

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Ухтинский государственный технический университет»
(УГТУ)

Вступительный экзамен по математике в ФГБОУ ВО
«Ухтинский государственный технический университет»

Кодификатор
требований к уровню подготовки выпускников
для проведения вступительного экзамена
по МАТЕМАТИКЕ
в Ухтинский государственный технический университет

Кодификатор
требований к уровню подготовки выпускников для проведения вступи-
тельного экзамена по МАТЕМАТИКЕ
в Ухтинский государственный технический университет

Кодификатор требований к уровню подготовки выпускников для проведения вступительного экзамена по МАТЕМАТИКЕ в ФГБОУ ВО Ухтинский государственный технический университет (далее – кодификатор) составлен на основе Кодификатора требований к уровню подготовки выпускников образовательных организаций для проведения единого государственного экзамена по математике, опирающегося на Обязательный минимум содержания основных образовательных программ и Требования к уровню подготовки выпускников средней школы (приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 № 1089 «Об утверждении федерального компонента Государственных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования»).

Кодификатор состоит из двух разделов:
раздел 1. «Перечень требований (умений), проверяемых заданиями экзаменационной работы по МАТЕМАТИКЕ»;
раздел 2. «Перечень элементов содержания, проверяемых на вступительном экзамене по МАТЕМАТИКЕ в Ухтинский государственный технический университет».

Раздел 1. Перечень требований (умений), проверяемых заданиями экзаменационной работы по МАТЕМАТИКЕ

В таблице указаны коды разделов, на которые разбиты требования к уровню подготовки по математике. Во втором столбце указаны требования (умения), проверяемые заданиями экзаменационной работы.

Код контролируемого требования (умения)	Требования к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования, проверяемые заданиями экзаменационной работы
	Федеральный компонент государственного стандарта основного общего образования (требования – умения)
	Уметь выполнять вычисления и преобразования:
1.1	<i>выполнять</i> арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; <i>находить</i> значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма
1.2	<i>вычислять</i> значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования
1.3	<i>проводить</i> по известным формулам и правилам <i>преобразования</i> буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции
	Уметь решать уравнения и неравенства:
2.1	<i>решать</i> рациональные, иррациональные, показательные, тригонометрические и логарифмические уравнения, их системы
2.2	<i>решать</i> уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков; <i>использовать</i> для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод
2.3	<i>решать</i> рациональные, показательные и логарифмические неравенства, их системы
	Уметь выполнять действия с функциями:
3.1	<i>определять</i> значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; <i>описывать</i> по графику поведение и свойства функции; <i>находить</i> по графику функции наибольшее и наименьшее значения; <i>строить</i> графики изученных функций
3.2	<i>вычислять</i> производные и первообразные элементарных функций
3.3	<i>исследовать</i> в простейших случаях функции на монотонность; <i>находить</i> наибольшее и наименьшее значения функции
	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами:
4.1	<i>решать</i> планиметрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей)
4.2	<i>решать</i> простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов); <i>использовать</i> при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы

4.3	<i>определять</i> координаты точки; <i>проводить</i> операции над векторами, <i>вычислять</i> длину и координаты вектора, угол между векторами
	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели:
5.1	<i>моделировать</i> реальные ситуации на языке алгебры; <i>составлять</i> уравнения и неравенства по условию задачи; <i>исследовать</i> построенные модели с использованием аппарата алгебры
5.2	<i>моделировать</i> реальные ситуации на языке геометрии; <i>исследовать</i> построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; <i>решать</i> практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин
5.3	<i>проводить</i> доказательные рассуждения при решении задач; <i>оценивать</i> логическую правильность рассуждений; <i>распознавать</i> логически некорректные рассуждения
5.4	<i>моделировать</i> реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики; <i>вычислять</i> в простейших случаях вероятности событий
	Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:
6.1	анализировать реальные числовые данные, информацию статистического характера; <i>осуществлять</i> практические расчеты по формулам; <i>пользоваться</i> оценкой и прикидкой при практических расчетах
6.2	<i>описывать</i> с помощью функций различные реальные зависимости между величинами и <i>интерпретировать</i> их графики; <i>извлекать информацию</i> , представленную в таблицах, на диаграммах, графиках
6.3	<i>решать</i> прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения

Раздел 2. Перечень элементов содержания, проверяемых на вступительном экзамене по МАТЕМАТИКЕ в Ухтинский государственный технический университет

Кодификатор элементов содержания для составления контрольных измерительных материалов (КИМ) вступительного экзамена по математике составлен на основе Обязательного минимума содержания основных образовательных программ и Требований к уровню подготовки выпускников средней школы (приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 № 1089 «Об утверждении федерального компонента Государственных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования»).

Кодификатор элементов содержания по всем разделам включает в себя элементы содержания за курс средней школы (базовый уровень) и необходимые элементы содержания за курс основной школы.

Код контролируемого элемента	Элементы содержания, проверяемые заданиями экзаменационной работы
1	Алгебра
1.1	Числа, корни и степени
	Целые числа. Степень с натуральным показателем. Дроби, проценты, рациональные числа. Степень с целым показателем. Степень с рациональным показателем и её свойства. Свойства степени с действительным показателем.

1.2	Основы тригонометрии
	Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. Синус и косинус двойного угла.
1.3	Логарифмы
	Логарифм числа. Логарифм произведения, частного, степени. Десятичный и натуральный логарифмы, число e .
1.4	Преобразования выражений
	Преобразования выражений, включающих арифметические операции. Преобразования выражений, включающих операцию возведения в степень. Преобразования выражений, включающих корни натурального степени. Преобразования тригонометрических выражений. Преобразование выражений, включающих операцию логарифмирования. Модуль (абсолютная величина) числа.
2	Уравнения и неравенства
2.1	Уравнения
	Квадратные, рациональные, иррациональные, тригонометрические, показательные, логарифмические уравнения. Равносильность уравнений, систем уравнений. Простейшие системы уравнений с двумя неизвестными. Основные приёмы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений с двумя переменными и их систем. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учёт реальных ограничений.
2.2	Неравенства
	Квадратные, рациональные, показательные, логарифмические неравенства. Системы линейных неравенств. Системы неравенств с одной переменной. Равносильность неравенств, систем неравенств. Использование свойств и графиков функций при решении неравенств. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений неравенств с двумя переменными и их систем.
3	Функции
3.1	Определение и график функции
	Функция, область определения функции. Множество значений функции. График функции. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях. Обратная функция. График обратной функции.
3.2	Элементарное исследование функций
	Монотонность функции. Промежутки возрастания и убывания. Чётность и нечётность функции. Периодичность функции. Ограниченность функции. Точки экстремума (локального максимума и минимума) функции. Наибольшее и наименьшее значения функции.
3.3	Основные элементарные функции
	Линейная функция, её график. Функция, описывающая обратную пропорциональную зависимость, её график. Квадратичная функция, её график. Степенная функция с натуральным показателем, её график. Тригонометрические функции, их графики. Показательная функция, её график. Логарифмическая функция, её график.
4	Начала математического анализа
4.1	Производная
	Понятие о производной функции, геометрический смысл производной. Физический смысл производной, нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком. Уравнение касательной к графику

	функции. Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций.
4.2	Исследование функций
	Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах
5	Геометрия
5.1	Планиметрия
	Треугольник. Параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат. Трапеция. Окружность и круг. Окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника. Многоугольник. Сумма углов выпуклого многоугольника. Правильные многоугольники. Вписанная окружность и описанная окружность правильного многоугольника.
5.2	Прямые и плоскости в пространстве
	Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые; перпендикулярность прямых. Параллельность прямой и плоскости, признаки и свойства. Параллельность плоскостей, признаки и свойства. Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства; перпендикуляр и наклонная; теорема о трёх перпендикулярах. Перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства. Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур.
5.3	Многогранники
	Призма, её основания, боковые рёбра, высота, боковая поверхность; прямая призма; правильная призма. Параллелепипед; куб; симметрии в кубе, в параллелепипеде. Пирамида, её основание, боковые рёбра, высота, боковая поверхность; треугольная пирамида; правильная пирамида.
5.4	Тела и поверхности вращения
	Цилиндр. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развёртка. Конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развёртка. Шар и сфера.
5.5	Измерение геометрических величин
	Величина угла, градусная мера угла, соответствие между величиной угла и длиной дуги окружности. Угол между прямыми в пространстве, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями. Длина отрезка, ломаной, окружности; периметр многоугольника. Расстояние от точки до прямой, от точки до плоскости; расстояние между параллельными и скрещивающимися прямыми; расстояние между параллельными плоскостями. Площадь треугольника, параллелограмма, трапеции, круга, сектора. Площадь поверхности конуса, цилиндра, сферы. Объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара.
6	Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей
6.1	Элементы статистики
	Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных.
6.2	Элементы теории вероятностей
	Вероятности событий. Примеры использования вероятностей и статистики при решении прикладных задач.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Ухтинский государственный технический университет»
(УГТУ)

Вступительный экзамен по МАТЕМАТИКЕ для абитуриентов,
поступающих в ФГБОУ ВО
«Ухтинский государственный технический университет»

Спецификация
контрольных измерительных материалов
для проведения в 2020 году вступительного
экзамена по МАТЕМАТИКЕ для абитуриентов
в Ухтинский государственный технический университет

УГТУ, 2020

**Спецификация
контрольных измерительных материалов для проведения в 2020 году
вступительного экзамена по МАТЕМАТИКЕ**

1. Назначение контрольных измерительных материалов (КИМ)

Вступительный экзамен в Ухтинский государственный технический университет представляет собой форму аттестации, для отбора и зачисления в вуз абитуриентов, проводимую на основе определения соответствия результатов освоения абитуриентами основной образовательной программы среднего общего образования по математике на основе требований федерального государственного образовательного стандарта. Для указанных целей используются контрольные измерительные материалы (КИМ), представляющие собой комплексы заданий стандартизированной формы, разработанные в соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ и Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования, утверждённого приказом Минпросвещения России и Рособрандзора от 07.11.2018 № 190/1512.

2. Документы, определяющие содержание КИМ вступительного экзамена

Содержание КИМ определяется Федеральным компонентом государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования по математике, базовый и профильный уровни (приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 № 1089) и приказа Министерства образования и науки РФ от 14 октября 2015 г. № 1147 «Об утверждении Порядка приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».

3. Подходы к отбору содержания, разработке структуры КИМ вступительного экзамена

Выполнение заданий части 1 экзаменационной работы по математике (задания 1 – 11) свидетельствует о наличии общематематических умений, необходимых человеку в современном обществе. Задания этой части проверяют базовые вычислительные и логические умения и навыки, умение анализировать информацию, представленную на графиках и в таблицах, использовать простейшие вероятностные и статистические модели, ориентироваться в простейших геометрических конструкциях. Включены задания по всем основным разделам курса математики: геометрия, алгебра, начала математического анализа, теория вероятностей и статистика.

Задания части 2 работы (задания 12 – 19) проверяют знания на том уровне требований, который традиционно предъявляется вузами с профильным экзаменом по математике. Включены задания повышенного уровня сложности из различных разделов курса математики.

Тексты заданий предлагаемой модели экзаменационной работы в целом соответствуют формулировкам, принятым в учебниках и учебных пособиях, включенных в Федеральный перечень учебников, рекомендуемых Минпросвещения России к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ основного общего и среднего общего образования.

4. Структура КИМ

Экзаменационная работа состоит из двух частей, которые различаются по содержанию, сложности и количеству заданий:

– часть 1 содержит 11 заданий с выбором ответа из предложенных вариантов, т. е. при ответе на вопрос нужно выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов (задания 1 – 11);

– часть 2 содержит 8 заданий: 4 задания с выбором ответа из предложенных вариантов (задания 12 – 15) и 4 задания, требующих записи краткого ответа в виде целого числа или конечной десятичной дроби (задания 16 – 19).

Задания части 1 направлены на проверку освоения базовых умений и практических навыков применения математических знаний в повседневных ситуациях.

Посредством заданий части 2 осуществляется проверка освоения математики на профильном уровне, необходимом для применения математики в профессиональной деятельности и на творческом уровне.

По уровню сложности задания распределяются следующим образом: задания 1 – 11 имеют базовый уровень; задания 12 – 20 – повышенный уровень.

Задания части 1 предназначены для определения математических компетентностей выпускников образовательных организаций, реализующих программы среднего (полного) общего образования на базовом уровне, задания части 2 повышенного уровня сложности предназначены для дифференциации абитуриентов по уровню подготовки.

Задание с кратким ответом (1 – 11) считается выполненным, если выбран верный вариант ответа; задание с кратким ответом (12 – 15) считается выполненным, если выбран верный вариант ответа; задание с кратким ответом (16 – 19) считается выполненным, если представлена запись верного ответа в виде целого числа или конечной десятичной дроби.

В таблице 1 приведено распределение заданий по частям экзаменационной работы.

Таблица 1.
Распределение заданий по частям экзаменационной работы

Часть работы	Количество заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за выполнение заданий данной части от максимального первичного балла за всю работу, равного 32	Тип заданий
Часть 1	11	11	34	с выбором ответа
Часть 2	4	8	25	с выбором ответа
Часть 2	4	13	41	с кратким ответом
Итого	19	32	100	

5. Распределение заданий КИМ по содержанию, видам умений и способам действий

Задания части 1 проверяют следующий учебный материал.

1. Математика, 5–6 классы.
2. Алгебра, 7–9 классы.
3. Алгебра и начала анализа, 10–11 классы.
4. Теория вероятностей и статистика, 7–9 классы.
5. Геометрия, 7–9 классы.

Задания части 2 проверяют следующий учебный материал.

1. Алгебра, 7–9 классы.
2. Алгебра и начала анализа, 10–11 классы.
3. Геометрия, 7–11 классы.

В таблице 2 приведено распределение заданий экзаменационной работы по содержательным разделам курса математики.

Таблица 2. Распределение заданий экзаменационной работы по содержательным разделам курса математики

Содержательные разделы	Количество заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за выполнение заданий данного раздела содержания от максимального первичного балла за всю работу, равного 32
Алгебра	8	11	34,4
Уравнения и неравенства	3	8	25
Функции	1	1	3,1
Начала математического анализа	2	4	12,5
Геометрия	4	7	21,9
Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей	1	1	3,1
Итого	19	32	100

Содержание экзаменационной работы дает возможность проверить комплекс умений по предмету:

- уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни;
- уметь выполнять вычисления и преобразования;
- уметь решать уравнения и неравенства;
- уметь выполнять действия с функциями;
- уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами;
- уметь строить и исследовать математические модели.

В таблице 3 приведено распределение заданий экзаменационной работы по видам проверяемых умений и способам действий.

Таблица 3. Распределение заданий экзаменационной работы по видам проверяемых умений и способам действий

Проверяемые умения и способы действий	Количество заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за выполнение заданий данного вида от максимального первичного балла за всю работу, равного 32
---------------------------------------	--------------------	-----------------------------	---

Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	5	7	21,9
Уметь выполнять вычисления и преобразования	4	5	15,6
Уметь решать уравнения и неравенства	2	5	15,6
Уметь выполнять действия с функциями	2	4	12,5
Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами	4	7	21,9
Уметь строить и исследовать математические модели	2	4	12,5
Итого	19	32	100

6. Распределение заданий КИМ по уровню сложности

Часть 1 содержит 11 заданий базового уровня (задания 1 – 11).

Часть 2 содержит 8 заданий повышенного уровня (задания 12 – 19).

В таблице 4 приведено распределение заданий экзаменационной работы по уровню сложности.

Таблица 4.

Распределение заданий по уровню сложности

Уровень сложности заданий	Количество заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за выполнение заданий данного уровня сложности от максимального первичного балла за всю работу, равного 32
Базовый	11	11	34
Повышенный	8	21	66
Итого	19	32	100

7. Продолжительность вступительного экзамена по математике

На выполнение экзаменационной работы отводится 2 часа 30 минут (150 минут).

8. Дополнительные материалы и оборудование

Непрограммируемый калькулятор; канцелярские принадлежности.

9. Система оценивания выполнения заданий и экзаменационной работы в целом

Оценивание правильности выполнения заданий осуществляется с использованием специальных аппаратно-программных средств.

Правильное решение каждого из заданий 1 – 11 оценивается 1 баллом,
 12 – 15 - 2 баллами,
 16 – 18 - 3 баллами,
 19 - 4 баллами.

Задание с кратким ответом 1 – 11 считается выполненным, если выбран верный вариант ответа;

задание с кратким ответом 12 – 15 считается выполненным, если выбран верный вариант ответа;

задание с кратким ответом 16 – 19 считается выполненным, если представлена запись верного ответа в виде целого числа или конечной десятичной дроби.

Максимальный первичный балл за всю работу – 32.

Таблица 5. Обобщенный план варианта КИМ вступительного экзамена 2020 года по МАТЕМАТИКЕ

№	Проверяемые требования (умения)	Коды проверяемых требований к уровню подготовки (по кодификатору)	Коды проверяемых элементов содержания	Уровень сложности задания	Максимальный балл за выполнение задания	Примерное время выполнения задания выпускником, изучавшим математику (СПО), в минутах
1	Уметь выполнять вычисления и преобразования	1.1 – 1.2	1.1	Б	1	5
2	Уметь выполнять вычисления и преобразования	1.1 – 1.3	1.1, 1.4	Б	1	5
3	Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	1.1, 5.1, 6.1	1.1	Б	1	5
4	Уметь выполнять вычисления и преобразования	1.1 – 1.3	1.1, 1.4	Б	1	5
5	Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	5.1, 6.1	1.1	Б	1	5
6	Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	6.1, 6.2	1.1, 5.1	Б	1	5
7	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	4.1	4.1	Б	1	5
8	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	5.4	1.1, 5.2	Б	1	5

9	Уметь решать уравнения и неравенства	2.1	2.1	Б	1	5
10	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами.	4.1	4.1	Б	1	5
11	Уметь выполнять действия с функциями	3.1 – 3.3	3.1 – 3.4	Б	1	5
12	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	4.2	4.2	П	2	10
13	Уметь выполнять вычисления и преобразования	1.1 – 1.3	1.3, 1.4	П	2	10
14	Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	6.1 – 6.3	1.1, 5.1	П	2	10
15	Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	6.1 – 6.3, 2.1, 3.1	1.1, 2.1	П	2	10
16	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	4.1	4.1	П	3	13
17	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	5.1 – 5.3, 2.1, 6.1	1.1, 2.1	П	3	14
18	Уметь выполнять действия с функциями	3.1 – 3.3	1.2, 1.4, 3.1 – 3.4	П	3	13
19	Уметь решать уравнения и неравенства	2.2 – 2.3	2.2	П	4	15

Всего заданий – 19; из них

по типу заданий: с выбором ответа – 15, с представлением краткого ответа – 4;

по уровню сложности: Б – 11; П – 8 (Б – базовый; П – повышенный).

Максимальный первичный балл за работу – 32.

Общее время выполнения работы – 150 минут.