

Карта контроля работы учителей по развитию математической грамотности школьников

Цель	Задания для учеников		Количество выполнивших учеников в %, балл	
	PISA	ФГОС		
МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС. Формулирование задачи на математическом языке	Упростить задачу с целью ее последующего математического анализа	Решить арифметическим и алгебраическим способами несложные текстовые задачи разных типов (на проценты, доли и части, движение, работу, стоимость)	100–81%	2
			80–51%	
			Менее 50%	
	Определить математическую структуру при решении задач (в том числе закономерность, отношения и модели)	Понять роль закона больших чисел в массовых явлениях. Сформировать представление о пространственных фигурах: прямоугольный параллелепипед, куб, пирамида, призма, цилиндр, конус, сфера, шар	100–81%	2
			80–51%	
			Менее 50%	
	Определить математические аспекты практической задачи реального мира, ее существенные параметры	Использовать координатную прямую и координатную плоскость для изображения решений уравнений с одной или двумя переменными, неравенств с одной или двумя переменными и их систем	100–81%	2
			80–51%	
			Менее 50%	
	Определить ограничения и допущения построения математической модели, исходя из контекста задачи	Использовать векторы и скалярное произведение векторов для решения простейших задач из математики, из других учебных предметов и из реальной жизни	100–81%	2
			80–51%	
			Менее 50%	
	Представить математически ситуацию с использованием подходящих параметров, обозначений, графиков и стандартных моделей	Использовать графическое представление множеств для описания реальных процессов и явлений. Воспользоваться понятиями: определение, аксиома, теорема, доказательство при решении задач	100–81%	2
			80–51%	
			Менее 50%	
	Переформулировать задачи в соответствии с математическими понятиями и определить целесообразные допущения	Распознавать прогрессии и решить задачи математики, других учебных предметов и реальной жизни на прогрессии с применением формул n -го члена и суммы n первых членов арифметической и геометрической прогрессий	100–81%	2
			80–51%	
			Менее 50%	
	Понять и объяснить взаимосвязи между формулировкой и контекстом задачи и символьным языком, требуемым для представления задачи в математическом виде	Решить задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни, с использованием геометрических отношений и свойств геометрических фигур	100–81%	2
			80–51%	
			Менее 50%	

	Перевести задачи на математический язык или в математическую модель	Составить числовые и буквенные выражения, формулы по условиям задач	100–81%	2	
			80–51%		
			Менее 50%		
	Распознать аспекты задач, которые соотносятся со знакомыми задачами или математическими понятиями, фактической информацией или операциями	Распознать равенство, симметрию и подобие фигур, параллельность и перпендикулярность прямых в окружающем мире	100–81%	2	
			80–51%		
			Менее 50%		
МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС. Применение математических понятий, фактов, действий и аргументация. Выбор подходящего изученного метода для решения задачи	Разработать и применить стратегии, чтобы решить задачи. Применить математические факты, правила, алгоритмы и структуры в процессе решения	Решить простейшие комбинаторные задачи методом прямого и организованного перебора, с использованием правила умножения	100–81%	2	
			80–51%		
			Менее 50%		
	Воспользоваться математическим аппаратом, включая технологии, для нахождения точного или приблизительного решения. Воспользоваться цифровой, графической информацией и данными статистики, алгебраическими выражениями и равенствами, геометрическими представлениями. Провести итоговый анализ математических доказательств. Объяснить и подтвердить	Извлечь, интерпретировать и преобразовать информацию, представленную в таблицах и на диаграммах, отражающую свойства и характеристики реальных процессов и явлений	100–81%	2	
			80–51%		
			Менее 50%		
	Построить графики, диаграммы. Получить математическую информацию из них	Выбрать подходящий изученный метод для решения задачи	100–81%	2	
			80–51%		
			Менее 50%		
	МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС. Применение математических понятий, фактов, действий и аргументации	Разработать и применить стратегии для нахождения математического решения	Выбрать подходящий изученный метод для решения задачи	100–81%	2
				80–51%	
				Менее 50%	
Применить математический аппарат, включая технологии, для нахождения точного или приблизительного решения		Применить свойства функций и их графики при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни. Составить формулы, выражающие зависимости между реальными величинами. Применить несложные формулы в простейших	100–81%	2	
			80–51%		
			Менее 50%		
Воспользоваться цифровой, графической информацией и данными статистики, алгебраическими выражениями и равенствами, геометрическими представлениями. Осуществить различное представление информации в процессе решения задачи; итоговый анализ математических доказательств, объяснить и		Извлечь, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную в таблицах и на диаграммах, отражающую свойства и характеристики реальных процессов и явлений	100–81%	2	
			80–51%		

	доказательств, объяснить и подтвердить полученные результаты. Построить обобщение на основе результатов применения математических процедур в		Менее 50%	
	Применить математические факты, правила, алгоритмы и структуру в процессе решения	Решить простейшие комбинаторные задачи методом прямого и организованного перебора, с использованием правила умножения	100–81%	2
80–51%				
Менее 50%				
	Построить графики, диаграммы, получить математическую информацию из них	Построить графики линейной, квадратичной функций, обратной пропорциональности, использовать графики реальных процессов	100–81%	2
80–51%				
Менее 50%				
МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС. Интерпретация, применение и оценивание математических результатов	Провести обратную интерпретацию математических результатов решения задачи в практический контекст	Провести исследование полученного решения, интерпретировать и оценить правдоподобность полученных результатов	100–81%	
			80–51%	1
			Менее 50%	
	Оценить рациональность математического решения в контексте практики реального мира	Провести исследование полученного решения, интерпретировать и оценить правдоподобность полученных результатов	100–81%	
			80–51%	1
			Менее 50%	
	Понять, как реальный мир влияет на результаты подсчетов или математическую модель для того, чтобы сделать выводы о том, как данные результаты могут быть скорректированы или воплощены в жизнь	Провести исследование полученного решения, интерпретировать и оценить правдоподобность полученных результатов	100–81%	
			80–51%	1
			Менее 50%	
	Объяснить, почему математический результат или подсчет имеет/не имеет смысл с учетом контекста задачи	Провести исследование полученного решения, интерпретировать и оценить правдоподобность полученных результатов	100–81%	
			80–51%	1
			Менее 50%	
Понять ограничения математических понятий и решений. Провести критический анализ модели, использованной для решения задачи, и определить ее ограничения	Провести исследование полученного решения, интерпретировать и оценить правдоподобность полученных результатов	100–81%		
		80–51%	1	
		Менее 50%		
ПРЕДМЕТНОЕ СОДЕРЖАНИЕ. Понимание математических терминов и понятий	Определять понятие функции, не ограниченное линейными функциями, их свойствами, различные описания и представления функций	Воспользоваться понятиями: функция, график функции, аргумент и значение функции, область определения, множество значений, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастания, убывания, наибольшее и наименьшее значения функции. прямая	100–81%	

	пропорциональность, линейная и квадратичная функция, обратная пропорциональность, парабола, гипербола. Построить графики названных функций. Воспользоваться графиками реальных процессов и зависимостей для определения их свойств (промежутки возрастания, убывания, области	80–51%	1
		Менее 50%	
Выполнить работу: 1. С алгебраическими выражениями: словесная интерпретация и оперирование алгебраическими выражениями, включающими числа, символы, арифметические операции, степени и простые корни. 2. С уравнениями и неравенствами: линейные и связанные уравнения и неравенства, простые уравнения второй степени, аналитические и неаналитические методы решения. 3. С системами координат: представление и описание данных, положения и отношений	Воспользоваться понятиями: степень с целым показателем, арифметический квадратный корень; многочлен; алгебраическая дробь; тождество; иметь представление о корне степени n ; выполнять расчеты по формулам. Выполнить несложные преобразования (раскрывать скобки, выносить общий множитель за скобку, приводить подобные слагаемые, использовать формулы сокращенного умножения): целых выражений; дробно рациональных выражений и выражений с квадратными корнями. Воспользоваться понятиями: числовое равенство,	100–81%	
		80–51%	1
		Менее 50%	
Определить отношения внутри геометрических объектов и между ними: статические отношения, алгебраические связи между элементами фигур (теорема Пифагора)	Применить теорему Пифагора, теорему косинусов, теорему синусов, базовые тригонометрические соотношения для вычисления длин, расстояний, площадей в простейших случаях	100–81%	
		80–51%	1
		Менее 50%	
Провести измерение: количественная оценка характеристик форм и объектов, таких как угловые измерения, расстояние, длина, периметр, окружность, площадь и объем	Воспользоваться понятиями: фигура, точка, отрезок, прямая, луч, ломаная, угол; многоугольник, треугольник, четырехугольник, параллелограмм, ромб, прямоугольник, квадрат, трапеция; окружность, круг; решать задачи с применением простейших свойств фигур, задачи на нахождение геометрических величин; применять для решения задач геометрические факты	100–81%	
		80–51%	1
		Менее 50%	
Сформировать представления о числах и величинах: понятия, представления чисел и систем счисления, свойства целых и рациональных чисел	Выполнить простейшие построения, измерения и вычисления длин, расстояний, углов, площадей. Оценить размеры объектов окружающего мира	100–81%	

целых и рациональных чисел, соответствующие аспекты иррациональных чисел, а также количества и величины, относящиеся к таким явлениям, как время, деньги, оперирование алгебраическими выражениями, включающими числа, символы, арифметические операции, степени и простые корни	Окружающего мира. Выполнить измерение длин, величин углов с помощью инструментов. Применить формулы периметра и площади многоугольников, длины окружности и площади круга, объема прямоугольного параллелепипеда, площади поверхности отдельных многогранников при	80–51%	1
	Менее 50%		
Сформировать представления об уравнении и неравенствах: линейные и связанные уравнения и неравенства, простые уравнения второй степени, аналитические и неаналитические методы решения	Воспользоваться понятиями: числовое неравенство, неравенство с переменной, решение неравенства; умение решать линейные и квадратные уравнения с одной переменной, простейшие дробно-рациональные уравнения с одной переменной, системы двух линейных уравнений и несложные нелинейные системы; линейные и простейшие квадратные и дробно-рациональные неравенства с одной переменной и их системы. Составить и решить уравнения, несложные неравенства, их системы при	100–81%	
		80–51%	
		Менее 50%	0
Сформировать представления о системе координат: представление и описание данных, положения и отношений	Воспользоваться понятиями: прямоугольная система координат; координаты точки, начало координат, координатные оси (абсцисс, ординат). Представить с помощью координатной плоскости данные и решить простейшие задачи из математики, из других учебных предметов и из	100–81%	
		80–51%	
		Менее 50%	0
Определить отношения внутри геометрических объектов и между ними в двух и трех измерениях: статические отношения, такие как алгебраические связи между элементами фигур (теорема Пифагора), относительное положение, сходство и соответствие, динамические отношения, включающие трансформацию и движение объектов, а также соответствия между двух- и трехмерными объектами	Воспользоваться понятиями: равенство фигур, равенство треугольников; параллельность прямых, перпендикулярность прямых, углы между прямыми, перпендикуляр, наклонная, проекция; подобие фигур, подобные треугольники; симметрия относительно точки, симметрия относительно прямой	100–81%	2
		80–51%	
		Менее 50%	

	<p>Освоить и применить информацию:</p> <p>1. О числах и величинах: понятия, представления чисел и систем счисления, включая свойства целых и рациональных чисел, соответствующие аспекты иррациональных чисел, а также количества и величины, относящиеся к таким явлениям, как время, деньги, вес, температура, расстояние, площадь, объем, производные величины и их числовое описание.</p> <p>2. О процентах, соотношении и пропорциях: числовое описание относительной величины, применение дробей и пропорциональных рассуждений для решения проблем.</p> <p>4. Об образцах и выборке: понятие выборки и выборка из совокупности данных, включая простые выводы, основанные на свойствах выборок.</p> <p>5. О случайности и вероятности: понятие случайных событий, случайное изменение и его представление, случайность и частота событий, а также основные аспекты теории вероятности</p>	<p>Воспользоваться понятиями: натуральное число, простое и составное число, делимость чисел, целое число, модуль числа, обыкновенная дробь, десятичная дробь; стандартный вид числа; рациональное число, иррациональное число, арифметический квадратный корень; выполнять действия с рациональными и иррациональными числами. Сравнить числа, упорядочивать числа; представлять числа на координатной прямой; округлять числа; делать прикидку и оценку результата вычислений.</p> <p>Воспользоваться понятиями: множество натуральных, целых, рациональных,</p>	100–81%	2
			80–51%	
			Менее 50%	
		Воспользоваться статистическими характеристиками и описать набор значений изменчивых величин: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах числового набора	100–81%	2
			80–51%	
			Менее 50%	
		Суметь оперировать понятиями: случайный опыт, случайное событие, вероятность события. Найти вероятности случайных событий в опытах с равновероятными элементарными событиями. Увидеть в окружающем мире изменчивые величины и понимать значение случайной изменчивости. Оценить вероятности реальных событий и явлений в несложных ситуациях. Понять роль практически достоверных и маловероятных событий в окружающем мире и в жизни. Оценить вероятности реальных событий и явлений в несложных ситуациях. Сформировать представление	100–81%	
			80–51%	1
			Менее 50%	
		КОНТЕКСТЫ ЗАДАЧ. Индивидуальный контекст. Это задачи, отнесенные к категории индивидуального контекста, фокусирующиеся на деятельности отдельного человека, его семьи или группы сверстников.	Поработать с разными контекстами. Контексты задач включают следующие виды деятельности: приготовление пищи, покупки, игры, здоровье, личный транспорт, спорт, путешествия, расписание дня и личные финансы и др.	Привести примеры математических закономерностей в окружающей действительности и произведениях искусства; описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки; знать примеры математических
80–51%	1			

		открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей	Менее 50%	
КОНТЕКСТЫ ЗАДАЧ. Профессиональный контекст. Задачи, отнесенные к категории профессионального контекста, сосредоточены на сфере труда	Решить задачи, элементы которых могут включать такие понятия, как измерение, расчет и заказ материалов для строительства, начисление заработной платы / бухгалтерский учет, контроль качества, планирование / учет, дизайн / архитектура и принятие решений, связанных с работой	Привести примеры математических закономерностей в окружающей действительности и произведениях искусства; описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки; знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей	100–81%	2
			80–51%	
			Менее 50%	
КОНТЕКСТЫ ЗАДАЧ. Социальный контекст. Задачи, классифицируемые как социальные, фокусируются на сообществе (местном, национальном или глобальном)	Решить задачи, которые включают такие понятия, как системы голосования, общественный транспорт, правительство, государственная политика, демография, реклама, национальная статистика и экономика. Хотя участие в этих видах деятельности строго индивидуально, в категории социального контекста проблемы сосредоточены на	Привести примеры математических закономерностей в окружающей действительности и произведениях искусства; описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки; знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей	100–81%	2
			80–51%	
			Менее 50%	
КОНТЕКСТЫ ЗАДАЧ. Научный контекст. Задачи, входящие в научную категорию, относятся к применению математики в мире природы, а также к проблемам и темам, связанным с наукой и техникой	Поработать с контекстами. Контексты могут включать такие области, как погода или климат, экология, медицина, космическая наука, генетика, измерения и сам мир математики. Предметы, чьи все вовлеченные элементы принадлежат миру математики, попадают под научный контекст	Привести примеры математических закономерностей в окружающей действительности и произведениях искусства; описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки; знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей	100–81%	2
			80–51%	
			Менее 50%	
Итоговый балл				58
Максимальный балл				74

Обработка результатов. Оцените уровень, на котором педагоги сформировали у школьников математическую грамотность в баллах. Если задание выполняют от 81 до 100 процентов школьников, то поставьте в карту 2 балла; задание выполняют от 51 до 80 процентов – 1; а если задание выполняют менее 50 процентов, то внесите в карту 0 баллов. Выставите баллы и таблица подсчитает итоговый балл (K) автоматически. Сравните его с ключом:

$56 \leq K \leq 74$ – ученики выполняют требования ФГОС, которые сходны с требованиями оценки математической грамотности по модели PISA. Педагоги проводят качественную подготовку учеников;

$38 \leq K \leq 55$ – ученики выполняют требования ФГОС, которые сходны с требованиями PISA, но не в полном объеме. Учителя не систематически предлагают ученикам задания, которые необходимы для развития математической грамотности;

$19 \leq K \leq 37$ – педагоги не выстроили систему работы, чтобы ученики достигли образовательных результатов по ФГОС. Ученики выполняют только отдельные задания;

$0 \leq K \leq 18$ – отдельные ученики выполняют требования ФГОС. Педагоги не сформировали математическую