

**Кодификатор**  
**проверяемых элементов содержания и требований к уровню подготовки для**  
**проведения исследования предметных и методических компетенций учителей**  
**математики**

Кодификатор элементов содержания и требований к уровню подготовки учителей по «Математике» является документом, определяющим структуру и содержание КИМ для проведения исследования предметных и методических компетенций учителей математики.

Кодификатор составлен на основе следующих документов:

– приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 06 октября 2009 г. № 413 «Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (в ред. Приказа Минобрнауки России от 29 декабря 2014 г. № 1645);

– приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования»;

– Примерная образовательная программа основного общего образования в редакции протокола № 3/15 от 28 октября 2015 г. федерального учебно-методического объединения по общему образованию ([www.fgosreestr.ru](http://www.fgosreestr.ru));

– Примерная основная образовательная программа среднего общего образования, одобренная решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з) ([www.fgosreestr.ru](http://www.fgosreestr.ru));

– приказ Минобрнауки РФ от 5 марта 2004 г. № 1089 «Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования»;

– приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 31 января 2012 г. № 69 «О внесении изменений в федеральный компонент государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего среднего (полного) общего образования»;

– приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 июня 2017 г. № 506 «О внесении изменений в федеральный компонент государственных образовательных стандартов начального, общего и среднего (полного) общего образования, утвержденный приказом Министерства образования Российской Федерации от 5 марта 2004 г. № 1089.

**Раздел 1. Перечень элементов содержания, проверяемых при проведении исследования предметных компетенций учителей математики**

<b>Код раздела</b>	<b>Код элемента</b>	<b>Элементы содержания, проверяемые при выполнении диагностической работы</b>
		<b>Математика</b>
1	1.5.2	Размеры объектов окружающего мира (от элементарных частиц до Вселенной), длительность процессов в окружающем мире
2	2.2.1	Квадратные неравенства
2	2.1.6	Логарифмические уравнения
3	3.3.3	Квадратичная функция и ее график
4	4.1.1	Понятие последовательности
4	4.1.3	Уравнение касательной
5	5.2.4	Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства; перпендикуляр и наклонная; теорема о тех перпендикулярах
6	6.1.2	Формулы числа сочетаний и перестановок. Бином Ньютона
	6.3	Вероятности событий
7	7.1	Геометрические фигуры и их свойства

**Раздел 2. Перечень элементов содержания, проверяемых при проведении исследования методических компетенций учителей математики**

<b>Код раздела</b>	<b>Код контролируемого элемента</b>	<b>Элементы содержания, проверяемые заданиями КИМ</b>
<b>1</b>		<b>Методика преподавания математики</b>
	1.1	Методы познания основ математических моделей реального объекта или процесса, технологии формирования готовности к применению моделирования для построения объектов и процессов, определения или предсказания их свойств
	1.2	Технологии формирования базы знаний, умений и навыков в области математики
	1.3	Методика формирования мысленной модели математической ситуации, а также умения проверять математическое доказательство
	1.4	Методика формирования умения выделять подзадачи в задаче, перебирать возможные варианты объектов и действий
	1.5	Приемы формирования умения пользоваться заданной математической моделью, в частности формулой, геометрической конфигурацией, алгоритмом, оценивать возможный результат моделирования

	1.6	Принципы современной педагогики для развития математических способностей детей
	1.7	Методика подготовки обучающихся к участию в математических олимпиадах, конкурсах, исследовательских проектах, интеллектуальных марафонах
<b>2</b>		<b>Психолого-педагогические основы преподавания математики</b>
	2.1	Методика формирования высокой мотивации и развития способности обучающихся к занятиям математики
	2.2	Технологии планирования специализированного образовательного процесса при обучении математики
	2.3	Методы организации, контроля и оценки учебных достижений, текущих и итоговых результатов освоения математики
	2.4	Методы формирования универсальных учебных действий при реализации содержания предмета «Математика»
	2.5	Технологии оценивания знаний по математике на основе тестирования и других методов контроля

### Раздел 3. Перечень требований к проверяемому уровню подготовки для проведения исследования предметных компетенций учителей математики

Код требования		Проверяемые элементы
1		ЗНАНИЯ
	1.5.2	
	1.1.5.2.1	Базовые понятия по основным разделам содержания, представления об основных изучаемых понятиях (число, геометрическая фигура, уравнение, функция, вероятность) как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать реальные процессы и явления
	2.2.1	
	1.2.2.1.1	Понятия и свойства квадратных неравенств
	1.2.2.1.2	Примеры решения квадратных неравенств различными способами
	2.1.6	
	1.1.1.6.1	Основные методы решения логарифмических уравнений
	3.3.3	
	1.3.3.3.1	Свойства квадратичной функции, ее график, парабола
	4.1.1	
	1.4.1.1.1	Понятие числовой последовательности
	1.4.1.1.2	Задание последовательности рекуррентной формулой и формулой n-го члена
	1.4.1.1.3	Арифметическая и геометрическая прогрессии

		1.4.1.1.4	Изображение членов арифметической и геометрической прогрессий точками координатной плоскости
		1.4.1.1.5	Линейный и экспоненциальный рост
	5.2.4		
		1.5.2.4.1	Определение и признаки перпендикулярности прямой и плоскости
		1.5.2.4.2	Теорему о перпендикулярности плоскости одной из параллельных прямых
		1.5.2.4.3	Понятие углов между прямыми и плоскостями, между плоскостями
	6.1.2		
		1.6.1.2.1	Формулу бинома Ньютона и формулы комбинаторики, способы их применения при возведении в степень двучлена
		1.6.1.2.2	Способы представления степени двучлена в виде многочлена по формуле Бином Ньютона
	6.3.		
		1.6.3.1	Понятие о случайном опыте и случайном событии. Элементарные события. Частота случайного события.
		1.6.3.2	Статистический подход к понятию вероятности. Несовместные события.
		1.6.3.3	Формула сложения вероятностей. Вероятности противоположных событий. Независимые события.
		1.6.3.4	Умножение вероятностей. Достоверные и невозможные события.
		1.6.3.5	Классические модели теории вероятностей.
	7.1		
		1.7.1.1	Геометрические фигуры и их свойства
		1.7.1.2	Классификация геометрических фигур по разным признакам
	1.5.1		
		1.1.5.1.1	Основные понятия математической логики
		1.1.5.1.2	Понятие «высказывание» и основные операции над высказыванием
		1.1.5.1.3	Логические законы и способы их применения
		1.1.5.1.4	Понятие «предикатов» и «кванторов»
		1.1.5.1.5	Логические и битовые операции логические операции над высказываниями с точки зрения их истинностного значения
2			<b>УМЕНИЯ И СПОСОБЫ ДЕЙСТВИЙ</b>
	1.5.2		
		2.1.5.2.1	Выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств
		2.1.5.2.2	Работать с математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), грамотно применять математическую терминологию и символику, использовать различные языки математики

		2.1.5.2.3	Проводить классификацию, логические обоснования, доказательства математических утверждений
		2.1.5.2.4	Распознавать виды математических утверждений (аксиомы, определения, теоремы и др.), прямые и обратные теоремы
	2.2.1		
		2.2.2.1.1	Распознавать линейные и квадратные неравенства
			Решать квадратные неравенства, используя графические представления
	2.1.6		
		2.2.1.6.1	Решать логарифмические уравнения разных типов на основе применения определения логарифма, свойств логарифмов и общих методов решения уравнений
	3.3.3		
		2.3.3.3.1	Вычислять значения функций, заданных формулами
			Описывать свойства функции на основе ее графического представления
			Строить графики изучаемых функций; описывать их свойства
	4.1.1		
		2.4.1.1.1	Вычислять члены последовательностей, заданных формулой $n$ -го члена или рекуррентной формулой
		2.4.1.1.2	Устанавливать закономерность в построении последовательности, если выписаны первые несколько ее членов
		2.4.1.1.3	Распознавать арифметическую и геометрическую прогрессии при разных способах задания
		2.4.1.1.4	Выводить на основе доказательных рассуждений формулы общего члена арифметической и геометрической прогрессий, суммы первых $n$ членов арифметической и геометрической прогрессий; решать задачи с использованием этих формул
	5.2.4		
		2.5.2.4.1	Применять определение прямой, перпендикулярной плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости к задачам на доказательство
		2.5.2.4.2	Решать основные задачи на перпендикулярность прямой и плоскости
		2.5.2.4.3	Применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач
	6.1.2		
		2.6.1.2.1	Решать задачи комбинаторики с применением формулы числа сочетаний и перестановок и формулы бинома Ньютона
	6.3		
		2.6.3.1	Проводить случайные эксперименты, в том числе с помощью компьютерного моделирования, интерпретировать их результаты. Вычислять частоту случайного события; оценивать вероятность с помощью частоты, полученной опытным путем

			Приводить примеры достоверных и невозможных событий. Объяснять значимость маловероятных событий в зависимости от их последствий
		2.6.3.2	Решать задачи на нахождение вероятностей событий. Использовать при решении задач свойство вероятностей противоположных событий
	7.1		
		2.7.1.1	Строить и измерять углы, определять вид угла, строить биссектрису угла, определять вид треугольника, находить периметр и площадь треугольника, проводить перпендикуляры к прямой и серединные перпендикуляры к отрезку
		2.7.1.2	Решать задачи на нахождение площади, периметра и углов треугольника, на движение и др.
	1.5.1		
		2.1.5.1.1	Строить простые и составные высказывания
		2.1.5.1.2	Применять логические формы сложных высказываний, построенных из простых или элементарных высказываний с помощью логических операций
		2.1.5.1.3	Использование аппарата алгебры логики при проектировании логических схем
		2.1.5.1.4	Построение таблиц истинности логических выражений

#### **Раздел 4. Перечень требований к проверяемому уровню подготовки для проведения исследования методических компетенций учителей математики**

Код требования		Проверяемые элементы
1		<b>ЗНАНИЯ</b>
	1.1	<i>Методы познания основ математических моделей реального объекта или процесса, технологии формирования готовности к применению моделирования для построения объектов и процессов, определения или предсказания их свойств</i>
	1.1.1	Современные дидактические приемы и их возможности в рамках преподавания предмета «Математика» Основы проблемного обучения математике
	1.2	<i>Технологии формирования базы знаний, умений и навыков в области математики</i>
	1.2.1	Основы методики преподавания предмета «Математика», основных требований ФГОС среднего общего образования, принципов системно-деятельностного подхода, современных педагогических технологий и методик обучения, вариантов использования в обучении ресурсов информационно-образовательной среды
	1.3	<i>Методика формирования мысленной модели математической ситуации, а также умения проверять математическое</i>

			<i>доказательство</i>
		1.3.1	Основы проблемного обучения математике
			Методика решения теоретических и прикладных задач

	1.4		<i>Методика формирования умения выделять подзадачи в задаче, перебирать возможные варианты объектов и действий</i>
		1.4.1	Методика решения теоретических и прикладных задач
			Технологии анализа, синтеза и интерпретации информации
	1.5		<i>Приемы формирования умения пользоваться заданной математической моделью, в частности формулой, геометрической конфигурацией, алгоритмом, оценивать возможный результат моделирования</i>
		1.5.1	Основы проведения занятий с учетом отдельных индивидуальных особенностей обучающихся (в том числе обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и другими особыми образовательными потребностями); умение применять различные формы индивидуализации в организации индивидуальной и групповой учебной деятельности обучающихся, направленные прежде всего на учет особых образовательных потребностей обучающихся
	1.6		<i>Принципы современной педагогики для развития математических способностей детей</i>
		1.6.1	Современные педагогические технологии реализации компетентностного подхода с учетом возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся в рамках преподавания математики
	1.7		<i>Методика подготовки обучающихся к участию в математических олимпиадах, конкурсах, исследовательских проектах, интеллектуальных марафонах</i>
		1.7.1	Методы и технологии дифференцированного и развивающего обучения
	2.1		
		2.1.1	<i>Методика формирования конкретных знаний, умений и навыков в области математики</i>
	2.2		Пути достижения образовательных результатов и способы оценки результатов обучения математике
			Методы и технологии дифференцированного и развивающего обучения
		2.2.1	<i>Методика формирования у обучающихся умения применять средства информационно-коммуникационных технологий в решении задач</i>
	2.3		Технологии активизации деятельности учащихся в процессе обучения математике

		2.3.1	<i>Технологии использования элементов информационной образовательной среды</i>
	2.4		Структура и современные подходы к организации образовательной среды с целью развития математических способностей учащихся

		2.4.1	<i>Способы использования в работе с детьми информационных ресурсов, в том числе ресурсов дистанционного обучения, помощь детям в освоении и самостоятельном использовании этих ресурсов</i>
	3.1		Технологии использования информационных ресурсов в рамках организации учебной и внеучебной деятельности математики
		3.1.1	<i>Методика формирования высокой мотивации и развития способности обучающихся к занятиям математикой</i>
	3.2		Методы и приемы мотивации учащихся к приобретению математических знаний
		3.2.1	<i>Технологии планирования специализированного образовательного процесса при обучении математике</i>
	3.3		Основы проведения занятий с учетом отдельных индивидуальных особенностей обучающихся (в том числе обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и другими особыми образовательными потребностями); умение применять различные формы индивидуализации в организации индивидуальной и групповой учебной деятельности обучающихся, направленные прежде всего на учет особых образовательных потребностей обучающихся
		3.3.1	<i>Методы организации, контроля и оценки учебных достижений, текущих и итоговых результатов освоения математики</i>
	3.4		Пути достижения образовательных результатов и способы оценки результатов обучения математике
			Основы диагностики и педагогической квалитметрии
		3.4.1	<i>Методы формирования универсальных учебных действий при реализации содержания предмета «Математика»</i>
	3.5		Требования федерального государственного образовательного стандарта
			Технологии формирования метапредметных компетенций и универсальных учебных действий в рамках предмета «Математика»
		3.5.1	<i>Технологии оценивания знаний по математике на основе тестирования и других методов контроля</i>
			Современные технологии организации текущих и промежуточных процедур, а также мониторинга развития предметных и метапредметных достижений учащихся в рамках предмета «Математика»



2		УМЕНИЯ И СПОСОБЫ ДЕЙСТВИЙ
	1.1	<i>Методы познания основ математических моделей реального объекта или процесса, технологии формирования готовности к применению моделирования для построения объектов и процессов, определения или предсказания их свойств</i>

		1.1.1	Применять технологии обучения математической науке с учетом современных подходов (системно-деятельностного, метапредметного, компетентностного и др.)
	1.2		<i>Технологии формирования базы знаний, умений и навыков в области математики</i>
		1.2.1	Применять современные технологии дидактики в формировании целостной системы знаний учащихся в предмете «Математика»
	1.3		<i>Методика формирования мысленной модели математической ситуации, а также умения проверять математическое доказательство</i>
		1.3.1	Применять активные и интерактивные технологии формирования математического мышления учащихся
	1.4		<i>Методика формирования умения выделять подзадачи в задаче, перебирать возможные варианты объектов и действий</i>
		1.4.1	Планировать содержание преподаваемого предмета в единстве содержательного и деятельностного компонентов
			Использовать технологии проблемного обучения математике
	1.5		<i>Приемы формирования умения пользоваться заданной математической моделью, в частности формулой, геометрической конфигурацией, алгоритмом, оценивать возможный результат моделирования</i>
		1.5.1	Использовать технологии проблемного обучения математике
			Реализовывать современные технологии, в том числе информационно-коммуникационные для обучения учащихся работе со статистической, фактической и аналитической информацией
	1.6		<i>Принципы современной педагогики для развития математических способностей детей</i>
		1.6.1	Применять современные педагогические технологии в рамках преподавания предмета «Математика»
	1.7		<i>Методика подготовки обучающихся к участию в математических олимпиадах, конкурсах, исследовательских проектах, интеллектуальных марафонах</i>
		1.7.1	Реализовывать методы подготовки учащихся к математическим олимпиадам, конкурсам и др.
	2.1		
		2.1.1	<i>Методика формирования конкретных знаний, умений и навыков</i>

			<i>в области математики</i>
	2.2		Планировать содержание преподаваемого предмета в единстве содержательного и деятельностного компонентов предмета «Математика»
			Разрабатывать и реализовывать программу дисциплины «Математика»
			Использовать активные формы и методы обучения
		2.2.1	<i>Методика формирования у обучающихся умения применять средства информационно-коммуникационных технологий в решении задач</i>
	2.3		Применять информационно-коммуникационные технологии в решении учебных задач
		2.3.1	<i>Технологии использования элементов информационной образовательной среды</i>
	2.4		Реализовывать технологии проектирования современной образовательной среды с целью формирования целостного представления учащихся в рамках предмета «Математика»
		2.4.1	<i>Способы использования в работе с детьми информационных ресурсов, в том числе ресурсов дистанционного обучения, помощь детям в освоении и самостоятельном использовании этих ресурсов</i>
	3.1		Применять в рамках преподавания предмета «Математика» ресурсов дистанционного обучения
		3.1.1	<i>Методика формирования высокой мотивации и развития способности обучающихся к занятиям по математике</i>
	3.2		Формулировать целевую установку урока с учетом возраста учеников, места темы в решении задач предмета «Математика» в соответствии с требованиями ФГОС ООО и СОО
			Использовать ИКТ для создания информационной образовательной среды, направленной на мотивирование обучающихся и достижение ими более высоких образовательных результатов
		3.2.1	<i>Технологии планирования специализированного образовательного процесса при обучении математике</i>
	3.3		Использовать специальные подходы к обучению с целью включения в учебный процесс всех учащихся, в том числе о особыми образовательными возможностями и потребностями
		3.3.1	<i>Методы организации, контроля и оценки учебных достижений, текущих и итоговых результатов освоения математики</i>
	3.4		Организовывать различные формы аттестации учащихся в рамках предмета «Математика»
		3.4.1	<i>Методы формирования универсальных учебных действий при реализации содержания предмета «Математика»</i>
	3.5		Применять активные педагогические технологии в рамках исследовательской и проектной деятельности для формирования

			метапредметных компетенций и универсальных учебных действий учащихся
			Выбирать методические приемы/технологии, которые целесообразно использовать на уроке для достижения целей (планируемых результатов) урока
		3.5.1	<i>Технологии оценивания знаний по математике на основе тестирования и других методов контроля</i>
			Использовать средства (инструменты) объективной оценки образовательных результатов обучающихся, оценивать развернутые ответы обучающихся по стандартизированным критериям, включая анализ ошибок ученика и разработку методических путей их преодоления в дальнейшем обучении