



ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений»

**УНИВЕРСАЛЬНЫЙ КОДИФИКАТОР
распределённых по классам проверяемых требований
к результатам освоения основной образовательной программы
среднего общего образования и элементов содержания
по математике (базовый уровень)**

**для использования в федеральных и региональных процедурах
оценки качества образования**

подготовлен федеральным государственным бюджетным
научным учреждением
«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ»

**Универсальный кодификатор
распределённых по классам проверяемых требований к результатам
освоения основной образовательной программы среднего общего
образования и элементов содержания по МАТЕМАТИКЕ (базовый
уровень)**

Кодификатор составлен на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (далее – ФГОС) (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 12.08.2022 № 732 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утверждённый приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413») и федеральной образовательной программы среднего общего образования (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования» (с изменениями)).

Кодификатор состоит из двух разделов:

- раздел 1. «Перечень распределённых по классам проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования по математике (базовый уровень)»;
- раздел 2. «Перечень распределённых по классам проверяемых элементов содержания по математике (базовый уровень)».

**Раздел 1. Перечень распределённых по классам проверяемых требований
к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего
образования по математике**

В таблице 1 приведён составленный на основе п. 8 ФГОС перечень проверяемых требований к метапредметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования.

Таблица 1

Код проверяемого требования	Проверяемые требования к метапредметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования
1	Познавательные УУД
1.1	Базовые логические действия
1.1.1	Устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения
1.1.2	Выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях
1.1.3	Самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне; определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения
1.1.4	Вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности
1.1.5	Развивать креативное мышление при решении жизненных проблем
1.2	Базовые исследовательские действия
1.2.1	Владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем
1.2.2	Овладение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов

1.2.3	Формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами
1.2.4	Выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения
1.2.5	Анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях
1.2.6	Уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности; уметь интегрировать знания из разных предметных областей; осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду
1.2.7	Способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания; ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения; выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов
1.3	<i>Работа с информацией</i>
1.3.1	Владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления
1.3.2	Создавать тексты в различных форматах с учётом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации
1.3.3	Оценивать достоверность, легитимность информации, её соответствие правовым и морально-этическим нормам
1.3.4	Использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности
1.3.5	Владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности
2	Коммуникативные УУД
2.1	<i>Общение</i>
2.1.1	Осуществлять коммуникации во всех сферах жизни; владеть различными способами общения и взаимодействия
2.1.2	Развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств
2.1.3	Аргументированно вести диалог
3	Регулятивные УУД
3.1	<i>Самоорганизация</i>
3.1.1	Самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; давать оценку новым ситуациям
3.1.2	Самостоятельно составлять план решения проблемы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;

	делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение; оценивать приобретённый опыт; способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний
3.2	Самоконтроль
3.2.1	Давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям
3.2.2	Владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований; использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения; уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению
3.3	Эмоциональный интеллект , предполагающий сформированность: саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за своё поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому; внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей

В таблицах 2–3 приведены составленные на основе федеральной образовательной программы основного среднего образования по математике перечни распределённых по классам проверяемых предметных результатов освоения основной образовательной программы основного среднего образования.

Распределённые по классам проверяемые предметные результаты соотнесены с требованиями к метапредметным результатам (таблица 1) и предметным результатам по математике из п. 9.7 ФГОС.

10 класс

Таблица 2

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования	Метапредметный результат	Код предметного требования по кодификатору ГИА
1	Числа и вычисления		
1.1	Оперировать понятиями: рациональное и действительное число, обыкновенная и десятичная дробь, проценты	МП 1.1; 1.2	ГИА 2
1.2	Выполнять арифметические операции с рациональными и действительными числами	МП 1.1	ГИА 2
1.3	Выполнять приближённые вычисления, используя правила округления, делать прикидку и оценку результата вычислений	МП 1.1; 1.3; 3.2	ГИА 2
1.4	Оперировать понятиями: степень с целым показателем, стандартная форма записи действительного числа, корень натуральной степени; использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных	МП 1.1; 1.2; 1.3; 3.1	ГИА 2

1.5	Оперировать понятиями: синус, косинус и тангенс произвольного угла; использовать запись произвольного угла через обратные тригонометрические функции	МП 1.1; 1.2	ГИА 2
2	Уравнения и неравенства		
2.1	Оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, целое, рациональное, иррациональное уравнение, неравенство, тригонометрическое уравнение	МП 1.1; 1.3	ГИА 3
2.2	Выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения	МП 1.1	ГИА 3
2.3	Выполнять преобразования целых, рациональных и иррациональных выражений и решать основные типы целых, рациональных и иррациональных уравнений и неравенств	МП 1.1	ГИА 3
2.4	Применять уравнения и неравенства для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни	МП 1.1; 1.2; 1.3; 3.1	ГИА 3
2.5	Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры	МП 1.1; 1.2; 1.3; 3.1; 3.2	ГИА 6
3	Функции и графики		
3.1	Оперировать понятиями: функция, способы задания функции, область определения и множество значений функции, график функции, взаимно обратные функции	МП 1.1; 1.3	ГИА 4, 5
3.2	Оперировать понятиями: чётность и нечётность функции, нули функции, промежутки знакопостоянства	МП 1.1; 1.3	ГИА 4
3.3	Использовать графики функций для решения уравнений	МП 1.1; 1.2; 1.3; 3.1	ГИА 5
3.4	Строить и читать графики линейной функции, квадратичной функции, степенной функции с целым показателем	МП 1.1; 1.2; 1.3	ГИА 5
3.5	Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни, выражать формулами зависимости между величинами	МП 1.1; 1.2; 1.3; 3.1; 3.2	ГИА 5
4	Начала математического анализа		
4.1	Оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии	МП 1.1; 1.3	ГИА 2
4.2	Оперировать понятиями: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии	МП 1.1; 1.3	ГИА 2
4.3	Задавать последовательности различными способами	МП 1.1; 1.2; 3.1	ГИА 2

4.4	Использовать свойства последовательностей и прогрессий для решения реальных задач прикладного характера	МП 1.1; 1.2; 1.3; 3.1; 3.2	ГИА 2
5	Множества и логика		
5.1	Оперировать понятиями: множество, операции над множествами	МП 1.1; 1.3	ГИА 1
5.2	Использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов	МП 1.1; 1.2; 1.3; 3.1	ГИА 1
5.3	Оперировать понятиями: определение, теорема, следствие, доказательство	МП 1.1; 1.2; 1.3; 3.1; 3.2	ГИА 1
6	Теория вероятностей и статистика		
6.1	Читать и строить таблицы и диаграммы	МП 1.1; 1.2; 1.3	ГИА 7
6.2	Оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее, наименьшее значение, размах массива числовых данных	МП 1.1; 1.3	ГИА 7
6.3	Оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт) и случайное событие, элементарное событие (элементарный исход) случайного опыта; находить вероятности в опытах с равновероятными случайными событиями, находить и сравнивать вероятности событий в изученных случайных экспериментах	МП 1.1; 1.2; 1.3; 3.1	ГИА 8
6.4	Находить и формулировать события: пересечение и объединение данных событий, событие, противоположное данному событию; пользоваться диаграммами Эйлера и формулой сложения вероятностей при решении задач	МП 1.1; 1.3	ГИА 8
6.5	Оперировать понятиями: условная вероятность, независимые события; находить вероятности с помощью правила умножения, с помощью дерева случайного опыта	МП 1.1; 1.2; 1.3	ГИА 8
6.6	Применять комбинаторное правило умножения при решении задач	МП 1.1	ГИА 8
6.7	Оперировать понятиями: испытание, независимые испытания, серия испытаний, успех и неудача; находить вероятности событий в серии независимых испытаний до первого успеха, находить вероятности событий в серии испытаний Бернулли	МП 1.1; 1.2; 1.3; 3.1	ГИА 8
6.8	Оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения	МП 1.1; 1.3	ГИА 8
7	Геометрия		
7.1	Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость	МП 1.1; 1.3	ГИА 9
7.2	Применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач	МП 1.1; 1.2; 1.3	ГИА 9
7.3	Оперировать понятиями: параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей	МП 1.1; 1.3	ГИА 9

7.4	Классифицировать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве	МП 1.1; 1.2; 1.3; 3.1; 3.2	ГИА 9
7.5	Оперировать понятиями: двугранный угол, грани двугранного угла, ребро двугранного угла, линейный угол двугранного угла, градусная мера двугранного угла	МП 1.1; 1.3	ГИА 9
7.6	Оперировать понятиями: многогранник, выпуклый и невыпуклый многогранник, элементы многогранника, правильный многогранник	МП 1.1; 1.3	ГИА 10
7.7	Распознавать основные виды многогранников (пирамида, призма, прямоугольный параллелепипед, куб)	МП 1.1	ГИА 10
7.8	Классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации (выпуклые и невыпуклые многогранники, правильные многогранники, прямые и наклонные призмы, параллелепипеды)	МП 1.1; 1.2; 1.3; 3.1	ГИА 10
7.9	Оперировать понятиями: секущая плоскость, сечение многогранников	МП 1.1; 1.3	ГИА 10
7.10	Объяснять принципы построения сечений многогранников, используя метод следов	МП 1.1; 1.2; 1.3; 3.1	ГИА 10
7.11	Строить сечения многогранников методом следов, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу	МП 1.1; 1.2; 1.3; 3.1; 3.2	ГИА 10
7.12	Решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление расстояний между двумя точками, от точки до прямой, от точки до плоскости, между скрещивающимися прямыми	МП 1.1; 1.2; 1.3; 3.1	ГИА 9
7.13	Решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление углов между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями, двугранных углов	МП 1.1; 1.2; 1.3; 3.1	ГИА 9
7.14	Вычислять объёмы и площади поверхностей многогранников (призма, пирамида) с применением формул, вычислять соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных многогранников	МП 1.1; 1.3	ГИА 11
7.15	Оперировать понятиями: симметрия в пространстве, центр, ось и плоскость симметрии, центр, ось и плоскость симметрии фигуры	МП 1.1; 1.3	ГИА 11
7.16	Извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках	МП 1.1; 1.2; 1.3; 3.1	ГИА 11

7.17	Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме	МП 1.1; 1.2; 1.3; 3.1; 3.2	ГИА 11
7.18	Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач	МП 1.1; 1.3	ГИА 10
7.19	Приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве	МП 1.1; 1.2; 1.3; 3.1; 3.2	ГИА 11
7.20	Применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин	МП 1.1; 1.2; 1.3; 3.1; 3.2	ГИА 13

11 класс

Таблица 3

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования	Мета-предметный результат	Код предметного требования по кодификатору ГИА
1	Числа и вычисления		
1.1	Оперировать понятиями: натуральное, целое число; использовать признаки делимости целых чисел, разложение числа на простые множители для решения задач	МП 1.1; 1.2	ГИА 2
1.2	Оперировать понятием: степень с рациональным показателем	МП 1.1; 1.2	ГИА 2
1.3	Оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы	МП 1.1; 1.2	ГИА 2
2	Уравнения и неравенства		
2.1	Применять свойства степени для преобразования выражений, оперировать понятиями: показательное уравнение и неравенство; решать основные типы показательных уравнений и неравенств	МП 1.1; 1.2; 1.3; 3.1	ГИА 3
2.2	Выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмы; оперировать понятиями: логарифмическое уравнение и неравенство; решать основные типы логарифмических уравнений и неравенств	МП 1.1; 1.3	ГИА 3
2.3	Находить решения простейших тригонометрических неравенств	МП 1.1; 1.3	ГИА 3
2.4	Оперировать понятиями: система линейных уравнений и её решение; использовать систему линейных уравнений для решения практических задач	МП 1.1; 1.2; 1.3; 3.1	ГИА 3

2.5	Находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств	МП 1.1; 1.3	ГИА 3
2.6	Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры	МП 1.1; 1.2; 1.3; 3.1; 3.2	ГИА 6
3	Функции и графики		
3.1	Оперировать понятиями: периодическая функция, промежутки монотонности функции, точки экстремума функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; использовать их для исследования функции, заданной графиком	МП 1.1; 1.3	ГИА 4
3.2	Оперировать понятиями: графики показательной, логарифмической и тригонометрических функций; изображать их на координатной плоскости и использовать для решения уравнений и неравенств	МП 1.1; 1.3	ГИА 5
3.3	Изображать на координатной плоскости графики линейных уравнений и использовать их для решения системы линейных уравнений	МП 1.1; 1.2; 1.3	ГИА 5
3.4	Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей из других учебных дисциплин	МП 1.1; 1.2; 1.3; 3.1; 3.2	ГИА 5
4	Начала математического анализа		
4.1	Оперировать понятиями: непрерывная функция, производная функции; использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач	МП 1.1; 1.2; 1.3; 3.1	ГИА 4
4.2	Находить производные элементарных функций, вычислять производные суммы, произведения, частного функций	МП 1.1; 1.3	ГИА 4
4.3	Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования к построению графиков	МП 1.1; 1.2; 1.3; 3.1	ГИА 4
4.4	Использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах	МП 1.1; 1.2; 3.1	ГИА 4
4.5	Оперировать понятиями: первообразная и интеграл; понимать геометрический и физический смысл интеграла	МП 1.1; 1.3	ГИА 4
4.6	Находить первообразные элементарных функций, вычислять интеграл по формуле Ньютона – Лейбница	МП 1.1; 1.3	ГИА 4
4.7	Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа	МП 1.1; 1.2; 1.3; 3.1; 3.2	ГИА 4
5	Теория вероятностей и статистика		
5.1	Сравнивать вероятности значений случайной величины по распределению или с помощью диаграмм	МП 1.1; 1.2; 1.3; 3.1	ГИА 8

5.2	Оперировать понятием математического ожидания, приводить примеры того, как применяется математическое ожидание случайной величины, находить математическое ожидание по данному распределению	МП 1.1; 1.2; 1.3	ГИА 8
5.3	Иметь представление о законе больших чисел	МП 1.1	ГИА 8
5.4	Иметь представление о нормальном распределении	МП 1.1	ГИА 8
6	Геометрия		
6.1	Оперировать понятиями: цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, цилиндр, коническая поверхность, образующие конической поверхности, конус, сферическая поверхность	МП 1.1; 1.3	ГИА 10
6.2	Распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар)	МП 1.1	ГИА 10
6.3	Объяснять способы получения тел вращения	МП 1.1; 1.2	ГИА 10
6.4	Классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости	МП 1.1; 1.2; 1.3; 3.1	ГИА 10
6.5	Оперировать понятиями: шаровой сегмент, основание сегмента, высота сегмента, шаровой слой, основание шарового слоя, высота шарового слоя, шаровой сектор	МП 1.1; 1.3	ГИА 10
6.6	Вычислять объёмы и площади поверхностей тел вращения, геометрических тел с применением формул	МП 1.1; 1.3	ГИА 11
6.7	Оперировать понятиями: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник или тело вращения	МП 1.1; 1.3	ГИА 10
6.8	Вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел	МП 1.1; 1.3	ГИА 11
6.9	Изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертёжных инструментов	МП 1.1; 1.2; 1.3; 3.1	ГИА 10
6.10	Выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; строить сечения тел вращения	МП 1.1; 1.2; 1.3; 3.1	ГИА 10
6.11	Извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках	МП 1.1; 1.2; 1.3; 3.1	ГИА 10
6.12	Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме	МП 1.1; 1.2; 1.3; 3.1; 3.2	ГИА 11
6.13	Оперировать понятием: вектор в пространстве	МП 1.1; 1.3	ГИА 12
6.14	Выполнять действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, объяснять, какими свойствами они обладают	МП 1.1; 1.2; 1.3	ГИА 12
6.15	Применять правило параллелепипеда при сложении векторов	МП 1.1; 1.3	ГИА 12

6.16	Оперировать понятиями: декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные и компланарные векторы	МП 1.1; 1.3	ГИА 12
6.17	Находить сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам	МП 1.1	ГИА 12
6.18	Задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат	МП 1.1; 1.3	ГИА 12
6.19	Решать простейшие геометрические задачи на применение векторно-координатного метода	МП 1.1; 1.2; 1.3; 3.1	ГИА 12
6.20	Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные методы при решении стандартных математических задач	МП 1.1; 1.2; 1.3; 3.1; 3.2	ГИА 1, 11
6.21	Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач	МП 1.1; 1.3	ГИА 10
6.22	Приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве	МП 1.1; 1.2; 1.3; 3.1; 3.2	ГИА 11
6.23	Применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин	МП 1.1; 1.2; 1.3; 3.1; 3.2	ГИА 13

Раздел 2. Перечень распределённых по классам проверяемых элементов содержания по математике

В таблицах 4–5 приведены составленные на основе федеральной образовательной программы основного среднего образования по математике перечни распределённых по классам проверяемых элементов содержания.

10 класс

Таблица 4

Код	Проверяемый элемент содержания
1	Числа и вычисления
1.1	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни

1.2	Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений
1.3	Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных
1.4	Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями натуральной степени
1.5	Синус, косинус и тангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус, арктангенс числового аргумента
2	Уравнения и неравенства
2.1	Тождества и тождественные преобразования
2.2	Преобразование тригонометрических выражений. Основные тригонометрические формулы
2.3	Уравнение, корень уравнения. Неравенство, решение неравенства. Метод интервалов
2.4	Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств
2.5	Решение иррациональных уравнений и неравенств
2.6	Решение тригонометрических уравнений
2.7	Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни
3	Функции и графики
3.1	Функция, способы задания функции. График функции. Взаимно обратные функции
3.2	Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции
3.3	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня n -ой степени
3.4	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента
4	Начала математического анализа
4.1	Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности
4.2	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера
5	Множества и логика
5.1	Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера – Венна. Применение теоретико-множественного аппарата для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов
5.2	Определение, теорема, следствие, доказательство
6	Теория вероятностей и статистика
6.1	Представление данных с помощью таблиц и диаграмм. Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия и стандартное отклонение числовых наборов
6.2	Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы). Вероятность случайного события. Близость частоты и вероятности событий. Случайные опыты с равновероятными элементарными событиями. Вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями
6.3	Операции над событиями: пересечение, объединение, противоположные события. Диаграммы Эйлера. Формула сложения вероятностей
6.4	Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента. Формула полной вероятности. Независимые события

6.5	Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал. Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона
6.6	Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Серия независимых испытаний Бернулли
6.7	Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное
7	Геометрия
7.1	Основные понятия стереометрии. Точка, прямая, плоскость, пространство. Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них
7.2	Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве, параллельность трёх прямых, параллельность прямой и плоскости. Углы с сонаправленными сторонами, угол между прямыми в пространстве. Параллельность плоскостей: параллельные плоскости, свойства параллельных плоскостей. Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, куб, параллелепипед, построение сечений
7.3	Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой перпендикулярной плоскости. Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью, двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости, проекция фигуры на плоскость. Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей. Теорема о трёх перпендикулярах
7.4	Понятие многогранника, основные элементы многогранника, выпуклые и невыпуклые многогранники, развёртка многогранника. Призма: n -угольная призма, грани и основания призмы, прямая и наклонная призмы, боковая и полная поверхность призмы. Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства. Пирамида: n -угольная пирамида, грани и основание пирамиды, боковая и полная поверхность пирамиды, правильная и усечённая пирамида. Элементы призмы и пирамиды. Правильные многогранники: понятие правильного многогранника, правильная призма и правильная пирамида, правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр, куб. Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр. Сечения призмы и пирамиды
7.5	Симметрия в пространстве: симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Элементы симметрии в пирамидах, параллелепипедах, правильных многогранниках
7.6	Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы. Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы. Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади усечённой пирамиды. Понятие об объёме. Объём пирамиды, призмы
7.7	Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел

11 класс

Таблица 5

Код	Проверяемый элемент содержания
1	Числа и вычисления
1.1	Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел
1.2	Степень с рациональным показателем. Свойства степени
1.3	Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы
2	Уравнения и неравенства
2.1	Преобразование выражений, содержащих логарифмы
2.2	Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем

2.3	Примеры тригонометрических неравенств
2.4	Показательные уравнения и неравенства
2.5	Логарифмические уравнения и неравенства
2.6	Системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений
2.7	Системы и совокупности рациональных уравнений и неравенств
2.8	Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни
3	Функции и графики
3.1	Функция. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке
3.2	Тригонометрические функции, их свойства и графики
3.3	Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики
3.4	Использование графиков функций для решения уравнений и линейных систем
3.5	Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни
4	Начала математического анализа
4.1	Непрерывные функции. Метод интервалов для решения неравенств
4.2	Производная функции. Геометрический и физический смысл производной
4.3	Производные элементарных функций. Формулы нахождения производной суммы, произведения и частного функций
4.4	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке
4.5	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком
4.6	Первообразная. Таблица первообразных
4.7	Интеграл, его геометрический и физический смысл. Вычисление интеграла по формуле Ньютона – Лейбница
5	Теория вероятностей и статистика
5.1	Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение. Примеры применения математического ожидания, в том числе в задачах из повседневной жизни. Математическое ожидание бинарной случайной величины. Математическое ожидание суммы случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия геометрического и биномиального распределений
5.2	Закон больших чисел и его роль в науке, природе и обществе. Выборочный метод исследований
5.3	Примеры непрерывных случайных величин. Понятие о плотности распределения. Задачи, приводящие к нормальному распределению. Понятие о нормальном распределении
6	Геометрия
6.1	Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, ось цилиндрической поверхности. Цилиндр: основания и боковая поверхность, образующая и ось, площадь боковой и полной поверхности
6.2	Коническая поверхность, образующие конической поверхности, ось и вершина конической поверхности. Конус: основание и вершина, образующая и ось, площадь боковой и полной поверхности. Усечённый конус: образующие и высота, основания и боковая поверхность
6.3	Сфера и шар: центр, радиус, диаметр, площадь поверхности сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости, касательная плоскость к сфере, площадь сферы
6.4	Изображение тел вращения на плоскости. Развёртка цилиндра и конуса
6.5	Комбинации тел вращения и многогранников. Многогранник, описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник, или тело вращения

6.6	Понятие об объёме. Основные свойства объёмов тел. Теорема об объёме прямоугольного параллелепипеда и следствия из неё. Объём цилиндра, конуса. Объём шара и площадь сферы
6.7	Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел
6.8	Сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара
6.9	Вектор на плоскости и в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по трём некопланарным векторам. Правило параллелепипеда. Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами
6.10	Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач