Математические игры, пасьянсы и фокусы. Занимательная математика для всей семьи. — СПб.: Питер, 2010.
3. Галкин Б.В. «Задачи с целыми числами» - М., Просвещение, 2014.
4. Зак, А. З. 500 занимательных логических задач для школьников / А. З. Зак. – Москва: Юнвес, 2002. - 192 с.
5. Керова Г.В. Нестандартные задачи по математике 1 - 4 классы. Москва: ВАКО, 2008. - 237с.
6. Красс, Э. Ю. Нестандартные задачи по математике в 5-6 классах/ Э. Ю. Красс, Г. Г. Левитас. – Москва: Илекса, 2017. - 64 с.
7. Пчелинцев, Ф. А. Математика. 5-6 класс: уроки математического мышления с решениями и ответами / Ф. А. Пчелинцев, П. В. Чулков. – Москва: Издат-школа, 2000. - 112 с.
8. Спивак А. В. Тысяча и одна задача по математике: Кн. для учащихся 5—7 кл./А. В. Спивак.— М. : Просвещение, 2002.
9. Шарыгин, И. Ф. Задачи на смекалку. 5-6 класс: учебное пособие для общеобразовательных организаций / И. Ф. Шарыгин, А. В. Шевкин. – Москва: Просвещение, 2017. - 95 с.

4.2. Материально-технические условия реализации программы.

- техническое обеспечение: ПК, локальная сеть, выход в Интернет;
- программное обеспечение: операционная система *Microsoft Windows 7*, пакет программ *Microsoft Office 2010*, браузер *Google Chrome* или *Mozilla Firefox*.