

Государственное автономное учреждение
дополнительного профессионального образования
«Брянский институт повышения квалификации работников образования»


УТВЕРЖДАЮ
Ректор ГАУ ДПО «БИПКРО»
Г.В. Матюхина
Протокол № 10
заседания Учёного совета
ГАУ ДПО «БИПКРО»
«25» 12 2025 г.

Дополнительная профессиональная программа
(повышение квалификации)

***«Комбинаторные задачи как средство развития математических
способностей младших школьников»***

Разработчик(и) программы:

*Мураль И.П., заведующий центром дошкольного и начального образования
ГАУ ДПО «БИПКРО»*

Продолжительность обучения: 24 часа

Форма обучения: очная с ЭО

г. Брянск 2026 г.

Раздел 1. Характеристика программы

1.1. Цель реализации программы – совершенствование профессиональных компетенций учителей начальных классов в области методики работы с комбинаторными задачами.

1.2. Планируемые результаты обучения:

Трудовая функция	Трудовое действие	Знать	Уметь
А/01.6 Общепедагогическая функция. Обучение (Профессиональный стандарт «Педагог» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «18» октября 2013 г. № 544н).	Осуществление профессиональной деятельности в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования.	Приоритетные направления развития образовательной системы Российской Федерации, законов и иных нормативных правовых актов, регламентирующих образовательную деятельность в Российской Федерации,	Применять современные формы и методы обучения для формирования функциональной математической грамотности.
	Планирование и проведение учебных занятий.	Типы комбинаторных задач, основные методы решения, цифровые инструменты для изучения комбинаторики. Проведение диагностики уровня усвоения комбинаторных понятий.	Разрабатывать урок с элементами комбинаторики

	Объективная оценка знаний обучающихся на основе тестирования и других методов контроля в соответствии с реальными учебными возможностями детей	Проведение диагностики уровня усвоения комбинаторных понятий.	Объективно оценивать уровень обучающихся на основе важных тенденций контрольно-оценочной деятельности младших школьников.
--	--	---	---

1.3. Категория слушателей:

Учителя начальных классов

1.4. Форма обучения – очная с ЭО

1.5. Срок освоения программы: 24 ч.

Раздел 2. Содержание программы

№ п/ п	Наименование модулей и тем	Кол-во часов					Форма контроля
		Всего часов	Лекции	Практические занятия	Самост.	Стажировка	
	Входной контроль	1		1			Тест
	Раздел 1. Теоретико-методологические основы комбинаторики в начальной школе	5	5			0	
1.1	Понятие комбинаторики и её роли в развитии младшего школьника	2	2				
1.2	Основные методы решения комбинаторных задач.	2	2				

1.3	Типы комбинаторных задач	1	1				
	Раздел 2. Методические аспекты обучения младших школьников комбинаторике	12	4	8	0	0	
2.1	Этапы формирования комбинаторных умений у младших школьников.	2	1	1	0		
2.2	Методы диагностики уровня усвоения комбинаторных понятий.	2	2				
2.3	Технология включения комбинаторных задач в учебный процесс. Разработка урока с элементами комбинаторики	7	1	6			Практическая работа
2.4	Отработка методики подачи комбинаторных задач	2		2			
	Раздел 3. Применение ИКТ технологий в обучении комбинаторике	4	1	3	0	0	
3.1	Возможности современных цифровых инструментов для изучения комбинаторики.	4	1	3	0		
	Итоговая аттестация	1		1	0		Тест
	Итого	24	10	14			

2.2. Рабочая программа

Входная диагностика (самостоятельная работа – 1 час)

Практическая работа. Входная диагностика проводится в форме тестирования с целью выявления профессиональных дефицитов слушателей, определения уровня компетентности учителей начальных классов в области методики работы с комбинаторными задачами.

Раздел 1. Теоретико-методологические основы комбинаторики в начальной школе (лекции- 5 часов).

1.1. Понятие комбинаторики и её роли в развитии младшего школьника (лекция - 2 часа).

Лекция. История и значение комбинаторики в образовании. Определение комбинаторики. Основные задачи комбинаторики. Метапредметные результаты работы с комбинаторикой. Влияние комбинаторики на учебную мотивацию младших школьников. Роль комбинаторики в формировании логических операций. Связь комбинаторики

с другими разделами математики. Внеклассные формы работы с комбинаторикой.

1.2 Основные методы решения комбинаторных задач. (лекция - 2 часа)

Лекция. Методы решения комбинаторных задач, связанные с перестановками, размещениями и сочетаниями. Подтипы: задачи без повторений и задачи с повторениями.

Методы визуализации комбинаторных процессов: дерево вариантов (примеры графического представления выбора), таблицы результатов и списки решений., использование наглядных материалов (карточки, кубики, фишки) для иллюстрации понятий

1.3. Типы комбинаторных задач (лекция-1 час).

Лекция. Виды комбинаторных задач, которые решаются с помощью перебора, таблиц, построения дерева вариантов или графов, реальные жизненные ситуации. Методы решения вводятся по нарастающей траектории от простого к сложному: в 1–2 классах решают задачи с помощью перебора и таблиц, а в 3–4 — с помощью построения дерева вариантов и графов.

Раздел 2. Методические аспекты обучения младших школьников комбинаторике (лекция – 4 часа, практическое занятие – 8 часов).

2.1 Этапы формирования комбинаторных умений у младших школьников. (лекция - 1 час, практическая работа-1 час)

Лекция. Этапы формирования комбинаторных умений: подготовительный, основной и заключительный этапы. Цели и основные приемы работы с комбинаторными задачами.

Практическая работа. Работа в малых группах. Разработать методические рекомендации и практических заданий для учителей начальных классов, направленных на формирование комбинаторных умений у учащихся (класс по выбору слушателей).

2.2 Методы диагностики уровня усвоения комбинаторных понятий. (лекция-2часа).

Лекция. Диагностические методы, позволяющие выявить уровень понимания ребенком ключевых принципов:

Наблюдение: наблюдение за процессом рассуждений ребенка позволяет определить, насколько самостоятельно ученик приходит к правильному решению задачи. Тестирование: использование тестов с заданиями разного типа помогает оценить глубину усвоенных знаний. Практическое задание: решение практических задач выявляет способность ученика применить

теоретические знания на практике. Самостоятельная работа: выполнение самостоятельных заданий демонстрирует степень сформированности умения решать комбинаторные задачи.

2.3. Технология включения комбинаторных задач в учебный процесс. Разработка урока с элементами комбинаторики (лекция-1 час, практическая работа-6 часов).

Лекция. Принципы включения комбинаторных задач в учебный процесс у младших школьников: систематичность и последовательность; задачи комбинаторного характера должны быть включены в процесс обучения в определённой системе с постепенным нарастанием сложности.

Этапы формирования умения решать комбинаторные задачи. Подготовительный — включение заданий, направленных на развитие мыслительных операций учащихся и на хаотичный перебор вариантов.

Второй этап — включение заданий для формирования умения решать комбинаторные задачи, используя систематический (организованный) перебор.

Третий этап — включение комбинаторных заданий, в которых используют таблицы, графы и схемы.

Практическая работа. Разработать проект урока по математике с введением комбинаторных задач и представить свой проект (работы в малых группах).

2.4 Отработка методики подачи комбинаторных задач (практическая работа- 2 часа).

Практическая работа. Проанализировать представленные проекты уроков, провести коррекцию представленных проектов.

Раздел 3. Применение ИКТ технологий в обучении комбинаторике (лекции- 1 час, практическая работа-3 часа).

3.1 Возможности современных цифровых инструментов для изучения комбинаторики. (лекция-1 час, практическая работа-3 часа)

Лекция. Знакомство с электронными учебниками и задачками, игровыми программами, виртуальными лабораториями (Программа «ЛогоМиры 2.0», Программа «Занимательная комбинаторика»), сервисами для создания рабочих листов (Сервис FlikTop, Сервис Liveworksheets)

Практическая работа. Работа с электронными учебниками по комбинаторике для младших школьников, электронным сборником комбинаторных задач: <https://open-lesson.net/2589/>. Создать рабочие листы для обучающихся (класс по выбору) для работы с комбинаторными заданиями.

4. Итоговая аттестация (практическая работа- 1 час).

Практическая работа. Итоговая аттестация проводится в форме тестирования с целью оценки степени и уровня освоения программы, определения уровня компетентности учителей начальных классов в области методики работы с комбинаторными задачами.

Раздел 3. Формы аттестации и оценочные материалы

Входной контроль

Форма: тестирование

Описание, требования к выполнению: Задание для входного контроля состоит из 20 тестовых заданий с единичным и множественным выбором.

В содержание теста включены задания, направленные на определение исходного уровня готовности слушателей к освоению программного материала. На выполнение работы отводится 1 академический час.

Критерии оценивания:

Выполнение 60% и более заданий - зачтено.

Выполнение менее 60 % заданий – не зачтено.

Примеры заданий:

1 Какие задачи помогают развивать комбинаторное мышление учащихся?

а стандартные арифметические вычисления

б повторение изученного материала без изменений условий.

в* игровые задания, стимулирующие перебор вариантов решений

г выполнение заданий исключительно на скорость

2. Для успешного освоения комбинаторики учащимися важно развитие какого типа мышления?

а* логического и пространственного воображения

б исключительно механического запоминания алгоритмов

в аналитический подход без визуализации ситуации

г. чисто вербального понимания условий задачи

3.Что включает понятие «комбинаторика» применительно к обучению математике младших школьников?

а *Совокупность способов нахождения всевозможных сочетаний элементов множества

б формирование умения решать уравнения первой степени

в работа над стандартными примерами деления чисел

г. умение считать предметы в порядке возрастания

Текущий контроль

Раздел программы: Методические аспекты обучения младших школьников комбинаторике.

Форма: практическая работа

Описание, требования к выполнению:

Цель практической работы: научиться разрабатывать уроки с элементами комбинаторики.

В ходе практической работы слушатели применяют полученные ранее знания об этапах, методах и приемах работы с комбинаторными задачами, проект оформляется в таблице 1.

Критерии оценивания:

«Зачтено» – в работе применяются различные формы и средства обучения, создаются проблемной ситуации, учитываются индивидуальных особенностей учащихся, создание ситуации успеха, соблюдена этапность введения комбинаторных задач, использование неформальных способов решения комбинаторных задач, проведена оценка деятельности обучающихся и рефлексия урока.

«Не зачтено» – в уроке отсутствуют главные критерии современного урока.

Шаблон №1.

Тема:

Класс:

Цель:

Перечень образовательных результатов:

Личностные образовательные результаты:

Метапредметные образовательные результаты:

Предметные образовательные результаты:

Продукт/основной результат (опционально):

№	Образовательные результаты	Основное содержание	Виды учебной деятельности	Способы оценки достижения результата
---	----------------------------	---------------------	---------------------------	--------------------------------------

Итоговая аттестация.

Форма: тестирование

Описание, требования к выполнению: Задание для итоговой аттестации состоит из 20 тестовых заданий с единичным и множественным выбором.

В содержание теста включены задания, направленные на определение \ уровня профессиональной компетенции слушателей после освоения программного материала. На выполнение работы отводится 2 академических часа.

Критерии оценивания:

Выполнение 60% и более заданий - зачтено.

Выполнение менее 60 % заданий – не зачтено.

Примеры заданий.

1. Какие методы комбинаторики наиболее эффективны для решения задач на перестановки с повторениями среди учащихся начальной школы?

А Метод прямого подсчета всех вариантов

Б Формула размещения с повторением

В Применение дерева возможностей

Г* Формула перестановок с повторением

2. Что является основной целью включения комбинаторных задач в учебный процесс начальных классов?

А * Развитие способности видеть разные варианты решений одной проблемы

Б Повышение уровня абстрактного мышления

В Освоение методов анализа ошибок и самообучения

Г Стимулирование интереса детей к математике и формированию базовых понятий математики

3. Почему важно учить учеников решать комбинаторные задачи на этапе младшего школьного возраста?

А. Для формирования умения планировать шаги и анализировать последствия каждого шага

Б. Чтобы развивать способность критически мыслить и обосновывать свою точку зрения

В. Потому что это позволяет школьникам освоить базовую терминологию и принципы комбинаторики раньше остальных дисциплин

Г* Все перечисленные причины верны

4.Какой метод предпочтителен для визуализации способов решения простых комбинаторных задач (например, расстановка предметов)?

А* Дерево решений

Б. Таблицы

В. Диаграммы

Г. Графики

5. Какова главная задача учителя при обучении решению комбинаторных задач?

А. Обеспечить детям максимальную самостоятельность при выборе метода решения

Б. Прививать учащимся уверенность в возможности самостоятельно разобраться в сложных ситуациях

В. Показывать детям важность правильного выбора стратегии при анализе комбинаций.

Г* Помогать ученикам осознать взаимосвязь элементов множества и влияние порядка на количество комбинаций.

Раздел 4. Организационно-педагогические условия реализации программы

4.1. Организационно-методическое и информационное обеспечение программы

Нормативные документы

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации». Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

URL : https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/?ysclid=lv0qxhpz9s56535903 (дата обращения 15.04.2024 г.)

2. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 № 286 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования» (Зарегистрирован 05.07.2021 № 64100) : https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/Приказ-№286-от-31.05.2021-ФГОС_НОО.pdf

3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 372 «Об утверждении федеральной образовательной программы начального общего образования» (Зарегистрирован 12.07.2023 № 74229).

4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.10.2024 № 704 «О внесении изменений в некоторые приказы Министерства просвещения Российской Федерации, касающиеся федеральных образовательных программ начального общего образования, основного общего образования и среднего общего образования» (Зарегистрирован 11.02.2025 № 81220).

Литература

1. Афанасьева М.М. **Развитие функциональной грамотности на уроках математики в начальной школе через решение комбинаторных задач**

1. Белокурова Е. Е. «Методика обучения школьников решению комбинаторных задач» // «Начальная школа», 2021, №12

2. Белокурова Е.Е. Характеристика комбинаторных задач. Начальная школа, 2024, №1

3. А. А. Вендина, К. А. Киричек. Комбинаторные задачи в курсе математики начальной школы. - Мир культуры, науки, образования. - 2017. - №1. - с. 49-51

4. Истомина Н. Б., Редько З. Б., Виноградова Е. П. «Учимся решать комбинаторные задачи» (1–3 классы). — 12-е изд. — М.: 2016. 6.

5. Истомина Н.Б., Редько З.Б., Тихонова Н.Б. Математика и информатика. Учимся решать комбинаторные задачи. Пособие для учителя. 1-4 классы. ФГОС .-Ассоциация 21 век,2026.

5. Козлова С.А.. Комбинаторные и логические задачи .- Вако,2026.

5. Б. Редько. Внеурочная деятельность младшего школьника: курс «Учимся решать комбинаторные задачи» (статья) Начальная школа: проблемы и перспективы, ценности и инновации: сборник статей/ Марийский государств. университет. -Йошкар-Ола, 2016.- Выпуск 9 “».

6.Палехина Ю.Л. Развитие мышления (логического, комбинаторного, алгоритмического) учащихся младшего школьного возраста на уроках математики.-Молодой ученый.-11.10.2024

7. Целищева И. И., Румянцева И. Б., Ермакова Е. С. «Обучение решению комбинаторных задач детей 4–10 лет» // «Начальная школа», 2015, №11.

Интернет-ресурсы

1. Единое содержание общего образования [Электронный ресурс].: <https://edsoo.ru/>

2. Математический курс «Комбинаторика» для 1-9 классов: <https://pifshtany.ru/urok-1>

3. Задачи по комбинаторике | Онлайн-тренажёр. Образавр: <https://obrazavr.ru/>

4. Комбинаторные-задачи - Учебные ресурсы: <https://wordwall.net/ru-ru/community/комбинаторные-задачи>

5. Электронный сборник комбинаторных задач/ Открытый урок:
<https://open-lesson.net/2589/>

6. ФГИС "Моя школа"

4.2. Материально-технические условия реализации программы

Для проведения занятий требуется компьютерный класс, оборудованный мультимедийной установкой или интерактивной доской. Занятия проходят в форме лекций, практических занятий, самостоятельной работы слушателей.

Слушатели имеют возможность работать в личных кабинетах на платформе СДО-ПРОФ ГАУ ДПО «БИПКРО» (других электронных системах обучения в случае реализации программы иной организацией): самостоятельно изучают материал, участвуют в вебинарах и видеоконсультациях, выполняют самостоятельные работы и тестовые задания.

Образовательные технологии: технология электронного обучения; информационно-коммуникационные технологии; деятельностный подход. Моделирование образовательных ситуаций, непосредственное включение слушателей в процесс обсуждения проблем, связанных с недостаточной психолого-педагогической компетентностью, анализ собственных затруднений. Лекции – «визуализации», лекции – диалоги, дискуссии, практические занятия, анализ видео-уроков, консультации, рефлексия и др.

Реализацию программы осуществляют представители профессорско-преподавательского состава ГАУ ДПО «БИПКРО» или иной организации ДПО в случае реализации программы в рамках лицензионного или сетевого договора.

Самостоятельная работа слушателей в личном кабинете электронной системы обучения с электронными материалами при использовании персонального компьютера или мобильного телефона.

У слушателей есть возможность получения консультаций, советов, оценок у удалённого (территориально) эксперта (преподавателя), возможность дистанционного взаимодействия.