

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ГОРОДА МОСКВЫ
Государственное автономное образовательное учреждение
дополнительного профессионального образования города Москвы
«Центр педагогического мастерства»



УТВЕРЖДАЮ

Директор ГАОУ ДПО ЦПМ

А. А. Шишов.

«23» мая 2023 г.

Дополнительная профессиональная программа
(повышения квалификации)

**«Методика проведения занятий математического кружка
для обучающихся в 7 классе по подготовке к олимпиадам»
с инвариативным модулем «Ценности московского образования».**

Разработчик курса:

Казицына Т.В. – методист ГАОУ ДПО ЦПМ, канд.
физ.-мат. наук.

Программа рассмотрена и утверждена
на заседании НМС ГАОУ ДПО ЦПМ
Протокол №4 от 04.05.2023 г.

Москва, 2023

Раздел 1. «Характеристика программы»

1.1. Цель реализации программы.

Совершенствование профессиональных компетенций слушателей в области методики проведения занятий математического кружка для обучающихся в 7 классе по подготовке к олимпиадам.

1.2. Совершенствуемые компетенции

№ п/п	Компетенции	Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование
		Бакалавриат
		Код компетенции
1.	Способен организовывать совместную и индивидуальную учебную и воспитательную деятельность обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями, в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов	ОПК-3
2.	Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении	ОПК-5

1.3. Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт (функциональная карта вида профессиональной деятельности)

Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
код	наименование	уровень квалификации	наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
А	Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования.	6	Общепедагогическая функция. Обучение.	А/01.6	6

1.4. Планируемые результаты обучения

№ п/п	Уметь - знать	Направление подготовки	Профессиональный стандарт.		
		44.03.01 Педагогическое образование			
		Бакалавриат	трудовое действие	необходимые умения	необходимые знания
1.	Уметь: проектировать занятия кружка по математике для обучающихся 7 классов по подготовки их к участию в олимпиадах с учетом индивидуальных образовательных потребностей. Знать: • алгоритм планирования занятий кружка по математике для обучающихся 7 классов по подготовки их к участию в олимпиадах с учетом индивидуальных образовательных потребностей; • формы и методы проведения занятий по темам различных разделов математики с учетом индивидуальных особенностей обучающихся; • классификацию задач по тематике, сложности, методам решения;	ОПК-3	Планирование и проведение учебных занятий.	Использовать и апробировать специальные подходы к обучению в целях включения в образовательный процесс всех обучающихся, в том числе с особыми потребностями в образовании: обучающихся, проявивших выдающиеся способности; обучающихся, для которых русский язык не является родным; обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.	Рабочая программа и методика обучения по данному предмету.

	• алгоритм решения задач, которые используются на занятиях кружка по математике в 7 классе для подготовки к олимпиадам.				
2.	Уметь: давать оценку успешности обучающихся на занятиях кружка и применять способы коррективы возможных трудностей в обучении. Знать: • алгоритм выявления и анализа трудностей, возникших в процессе решения задач на занятиях кружка; • методы и способы коррекции сложности заданий, если они вызывают трудности усвоения обучающимися; • инструменты оценки эффективности и учебных достижений обучающихся в процессе обучения.	ОПК-5	Объективная оценка знаний обучающихся на основе тестирования и других методов контроля в соответствии с реальными учебными возможностями детей.	Объективно оценивать знания обучающихся на основе тестирования и других методов контроля в соответствии с реальными учебными возможностями детей.	Пути достижения образовательных результатов и способы оценки результатов обучения.

1.5. Категория обучающихся (уровень образования, область профессиональной деятельности): уровень образования — ВО; направление подготовки: педагогическое образование; область профессиональной деятельности — основное общее образование.

1.6. Форма обучения: заочная (с использованием ЭО и ДОТ).

1.7. Режим занятий: не менее 5 часов в неделю.

1.8. Трудоемкость: 68 часов.

Раздел 2. «Содержание программы»

2.1. Учебный план

№	Наименование разделов/ модулей, тем.	Внеаудит. работа			Форма контроля	Трудоемкость
		Видеолекции	Практические занятия	Самостоятельная работа		
1.	Методика занятий математического кружка для обучающихся в 7 классе	1	1	2	Практическая работа №1	4
2.	Методические материалы для проведения занятия по теме «Могло ли так быть?»		1	2	Практическая работа №2, Тест №1	3
3.	Методические материалы для проведения занятия по теме «Взвешивания»			2	Тест №2	2
4.	Методические материалы для проведения занятия по теме «Математическая логика»	1		2	Тест №3	3
5.	Методические рекомендации по решению логических задач.			2	Тест №4	2
6.	Методические материалы для проведения занятия по теме «Инварианты»	1	1	2	Практическая работа №3, Тест №5	4
7.	Методические материалы для проведения занятия по теме «Введите переменную»			2	Тест №6	2
8.	Методические материалы для проведения занятия «Шахматная раскраска»	1		2	Тест №7	3

9.	Методические материалы для проведения занятия по теме «Олимпиада»			2	Тест №8	2
10.	Методика проведения занятия по теме «Деление с остатком»			2	Тест №9	2
11.	Методические материалы для проведения занятия по теме «Симметрия»			2	Тест №10	2
12.	Методические материалы для проведения занятия по теме «Регата»			1		1
13.	Методические материалы для проведения занятия по теме «Клетчатые путешествия»			2	Тест №11	2
14.	Методические материалы для проведения занятия по теме «Принцип Дирихле»	1		2	Тест №12	3
15.	Методические материалы для проведения занятия по теме «Немного геометрии»			2	Тест №13	2
16.	Методические материалы для проведения занятия по теме «Подготовка к математическому празднику»			1		1
17.	Методические материалы для проведения занятия по теме «Примеры и конструкции»		1	2	Практическая работа №4, Тест №14	3
18.	Методика проведения занятия по теме «Проценты».	1		2	Тест №15	3
19.	Методические материалы для проведения занятия по теме «Степени и оценки»			2	Тест №16	2
20.	Методические материалы для проведения занятия по теме «Комбинаторика»	1		2	Тест №17	3
21.	Методические рекомендации по решению комбинаторных задач.			2	Тест №18	2
22.	Методические материалы для проведения занятия по теме «Графы. Степени вершин»	1		2	Тест №19	3
23.	Методические рекомендации по проведению командной олимпиады «Регата».			1		1
24.	Методические материалы для проведения занятия по теме «Остатки»		1	2	Практическая работа №5, Тест №20	3
25.	Методические материалы для проведения занятия по теме «Зацикливание»	1		2	Тест №21	3

26.	Методические материалы для проведения занятия по теме «Графы.»			2	Тест №22	2
27.	Методические рекомендации по решению задач по теме «Графы. Деревья»			2	Тест №23	2
28.	Методические материалы для проведения занятия по теме «Ребусы»			2	Тест №24	2
29.	Методические рекомендации по решению сложных задач, которые могут вызвать затруднения у обучающихся			1		1
	Итоговая аттестация.				Зачет на основании совокупности выполнения практических работ	
	Итого	9	5	54		68

2.2. Календарный учебный график

[illegible]

Методические материалы для проведения занятия по теме «Математическая логика»	3		1	2										
Методические рекомендации по решению логических задач.	2			2										
Методические материалы для проведения занятия по теме «Инварианты»	4			1	3									
Методические материалы для проведения занятия по теме «Введите переменную»	2				2									
Методические материалы для проведения занятия по теме «Шахматная раскраска»	3					3								
Методические материалы для проведения занятия по теме «Олимпиада»	2					2								
Методика проведения занятия по теме «Деление с остатком»	2						2							
Методические материалы для проведения занятия по теме «Симметрия»	2						2							
Методические материалы для проведения занятия по теме «Регата»	1						1							

Методические материалы для проведения занятия по теме «Клетчатые путешествия»	2							2						
Методические материалы для проведения занятия по теме «Принцип Дирихле»	3							3						
Методические материалы для проведения занятия по теме «Немного геометрии»	2								2					
Методические материалы для проведения занятия по теме «Подготовка к математическому празднику»	1								1					
Методические материалы для проведения занятия по теме «Примеры и конструкции»	3								2	1				
Методика проведения занятия по теме «Проценты».	3									3				
Методические материалы для проведения занятия по теме «Степени и оценки»	2									1	1			
Методические материалы для проведения занятия по теме «Комбинаторика»	3										3			
Методические рекомендации по решению комбинаторных задач	2										1	1		

2.3. Рабочая программа

Наименование разделов/модулей, тем	Виды учебных занятий/работ, час.	Содержание.
Тема 1. Методика занятий математического кружка для обучающихся в 7 классе	<i>Видеолекция, 1 час.</i>	Основные принципы проведения кружка. Способы выявления индивидуальных особенностей обучающихся. Описание структуры математического занятия. Формы и методы проведения занятий с учетом индивидуальных особенностей обучающихся. Методы и способы коррекции сложностей заданий, если они вызывают трудности усвоения обучающимися
	<i>Материал для самостоятельного изучения, 2 часа.</i>	Классификация задач: по типу рассуждения, по тематике, по методам и идеям решения. Типичные ошибки обучающихся в рассуждениях и доказательствах.
	<i>Практическая работа, 1 час.</i>	Практическая работа №1.
Тема 2. Методические материалы для проведения занятия по теме «Могло ли так быть»	<i>Материал для самостоятельного изучения, 1 час.</i>	Методические рекомендации по форме проведения занятия кружка (порядок разбора задач). Условия и решения задач.
	<i>Практическая работа, 1 час</i>	Практическая работа №2.
	<i>Самостоятельная работа, 1 час.</i>	Выполнение теста №1.
Тема 3. Методические материалы для проведения занятия по теме «Взвешивания»	<i>Материал для самостоятельного изучения, 1 час.</i>	Методические рекомендации по форме проведения занятия кружка (порядок разбора задач). Фиксирование алгоритма решения типовых задач. Оценка количества информации. Условия и решения задач.
	<i>Самостоятельная работа, 1 час.</i>	Выполнение теста №2
Тема 4. Методические материалы для проведения занятия по теме «Математическая логика»	<i>Видеолекция, 1 час.</i>	Рассмотрение структуры высказываний. Построение отрицания. Геометрические примеры. Логические операторы «и», «не», «или». Правило исключенного третьего. Разбор случаев в логических задачах. Следствия. Отрицания в сложных утверждениях. Методические рекомендации по разбору отдельных задач и критерий их оценивания.
	<i>Материал для самостоятельного изучения, 1 час.</i>	Утверждения (высказывания) как объект изучения математической логики. Зависимость истинности сложного

		высказывания от истинности его составляющих. Условия и решения задач.
	<i>Самостоятельная работа, 1 час.</i>	Выполнение теста №3.
Тема 5. Методические рекомендации по решению логических задач.	<i>Материал для самостоятельного изучения, 1 час.</i>	Методические рекомендации по разбору темы. Отдельные рекомендации по задачам. Условия и решения задач.
	<i>Самостоятельная работа, 1 час.</i>	Выполнение теста №4.
Тема 6. Методические материалы для проведения занятия по теме «Инварианты»	<i>Видеолекция, 1 час.</i>	Понятие инварианта. Этапы решения задач. Разбор некоторых задач, которые решаются при помощи выделения инварианта.
	<i>Материал для самостоятельного изучения, 1 час.</i>	Признаки задачи, которую можно решить при помощи выделения инварианта. Примеры различных инвариантов. Условия и решения задач.
	<i>Практическая работа, 1 час.</i>	Практическая работа №3.
	<i>Самостоятельная работа, 1 час.</i>	Выполнение теста №5.
Тема 7. Методические материалы для проведения занятия по теме «Введите переменную»	<i>Материал для самостоятельного изучения, 1 час.</i>	Решение задач при помощи введения одной или нескольких переменных. Важность удобного выбора обозначений. Условия и решения задач.
	<i>Самостоятельная работа, 1 час.</i>	Выполнение теста №6.
Тема 8. Методические материалы для проведения занятия по теме «Шахматная раскраска»	<i>Видеолекция, 1 час.</i>	Задачи с применением шахматной или иной раскраски: доказательство от противного, применение инвариантов. Разбор задачи. Основные сложности при применении метода.
	<i>Материал для самостоятельного изучения, 1 час.</i>	Методические рекомендации по разбору темы. Отдельные рекомендации по задачам. Условия и решения задач.
	<i>Самостоятельная работа, 1 час.</i>	Выполнение теста №7.
Тема 9. Методические материалы для проведения занятия по теме «Олимпиада»	<i>Материал для самостоятельного изучения, 1 час.</i>	Проведение занятия в форме письменной олимпиады. Условия и решения задач.
	<i>Самостоятельная работа, 1 час.</i>	Выполнение теста №8.
Тема 10. Методика проведения занятия по теме «Деление с остатком»	<i>Материал для самостоятельного изучения, 1 час.</i>	Методы и приемы решения примеров деления с остатком. Пошаговый алгоритм решения: найти модули делимого и делителя; разделить модуль делимого на модуль делителя; получить неполное частное и остаток;

	<i>Самостоятельная работа, 1 час.</i>	Выполнение теста №9.
Тема 11. Методические материалы для проведения занятия по теме «Симметрия»	<i>Материал для самостоятельного изучения, 1 час.</i>	Применение идеи симметрии в задачах разного типа: симметрия в задачах на подсчет количества, в задачах на доказательство, геометрическая симметрия. Симметричная стратегия в играх. Условия и решения задач.
	<i>Самостоятельная работа, 1 час.</i>	Выполнение теста №10.
Тема 12. Методические материалы для проведения занятия по теме «Регата»	<i>Материал для самостоятельного изучения, 1 час.</i>	Проведение занятия в форме математической регаты. Условия и решения задач.
Тема 13. Методические материалы для проведения занятия по теме «Клетчатые путешествия»	<i>Материал для самостоятельного изучения, 1 час.</i>	Решение задач по разным темам (разрезания, комбинаторика, четность и др.). Условия и решения задач.
	<i>Самостоятельная работа, 1 час.</i>	Выполнение теста №11.
Тема 14. Методические материалы для проведения занятия по теме «Принцип Дирихле»	<i>Видеолекция, 1 час.</i>	Принцип Дирихле на примерах клеток и кроликов. Обобщенный принцип Дирихле. Принцип Дирихле в геометрических задачах.
	<i>Материал для самостоятельного изучения, 1 час.</i>	Методические рекомендации по обсуждению темы, разбору и обсуждению задач. Условия и решения задач.
	<i>Самостоятельная работа, 1 час.</i>	Выполнение теста №12
Тема 15. Методические материалы для проведения занятия по теме «Немного геометрии»	<i>Материал для самостоятельного изучения, 1 час.</i>	Рекомендации по развитию плоского и пространственного воображения у обучающихся. Условия и решения задач.
	<i>Самостоятельная работа, 1 час.</i>	Выполнение теста №13.
Тема 16. Методические материалы для проведения занятия по теме «Подготовка к математическому празднику»	<i>Материал для самостоятельного изучения, 1 час.</i>	Способы решения задач олимпиады «Математический праздник» прошлых лет. Условия и решения задач.
Тема 17. Методические материалы для проведения занятия по теме «Примеры и конструкции»	<i>Материал для самостоятельного изучения, 1 час.</i>	Задачи с конструированием ответа. Методические рекомендации по коррективке сложности решения отдельных задач. Условия и решения задач.
	<i>Практическая работа, 1 час.</i>	Практическая работа №4.
	<i>Самостоятельная работа, 1 час.</i>	Выполнение теста №14.
Тема 18. Методика проведения занятия по теме «Проценты»	<i>Видеолекция, 1 час.</i>	Мультипликативная составляющая понятия «процент». Нахождение конкретного количества процентов в

		одно действие. Способы решения задач с последовательным изменением процентов. Коммутативность (выполнение переместительного закона) при последовательных изменениях.
	<i>Материал для самостоятельного изучения, 1 час.</i>	Примеры задач для разбора с обучающимися, n процентов от числа как умножение на n сотых. Условия и решения задач.
	<i>Самостоятельная работа, 1 час.</i>	Выполнение теста №15.
Тема 19. Методические материалы для проведения занятия по теме «Степени и оценки»	<i>Материал для самостоятельного изучения, 1 час.</i>	Техника оценивания и сравнения чисел в больших степенях. Условия и решения задач.
	<i>Самостоятельная работа, 1 час.</i>	Выполнение теста №16.
Тема 20. Методические материалы для проведения по теме занятия «Комбинаторика»	<i>Видеолекция, 1 час.</i>	Число сочетаний – количество способов из n предметов выбрать k . Методика корректировки сложностей при восприятии темы.
	<i>Материал для самостоятельного изучения, 1 час.</i>	Методические рекомендации по разбору темы. Запись ответа в виде числового выражения, а не его значения. Неединственность пути решения задач. Условия и решения задач.
	<i>Самостоятельная работа, 1 час.</i>	Выполнение теста №17.
Тема 21. Методические рекомендации по решению комбинаторных задач	<i>Материал для самостоятельного изучения, 1 час.</i>	Запись формулы количества сочетаний в явном виде. Оформление условий и решений задач.
	<i>Самостоятельная работа, 1 час.</i>	Выполнение теста №18.
Тема 22. Методические материалы для проведения занятия по теме «Графы. Степени вершин»	<i>Видеолекция, 1 час.</i>	Подсчет количества ребер графа через степени его вершин. Количество вершин нечетной степени. Четность суммы степеней вершин. Деревья. Нахождение количества ребер в дереве. Доказательство по этапам. Разбор некоторых задач.
	<i>Материал для самостоятельного изучения, 1 час.</i>	Занятие посвящено усвоению двух основных фактов: 1) сумма степеней вершин равна удвоенному количеству ребер; 2) не существует графа, сумма степеней вершин которого нечетна. Условия и решения задач.
	<i>Самостоятельная работа, 1 час.</i>	Выполнение теста №19.
Тема 23. Методические рекомендации по	<i>Материал для самостоятельного изучения, 1 час.</i>	Проведение занятия в форме математической регаты. Условия и решения задач.

проведению командной олимпиады «Регата»		
Тема 24. Методические материалы для проведения занятия по теме «Остатки»	<i>Материал для самостоятельного изучения, 1 час.</i>	Определение остатка при делении целых чисел. Остатки при делении отрицательных чисел. Остаток суммы и произведения на примерах конкретных задач. Условия и решения задач.
	<i>Практическая работа, 1 час.</i>	Практическая работа №5
	<i>Самостоятельная работа, 1 час.</i>	Выполнение теста №20
Тема 25. Методические материалы для проведения занятия по теме «Зацикливание остатков»	<i>Видеолекция, 1 час.</i>	Структура числа, как суммы равных слагаемых плюс остатка. Равенство остатка от деления суммы чисел остатку от деления суммы остатков. Аналогичное свойство произведения. Прием для быстрого нахождения остатков при делении больших чисел. Зацикливание остатков при возведении в степень.
	<i>Материал для самостоятельного изучения, 1 час.</i>	Методические рекомендации по разбору темы. Отдельные рекомендации по задачам. Условия и решения задач.
	<i>Самостоятельная работа, 1 час.</i>	Выполнение теста №21
Тема 26. Методические материалы для проведения занятия по теме «Графы.»	<i>Материал для самостоятельного изучения, 1 час.</i>	Определения цикла, висячей вершины, связности, дерева. Разные представления графов на плоскости. Условия и решения задач.
	<i>Самостоятельная работа, 1 час.</i>	Выполнение теста №22
Тема 27. Методические рекомендации по решению задач по теме «Графы. Деревья»	<i>Материал для самостоятельного изучения, 1 час.</i>	Количество ребер дерева. Признак дерева для связного графа. Условия и решения задач.
	<i>Самостоятельная работа, 1 час.</i>	Выполнение теста №23
Тема 28. Методические материалы для проведения занятия по теме «Ребусы»	<i>Материал для самостоятельного изучения, 1 час.</i>	Структурирование перебора при решении ребусов. Необходимость нахождения всех решений. Условия и решения задач.
	<i>Самостоятельная работа, 1 час.</i>	Выполнение теста №24.
Тема 29. Методические рекомендации по решению сложных задач, которые могут вызвать затруднения у обучающихся.	<i>Материал для самостоятельного изучения, 1 час.</i>	Занятие в форме устной олимпиады. Алгоритм и эффективные способы решения задач по ранее изученным темам (конструирование, логика, принцип Дирихле и др.). Оформление условий и решений задач по темам курса.

Итоговая аттестация		Зачет на основании совокупности выполнения практических работ.
---------------------	--	--

Раздел 3. «Формы аттестации и оценочные материалы»

Оценка качества освоения программы осуществляется в форме текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации.

3.1. Текущий контроль осуществляется на основании тестирований с автоматической проверкой. Каждый тест содержит не менее трех вопросов практического характера по тематике видеолекции и/или материала для самостоятельного изучения.

Требования к выполнению: необходимо в каждом задании выбрать один или несколько правильных ответов.

Критерии оценивания: «зачёт» выставляется при условии не менее 70% верных ответов.

Оценивание: зачет/незачет.

Примеры заданий текущего контроля (тесты №1-25):

Пример заданий теста №4

Выберите один или несколько правильных ответов.

Задание 1. В комнате из 30 аборигенов один (назовем его А) назвал фразу: «Я лжец, или в этой комнате 15 рыцарей». Какие выводы заведомо верны?

1. А – лжец.
2. А – рыцарь.
3. В этой комнате 15 рыцарей.
4. В этой комнате 15 лжецов.
5. В этой комнате рыцарей не 15.
6. В этой комнате лжецов не 15.

Ответ: 2, 3, 4.

Пример заданий теста №5

Выберите один или несколько правильных ответов.

Задание 1. С числом разрешается проделывать следующие операции: прибавлять 9 или заменять число на сумму его цифр. Можно ли такими операциями из числа 9 получить число 8?

Инвариантом в этой задаче является:

1. остаток от деления на 9 выписанного числа
2. остаток от деления на 3 выписанного числа
3. сумма цифр выписанного числа
4. последняя цифра выписанного числа
5. выписанное на доску число равно 9

Ответ 1, 2.

Пример заданий теста №13

Выберите один или несколько правильных ответов.

Задание 1. При каких n и k можно разложить n шариков на k кучек так, чтобы количество шариков в разных кучках было различным (кучки не могут быть пустыми)?

1. $n = 5, k = 3$
2. $n = 37, k = 8$
3. $n = 54, k = 10$
4. $n = 28, k = 7$

Ответ: 2, 4.

Пример заданий теста №25

Выберите правильный ответ.

Задание 1. В графе 100 вершин и 99 ребер. Обязательно ли этот граф является деревом?

1. Да. Так как вершин на 1 больше, чем ребер.
2. Нет, если он не связный.
3. Зависит от того, как он нарисован.

Ответ: 2.

3.2. Промежуточная аттестация состоит из 5 практических работ

Практическая работа №1 (Тема 1)

Задание. Составьте план-конспект занятия кружка для подготовки обучающихся 7 класса к участию в олимпиаде по любой теме курса с учетом их индивидуальных образовательных потребностей.

Требования к выполнению работы:

1. Наличие целей, задач, четкой структуры плана занятия кружка;
2. Полно представлено основное содержание занятия с указанием его этапов, описанием деятельности учителя и обучающихся;
3. Описание запланированных результатов занятия кружка.

Критерии оценивания: слушатели получают «зачет», если практическая работа выполнена с учетом всех требований.

Оценивание: зачёт / незачёт.

Практическая работа №2 (Тема 2)

Ниже приведены четыре «решения» школьниками задачи № 8 занятия 1.

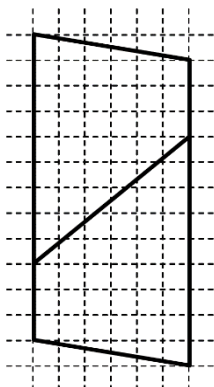
Условие задачи. Четырехугольник разделили отрезком на два меньших четырехугольника. Равны ли их площади?

Задание. Есть ли среди решений, представленных ниже, верные? Напишите развернутую оценку по каждому решению, укажите в чем состоят ошибки. На основе проведенной оценки предложите свои способы корректировки трудностей

при решении этой задачи. Ответ запишите в файл и приложите его ниже, нажав на кнопку «Загрузить файлы».

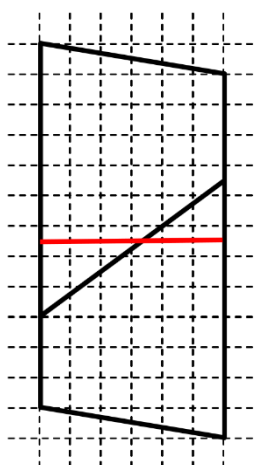
Решения: а) Нет, эти части не равны - вертикальные стороны в получившихся четырехугольников имеют разные длины. А раз части не равны, то и площади не равны.

б) Нет, правильно было бы разделить вот так:



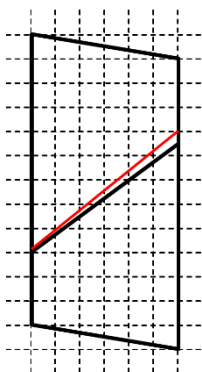
Тогда получились бы равные четырехугольники, и у них были бы равные площади. Он разделит четырехугольник на два равных четырехугольника с равными площадями.

в) Проведем линию, которая разделит четырехугольник на две равные части:

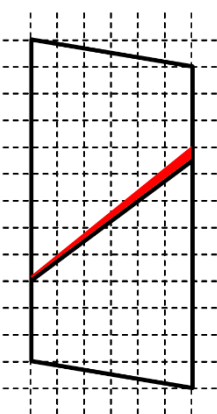


Видим, что получившиеся маленькие треугольники не равны, и их площади тоже, очевидно, не равны - площадь левого треугольника больше, чем площадь правого. Значит, площади изначальных частей тоже разные.

г) Нарисуем такой отрезок:



Он разделит исходный четырехугольник на два четырехугольника с равными площадями. Но площадь нашего верхнего четырехугольника больше, чем площадь нашего нижнего четырехугольника на площадь красного треугольничка.



Значит, они не равны между собой.

Требования к выполнению работы:

1. Есть ответ на поставленный вопрос;
2. Представлена развернутая оценка по каждому решению, указано в чем состоят ошибки и недочеты;
3. Предложены способы корректировки трудностей при решении этой задачи.

Критерии оценивания: слушатели получают «зачет», если практическая работа выполнена с учетом всех требований.

Оценивание: зачёт / незачёт.

Практическая работа №3 (Тема 6)

Задание. Ознакомьтесь с решением задачи, которое предложил учащийся. В чем состоит ошибка?

Условие. Круг разделили на 6 секторов, в каждом лежит селедка. За ход можно одну селедку передвинуть в соседний сектор. Можно ли собрать все селедки в одном секторе ровно за 20 ходов?

Решение. Пронумеруем сектора числами 0, 2, 4, 6, 8, 10. Для любого расположения селедок рассмотрим величину S — сумму номеров секторов, в которых лежат данные нам 6 селедок. Тогда изначально эта величина равна 30. При перекладывании она меняется на +2, -2, +10, или -10, то есть всегда остается четной, нам нужно чтобы все селедки попали в один сектор, то есть получить четную сумму. Четность S — инвариант, поэтому всё получится.

Кратко сформулируйте, в чем состоит ошибка. Ответ запишите в файл и приложите его ниже, нажав на кнопку “Загрузить файлы”.

Требования к выполнению работы:

1. Есть ответ на поставленный вопрос;
2. Представлена краткая оценка по решению, указано в чем состоят ошибки и недочеты;

Критерии оценивания: слушатели получают «зачет», если практическая работа выполнена с учетом всех требований.

Оценивание: зачёт / незачёт.

Практическая работа №4 (Тема 17)

Выполните два задания к ниже расположенной задачи.

Задание 1. Изучите условие и решение базовой задачи. Ответьте на вопросы.

Условие: Кощей Бессмертный похитил у царя трёх дочерей. Отправился Иван-царевич их выручать. Приходит он к Кощею, а тот ему и говорит: «Завтра поутру увидишь пять заколдованных девушек. Три из них - царевы дочери, а ещё две - мои. Для тебя они будут неотличимы, а сами друг дружку различать смогут. Я подойду к одной из них и стану у неё спрашивать про каждую из пятерых: «Это царевна?» Она может отвечать и правду, и неправду, но ей дозволено назвать царевнами ровно двоих (себя тоже можно называть). Потом я так же опрошу каждую из остальных девушек, и они тоже должны будут назвать царевнами ровно

двоих. Если после этого угадаешь, кто из них и вправду царевны, отпущу тебя восвояси невредимым. А если ещё и догадаешься, которая царевна старшая, которая средняя, а которая младшая, то и их забирай с собой». Иван может передать царевнам записку, чтобы научить их, кого назвать царевнами. Может ли он независимо от ответов Кощеевых дочерей:

- а) вернуться живым;
- б) увести царевен с собой?

Решение. Пусть, во-первых, все принцессы покажут на самую младшую из принцесс (самая младшая покажет сама на себя), а, во-вторых, каждая покажет на следующую за ней по старшинству, то есть младшая на среднюю, средняя на старшую, а старшая пусть покажет на себя. Иван, увидев, что на какую-то из девушек показали хотя бы трое, сразу поймет, что это принцесса (так как на кощеевен принцессы не показывают, то за любую кощееву дочку может быть максимум только два голоса). Далее он посмотрит на кого указывает эта принцесса и определит вторую принцессу, посмотрев, на кого указала вторая принцесса, он определит третью. Так он отличит принцесс от кощеевен. После этого он посмотрит, на какую из принцесс все принцессы дружно показали – это и будет младшая дочь. Посмотрев, на кого еще указала младшая, он определит среднюю. Оставшаяся – старшая.

Вопросы к задаче: а-) При каких n и k (n — количество принцесс, k — количество дочек Кощея (все по-прежнему называют принцессами ровно двух других людей) задача будет решаться методом, аналогичным следующему:

Выберите подходящую пару n и k из указанных ниже.

1. $n = 2, k = 2$
2. $n = 4, k = 2$
3. $n = 2, k = 4$
4. $n = 5, k = 5$
5. $n = 4, k = 5$

б) Предложите свой вариант для n и k . Опишите, каким критериям должны удовлетворять эти числа.

Требования к выполнению работы:

1. Есть ответ на поставленный вопрос;
2. Предложен свой вариант аналогичной задачи, т. е. даны n и k при которых задача решается аналогично;
3. Описаны критерии для выбора чисел n и k .

Критерии оценивания: слушатели получают «зачет», если практическая работа выполнена с учетом всех требований.

Оценивание: зачёт / незачёт.

Практическая работа №5 (Тема 24)

Задание. Пользуясь сайтом <https://www.problems.ru/> (или любыми другими источниками), подберите 6 задач для занятия кружка по теме “Остатки”. Постарайтесь, чтобы задачи в листочке располагались по возрастанию сложности решения. Также желательно, чтобы при решении этих задач применялись различные идеи и методы решения. Готовое задание (задачи + решения) сохраните в файле и приложите его ниже, нажав на кнопку “Загрузить файлы”.

Требования к выполнению работы:

1. Подобраны 6 задач для занятия кружка по теме “Остатки”;
2. Представлены 6 решений задач для занятия кружка по теме “Остатки”.

Критерии оценивания: слушатели получают «зачет», если практическая работа выполнена с учетом всех требований.

Оценивание: зачёт / незачёт.

3.3 Итоговая аттестация. Зачет на основании совокупности результатов практических работ №1-5.

Критерии оценивания: все практические работы должны иметь статус «зачет».

Оценивание: зачёт / незачёт.

Раздел 4. «Организационно-педагогические условия реализации программы»

4.1. Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы

Нормативно-правовые документы

1. Российская Федерация. Законы. Об образовании в Российской Федерации: Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ (с изменениями и дополнениями). — URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174 (дата обращения: 20.04.2023). — Текст: электронный.
2. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утвержден Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 31 мая 2021 г. № 287). — URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/401333920/#1000> (дата обращения: 20.04.2023). — Текст: электронный.
3. Об утверждении профессионального стандарта «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)»: Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18.10.2013 № 544н. — URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_155553/fcd5ad2f7bcae420af7b0e706a20935cafd7f5ec (дата обращения: 20.04.2023). — Текст: электронный.
4. Государственная программа города Москвы «Развитие образования города Москвы (Столичное образование)» (в редакции постановления Правительства Москвы от 29 марта 2022 г. № 490-ПП). — URL: <https://www.mos.ru/donm/documents/state-program-metropolitan-education/view/274340220> (дата обращения: 20.04.2023). — Текст: электронный.

Основная литература

1. Раскина, И. В. Логика для всех: от пиратов до мудрецов / И. В. Раскина. — 3-е изд., стереотип. — М.: МЦНМО, 2019. — 208 с.: ил. — Текст: непосредственный.
2. Чулков, П. В. Арифметические задачи / П. В. Чулков. — 9-е изд., стереотип. — М.: МЦНМО, 2022. — 64 с.: ил. — Текст: непосредственный.
3. Шаповалов, А. В. Как построить пример? / А. В. Шаповалов. — 5-е изд., стереотип. — М.: МЦНМО, 2019. — 80 с.: ил. — Текст: непосредственный.

Дополнительная литература.

1. Генкин, С. А. Ленинградские математические кружки / С. А. Генкин, И. В. Итенберг, Д. В. Фомин. — Киров, 1994. — 272 с. — Текст: непосредственный.
2. Гуровиц, В. М. Графы / В. М. Гуровиц, В. В. Ховрина. — 4-е изд., стереотип. — М.: МЦНМО, 2014. — 32 с.: ил. — Текст: непосредственный.
3. Раскина, И. В. Логические задачи / И. В. Раскина, Д. Э. Шноль. — М.: МЦНМО, 2014. — 120 с.: ил. — Текст: непосредственный.
4. Медников, Л. Э. Чётность / Л. Э. Медников. — 4-е изд., стереотип. — М.: МЦНМО, 2013. — 60 с.: ил. — Текст: непосредственный.

Интернет-ресурсы

1. Евдокимов, М. А. От задачек к задачам / М. А. Евдокимов. — URL: <http://math.ru/lib/files/pdf/evdokim.pdf> (дата обращения: 20.04.2023). — Текст: электронный.
2. Козлова, Е. Г. Сказки и подсказки / Е. Г. Козлова — URL: <http://math.ru/lib/files/pdf/kozlova.pdf> (дата обращения: 20.04.2023). — Текст: электронный.
3. Материалы занятий кружков малого мехмата МГУ. — URL: <http://mmmf.msu.ru/archive> (дата обращения: 20.04.2023). — Текст: электронный.
4. Материалы занятий кружков МЦНМО. — URL: <https://www.mccme.ru/circles/mccme> (дата обращения: 20.04.2023). — Текст: электронный.

5. Огромная структурированная база олимпиадных задач с решениями в интернет-проекте «Задачи». — URL: <http://www.problems.ru> (дата обращения: 20.04.2023). — Текст: электронный.

6. Арнольд, И. В. Принципы отбора и составления арифметических задач / И. В. Арнольд. — URL: <http://math.ru/lib/files/pdf/iva46-08.pdf> (дата обращения: 20.04.2023). — Текст: электронный.

7. Весенний Турнир Архимеда. Олимпиада для 5—6 классов. Задания с решениями, технология проведения / Т. А. Баранова, А. Д. Блинков, К. П. Кочетков, М. Г. Потапова, А. В. Семёнов. — Москва: МЦНМО, 2003. — 128 с. — URL: <http://math.ru/lib/files/pdf/olimp/archimed.pdf> (дата обращения: 20.04.2023). — Текст: электронный.

8. Екимова, М. А. Задачи на разрезание / М. А. Екимова, Г. П. Кукин. — URL: <http://math.ru/lib/files/pdf/kukin.pdf> (дата обращения: 20.04.2023). — Текст: электронный.

9. Игнатьев, Е. И. В царстве смекалки / Е. И. Игнатьев. — URL: <http://www.t-z-n.ru/archives/ignatiev.pdf> (дата обращения: 20.04.2023). — Текст: электронный.

10. Кордемский, Б. А. Математическая смекалка / Б. А. Кордемский. — URL: <http://www.math.ru/lib/109> (дата обращения: 20.04.2023). — Текст: электронный.

11. Яценко, И. В. Приглашение на Математический праздник / И. В. Яценко — URL: <http://math.ru/lib/files/pdf/olimp/Matprazdnik.pdf> (дата обращения: 20.04.2023). — Текст: электронный.

4.3. Материально-технические условия реализации программы

Для реализации программы необходимо компьютерное и мультимедийное оборудование для использования видео- и аудиовизуальных средств обучения с подключением к сети Интернет, пакет слайдовых презентаций (по темам учебной программы).

Доступ к платформе дистанционного обучения по адресу онлайн.апо.рф.

4.4. Кадровые условия реализации программы

Реализацию программы обеспечивают специалисты, имеющие высшее педагогическое образование.

Требования к квалификации кадров, обеспечивающих реализацию дополнительной профессиональной программы: наличие высшего педагогического или физико-математического образования, опыт работы 5 лет в сфере ДПО, кандидат педагогических или физико-математических наук.

«Ценности московского образования»

Инвариантный модуль (1) в программах повышения квалификации центральных городских учреждений

(2 часа)

Раздел 1. «Характеристика программы»

1.1. Цель реализации модуля 1: совершенствование профессиональных компетенций слушателей в области ценностей московского образования.

Совершенствуемые/новые компетенции

№	Компетенции	Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (бакалавриат)
		Код ФГОС
1.	Способен осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере образования и нормами профессиональной этики	ОПК-1

1.2. Планируемые результаты обучения

№	Знать - уметь	Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование
		Код ФГОС

1.	Знать: 1. Основные документы, задачи и механизмы, определяющие ценности и цели московского образования 2. Управленческие инструменты как средства достижения целей московского образования 3. Стратегию ориентации в основных документах, задачах, механизмах, инструментах, направленных на реализацию ценностей и целей московского образования Уметь: Ориентироваться в основных документах, задачах, механизмах, инструментах, направленных на реализацию ценностей и целей московского образования	ОПК-1
----	---	-------

1.3. Категория обучающихся: уровень образования - высшее образование, область профессиональной деятельности – основное общее, среднее общее образование.

1.4. Модуль реализуется с применением дистанционных образовательных технологий.

1.5. Трудоемкость обучения: 2 часа.

Раздел 2. «Содержание программы»

2.1 Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов (модулей) и тем	Внеаудиторные учебные занятия		Форма контроля	Трудоемкость
		Видео лекции/лекции презентации	Практические занятия		
1.1	Основные документы, задачи и механизмы, определяющие ценности и цели московского образования	0,5	0,5	Тест №1.1	1
1.2	Управленческие инструменты как средства достижения целей московского образования	0,5	0,5	Тест №1.2	1

2.2 Учебная программа

Темы	Виды учебных занятий/работ	Содержание
Тема 1.1 Основные документы, задачи и механизмы, определяющие ценности и цели московского образования	Видео лекции/лекции презентации, 0,5 часа	Государственная программа города Москвы «Развитие образования города («Столичное образование»)). Приоритетные задачи московской системы образования. Основные механизмы повышения эффективности системы образования Москвы (Рейтинг вклада школ в качественное образование, «Надежная школа», аттестационная справка директора и др.). Городские проекты. Результаты системы образования города Москвы. Стратегия ориентации в основных документах, задачах, механизмах, направленных на реализацию ценностей и целей московского образования
	Практическая работа, 0,5 часа	Систематизация содержания лекции на основании стратегии ориентации в основных документах, задачах, механизмах, направленных на реализацию ценностей и целей московского образования Тест №1.1
Тема 1.2. Управленческие инструменты как средства достижения целей московского образования	Видео лекции/лекции презентации, 0,5 часа	Содержание управленческой компетентности сотрудников образовательных организаций города Москвы (управленческие функции и инструменты для их реализации; управленческое решение; техники и приемы командной работы; способы предвидения и предотвращения конфликтных ситуаций). Социальные коммуникации как фактор эффективного взаимодействия всех участников образовательных отношений (принципы, способы передачи информации в ОО; построение грамотного взаимодействия участников образовательных отношений) Стратегия ориентации в основных инструментах, направленных на реализацию ценностей и целей московского образования
	Практическая работа, 0,5 часа	Систематизация содержания лекции на основании стратегии ориентации в основных инструментах, направленных на реализацию ценностей и целей московского образования Тест №1.2

Раздел 3. «Формы аттестации и оценочные материалы»

В качестве контроля выступает промежуточная аттестация в форме тестирования. «Зачет» выставляется при условии выполнения не менее 60% верных ответов.

Тест №1.1.**Пример вопросов тестирования:**

1. Цель реализации Государственной программы города Москвы «Столичное образование»:

А. Создание средствами образования условий для формирования личной успешности жителей города Москвы

Б. Максимальное удовлетворение запросов жителей города Москвы на образовательные услуги

В. Развитие государственно-общественного управления в системе образования

Г. Обеспечение соответствия качества общего образования изменяющимся запросам общества и высоким мировым стандартам

2. Основной целью существования рейтинга школ является:

А. Поиск школ-лидеров для предоставления им повышенного финансирования, с помощью которого они смогут создать и развить свою уникальную атмосферу для предоставления качественного образования и массового развития таланта

Б. Мотивация каждой школы на работу в интересах каждого ребенка, семьи, города

В. Осуществление статистического мониторинга состояния образования

Тест № 1.2.**Пример вопросов тестирования:**

1. Выберите ключевые составляющие личной эффективности?

А. результативное достижение личных целей

Б. способность человека с меньшими затратами ресурсов (труда, времени) достигать большего результата

В. физическое здоровье

Г. знания и опыт

2. Что является оценкой эффективности исполнения управленческого решения?

А. Степень достижения цели

Б. Состав источников финансовых ресурсов

В. Количество исполнителей решения

Г. Количество альтернатив

Раздел 4. «Организационно-педагогические условия реализации программы»

4.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

Интернет-ресурсы:

Школа Большого города [Электронный ресурс] (URL: <https://school.moscow/>.
Дата обращения 27.04.2023)

Основная литература:

Электронное учебное пособие «Новые инструменты управления школой», разработанное на основе материалов селекторных совещаний Департамента образования и науки города Москвы по актуальным направлениям развития системы образования. [Электронный ресурс] URL: https://www.dpomos.ru/selector/?_ga=2.161027130.643081009.15167092342119693994.1506337590 Дата обращения 27.04.2023)

4.2. Материально-технические условия реализации модуля

Для реализации модуля необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

мультимедийное оборудование (компьютер с выходом в интернет)

Ссылка для доступа к модулю: <https://sdo.corp-univer.ru/login/index.php>