



«Современный технический университет»

Программа вступительных испытаний, проводимых Университетом  
самостоятельно по математике

## ПРОГРАММА

вступительных испытаний, проводимых Университетом  
самостоятельно по математике по направлениям подготовки  
бакалавриата:

07.03.01	Архитектура
09.03.01	Информатика и вычислительная техника
20.03.02	Природообустройство и водопользование
08.03.01	Строительство
13.03.01	Теплоэнергетика и теплотехника
23.03.03	Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
43.03.01	Сервис
18.03.01	Химическая технология



**1. Программа вступительных испытаний по математике Автономной некоммерческой организации высшего образования «Современный технический университет» (далее Университет).**

В процессе экзамена абитуриенты должны показать знание основных вопросов, изученных в школьных предметах, а также знания на основе федерального компонента государственного стандарта среднего (полного) общего образования. Экзамен ориентирован на модель ЕГЭ. Форма проведения: письменно, тестирование.

**1.1. Требования к основным умениям и навыкам.**

Чёткое знание определений математических понятий, основных формул; умение проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач в письменном изложении; уверенное владение основными умениями и навыками, предусмотренными школьной программой, умение решать типовые задачи.

Экзаменуемый для успешного решения математических задач должен уметь:

- выполнять (без калькулятора) действия над числами и числовыми выражениями; преобразовывать символьные выражения;
- сравнивать числа и находить их приближенные значения (без калькулятора); доказывать тождества и неравенства для символьных выражений;
- решать уравнения, неравенства и их системы;
- изображать геометрические фигуры на чертеже;
- пользоваться свойствами чисел, функций и их графиков;
- пользоваться свойствами чисел, векторов, функций и их графиков, свойствами арифметической и геометрической прогрессий;
- строить графики функций и множества точек на координатной плоскости, заданные уравнениями и неравенствами;
- составлять уравнения, неравенства и находить значения величин, исходя из условия задачи;
- пользоваться соотношениями и формулами, содержащими модули, степени, корни, логарифмические, тригонометрические выражения, величины углов, длины, площади, объёмы;
- излагать и оформлять решение логически правильно, полно и последовательно, с необходимыми пояснениями.

**1.2. Правила проведения вступительного испытания по математике.**

1. Вступительные испытания по математике проводятся письменно по вариантам (билетам).
2. Дата, время и место проведения вступительного испытания по математике определяются расписанием вступительных испытаний.
3. Перед вступительным испытанием (за 1 день до испытания) для абитуриентов по запросу абитуриентов может проводиться консультация по содержанию программы вступительного испытания, по предъявляемым требованиям, критериям оценки, технологии вступительного испытания.
4. Во время вступительного испытания в аудитории должно находиться два экзаменатора, которые перед началом вступительного экзамена:
  - выдают абитуриентам экзаменационные бланки для выполнения работы;



## «Современный технический университет»

### Программа вступительных испытаний, проводимых Университетом самостоятельно по математике

- проводят инструктаж по правилам поведения на экзамене, заполнения экзаменационных бланков, оформления результатов работы.

5. Абитуриент на экзамене получает экзаменационный вариант (билет), бумагу для выполнения работы со штампами приёмной комиссии. Записи по выполнению заданий (в том числе черновые) выполняются на листах, на которых недопустимы никакие условные пометки, раскрывающие авторство работы.

6. Экзаменационная работа должна быть выполнена ручкой (шариковой) синего или чёрного цвета, рисунки и чертежи выполняются с помощью ручки или карандаша, линейки.

7. Экзамен по математике продолжается 3 астрономических часа (180 минут) без перерыва с момента раздачи экзаменационных вариантов (билетов).

8. Консультации абитуриентов с экзаменаторами во время проведения вступительного испытания не допускаются.

9. Покидать абитуриенту аудиторию, где проводится вступительное испытание, после его начала можно не более одного раза и только с разрешения члена предметной комиссии, предварительно сдав ему все листы для выполнения заданий вступительного испытания.

10. Во время проведения вступительного испытания по математике, экзаменуемые должны соблюдать следующие правила поведения:

- соблюдать тишину;
- работать самостоятельно;
- не разговаривать с другими экзаменуемым;
- не оказывать помощь в выполнении заданий другим экзаменуемым;
- не использовать справочные материалы;
- не пользоваться средствами оперативной связи: электронными записными книжками, персональными компьютерами, мобильными телефонами (смартфонами);
- не покидать пределов аудитории, в которой проводится вступительный экзамен, более одного раза;
- использовать для записей только листы, полученные от экзаменаторов.

11. За нарушение правил поведения на вступительном испытании абитуриент удаляется с экзамена с проставлением оценки «0 (ноль)» баллов независимо от содержания работы. Апелляции по этому поводу не принимаются.

Абитуриенты, не явившиеся на вступительные испытания без уважительной причины, а также получившие оценку ниже минимального балла, выбывают из конкурса.

Уважительными причинами пропуска вступительного испытания являются:

- болезнь абитуриента (при предъявлении справки о болезни из государственного лечебного заведения, заверенная печатью лечебного заведения);
- чрезвычайная ситуация (при предъявлении справки государственной организации, зафиксировавшей факт чрезвычайной ситуации);
- другие ситуации, признанные Университетом чрезвычайными (тяжёлая болезнь или смерть близких и т.д. и т.п.)

Приёмная комиссия назначает в данном случае дополнительный день сдачи вступительного испытания.

Абитуриент, заболевший в день проведения вступительного испытания, обязан немедленно сообщить об этом в приёмную комиссию и представить медицинскую справку (лично, либо через законного представителя).



### 1.3. Проверка и хранение письменных экзаменационных работ.

По окончании испытания абитуриент сдаёт работу и экзаменационный лист экзаменатору. Абитуриент, не выполнивший полностью работу, сдаёт её незаконченной.

Перед проверкой экзаменационной работы все экзаменационные бланки шифруются ответственным секретарём Приёмной комиссии или его заместителем. При этом каждому абитуриенту присваивается условный код, который проставляется на каждом листе работы абитуриента. Все листы с записями данного абитуриента скрепляются в единый комплект.

Проверка письменных работ проводится только в помещении Университета и только экзаменаторами - членами утверждённой предметной экзаменационной комиссии.

После проверки результатов по математике оценка (цифрой и прописью) выставляется по стобалльной системе в специально отведённом месте экзаменационной работы. Оценки, проставленные экзаменаторами на письменных работах, заносятся в экзаменационную ведомость и подписываются экзаменаторами.

Результаты вступительного испытания объявляются на официальном сайте и на информационном стенде Университета и приёмной комиссии не позднее третьего рабочего дня после проведения вступительного испытания путём вывешивания на официальном сайте и на информационном стенде Университета и приёмной комиссии списка абитуриентов с полученными оценками.

Апелляции по процедуре и результатам письменного экзамена (и/или тестирования) рассматриваются в установленном порядке в соответствии с Положением об апелляционной комиссии.

Письменные работы абитуриентов (обучающихся) хранятся в их личных делах.

### 1.3. Основное содержание курса математики, подвергаемое проверке в ходе вступительных испытаний в Университете.

Арифметика, алгебра и начала анализа. Натуральные числа ( $N$ ). Простые и составные числа. Делитель, кратное. Наибольший общий делитель, наименьшее общее кратное. Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10.

Целые числа. Рациональные числа, их сложение, вычитание, умножение и деление. Сравнение рациональных чисел. Действительные числа, их представление в виде десятичных дробей.

Изображение чисел на прямой. Модуль действительного числа, его геометрический смысл.

Числовые выражения. Выражения с переменными. Формулы сокращённого умножения. Степень с натуральным и рациональным показателем. Арифметический корень Логарифмы, их свойства. Одночлен и многочлен.

Многочлен с одной переменной. Корень многочлена на примере квадратного трёхчлена. Понятие функции. Способы задания функции. Область определения. Множество значений функции.

График функции. Возрастание и убывание функции; периодичность, чётность, нечётность. Достаточное условие возрастания (убывания) функции на промежутке. Понятие экстремума функции. Необходимое условие экстремума функции (теорема Ферма). Достаточное условие экстремума. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.

Определение и основные свойства функций: линейной, степенной, показательной, логарифмической, тригонометрических функций ( $y=\sin x$ ,  $y=\cos x$ ;  $y=\operatorname{tg} x$ ,  $y=\operatorname{ctg} x$ ), арифметического корня.

Уравнение. Корни уравнения. Понятие о равносильных уравнениях.



Неравенства. Решения неравенства. Понятие о равносильных неравенствах. Система уравнений и неравенств. Решения системы.

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формула  $n$ -го члена и суммы первых  $n$  членов арифметической прогрессии. Формула  $n$ -го члена и суммы первых  $n$  членов геометрической прогрессии.

Синус и косинус суммы и разности двух аргументов (формулы).

Определение производной. Её физический и геометрический смысл.

Производные функций:  $y=\sin x$ ;  $y=\cos x$ ;  $y=\operatorname{tg} x$ ;  $y=a$ ;  $y= ax$  ( $a$  - целое число);

Геометрия. Прямая, луч, отрезок, ломаная; длина отрезка. Угол, величина угла. Вертикальные и смежные углы. Окружность, круг. Параллельные прямые.

Примеры преобразования фигур, виды симметрии. Преобразования подобия и его свойства.

Векторы. Операции над векторами.

Многоугольник, его вершины, стороны, диагонали.

Треугольник. Его медиана, биссектриса, высота. Виды треугольников.

Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника.

Четырёхугольник: параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция. Окружность и круг.

Центр, хорда, диаметр, радиус, касательная к окружности.

Дуга окружности. Сектор.

Центральные и вписанные углы.

Формулы площади: треугольника, прямоугольника, параллелограмма, ромба, квадрата, трапеции.

Длина окружности и длина дуги окружности. Радианная мера угла. Площадь круга и площадь сектора.

Подобие. Подобные фигуры. Отношение площадей подобных фигур. Плоскость. Параллельные и пересекающиеся плоскости.

Параллельность прямой и плоскости.

Угол прямой с плоскостью. Перпендикуляр к плоскости.

Двугранные углы. Линейный угол двугранного угла. Перпендикулярность двух плоскостей.

Многогранники. Их вершины, грани, диагонали. Прямая и наклонная призмы; пирамиды.

Правильная призма и правильная пирамида. Параллелепипеды, их виды. Фигуры вращения: цилиндр, конус, сфера, шар. Центр, диаметр, радиус сферы и шара. Плоскость, касательная к сфере.

Формула площади поверхности и объёма призмы. Формула площади поверхности и объёма пирамиды. Формула площади поверхности и объёма цилиндра. Формула площади поверхности и объёма конуса. Формула объёма шара. Формула площади сферы.

Основные формулы и теоремы

Свойства равнобедренного треугольника.

Свойства точек, равноудалённых от концов отрезка. Признаки параллельности прямых.

Сумма углов треугольника. Сумма внешних углов выпуклого многоугольника. Признаки параллелограмма, его свойства.

Окружность, описанная около треугольника. Окружность, вписанная в треугольник. Касательная к окружности и её свойства. Величина угла, вписанного в окружность. Признаки подобия треугольника.

Теорема Пифагора.



## «Современный технический университет»

Программа вступительных испытаний, проводимых Университетом самостоятельно по математике

Формулы площадей параллелограмма, треугольника, трапеции.

Формула расстояния между двумя точками плоскости. Уравнение окружности. Признак параллельности прямой и плоскости.

Признак параллельности плоскостей.

Теорема перпендикулярности прямой и

плоскости. Перпендикулярность двух плоскостей.

Теоремы о параллельности и перпендикулярности плоскостей.

Теорема о трёх перпендикулярах.

Алгебра и начала анализа

Свойства функции  $y = ax + b$  и её график. Свойства функции  $y = a/x$  и её график.

Свойства функции  $y = ax + bx = c$  и её график.

Свойства корней квадратного трёхчлена на линейные множители. Свойства числовых неравенств.

Логарифм произведения, степени, частного.

Определение и свойства функции  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$  и их графики. Определение и свойства функции  $y = \operatorname{tg} x$  и её график.

Определение и свойства функции  $y = \operatorname{ctg} x$  и её график.

Решение уравнений вида  $\sin x = a$ ,  $\cos x = a$ ,  $\operatorname{tg} x = a$ . Формулы приведения.

Зависимости между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента.

Тригонометрические функции двойного аргумента.

Производная сумма двух функций.

### 1.4. Шкала оценки вступительных экзаменационных работ по математике.

Результат испытания оценивается по стобальной шкале следующим образом:

0 правильных ответов	0 баллов
1 правильный ответ	7 баллов
2 правильных ответа	13 баллов
3 правильных ответа	20 баллов
4 правильных ответа	27 баллов
5 правильных ответов	33 баллов
6 правильных ответов	40 баллов
7 правильных ответов	47 баллов
8 правильных ответов	53 баллов
9 правильных ответов	60 баллов
10 правильных ответов	67 баллов
11 правильных ответов	73 баллов
12 правильных ответов	80 баллов
13 правильных ответов	87 баллов
14 правильных ответов	93 баллов
15 правильных ответов	100 баллов

### 1.5. Рекомендации по учебной литературе для подготовки к экзамену.

Подготовку к экзамену лучше осуществлять по учебникам, рекомендованным и допущенным Министерством просвещения и Министерством науки и высшего образования Российской Федерации к использованию в образовательном процессе в образовательных учреждениях.



## «Современный технический университет»

Программа вступительных испытаний, проводимых Университетом самостоятельно по математике

В связи с неодинаковой представленностью и раскрытием в отдельных учебниках содержательных элементов программы рекомендуется использовать помимо основного один-два дополнительных учебника (учебных пособия) из Федерального перечня, а так же сайты, рекомендованные Министерством просвещения и Министерством науки и высшего образования Российской Федерации.

1. Александров А.Д., Вернер А.Л., Рыжик В.И. Геометрия. 9 класс.
2. Алимов Ш.А., Колягин Ю.М., Сидоров Ю.В. и др. Алгебра. 9 класс.
3. Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. Геометрия. 7-9 класс.
4. Дорофеев Г.В., Суворова С.Б., Бунимович Е.А. и др. Алгебра. 9 класс.
5. Макарычев Ю.Н., Миндюк Н.Г., Нешков К.И. и др. Алгебра. 9 класс.
6. Мордкович А.Г., Семенов П.В. Алгебра. 9 класс.
7. Муравин Г.К., Муравин К.С., Муравина О.В. Алгебра. 9 класс.
8. Никольский С.М., Потапов М.К., Решетников Н.Н. и др. Алгебра. 9 класс.
9. Погорелов А.В. Геометрия. 7-9 класс.
10. Смирнова И.М., Смирнов В.А. Геометрия. 7-9 класс.
11. Шарыгин И.Ф. Геометрия. 7-9 класс.
12. Александров А.Д., Вернер А.Л., Рыжик В.И. Геометрия. 10-11 класс.
13. Алимов Ш.А., Колягин Ю.М., Ткачева М.В. и др. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 класс.
14. Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. Геометрия. 10-11 класс.
15. Виленкин Н.Я., Ивашев-Мусатов О.С., Шварцбурд С.И. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 класс.
16. Колмогоров А.Н., Абрамов А.М., Дудницын Ю.П. и др. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 класс.
17. Колягин Ю.М., Сидоров Ю.В., Ткачева М.В. и др. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 класс.
18. Мордкович А.Г., Смирнова И.М. Математика. 10-11 класс.
19. Никольский С.М., Потапов М.К., Решетников Н.Н. и др. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 класс.
20. Погорелов А.В. Геометрия. 10-11 класс.
21. Шарыгин И.Ф. Геометрия. 10-11 класс.
22. Интернет ресурс Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный институт педагогических измерений (ФГБНУ «ФИПИ») <http://www.fipi.ru/>

### 1.5. Варианты (билеты) заданий.

Варианты (билеты) заданий изложены в приложении № 1 к настоящей Программе.



«Современный технический университет»

Программа вступительных испытаний, проводимых Университетом самостоятельно по математике

Приложение № 1 к Программе вступительных испытаний по математике Автономной некоммерческой организации высшего образования «Современный технический университет».

Вопросы вступительных испытаний по математике

Математика. Вариант 1.

Вопрос	Варианты ответов
1. Найдите значение выражения $(6,9 - 3,4) * 8,4$ .	1) 27,4 2) 29,4 3) 28,3 4) 26,3
2. Найдите значение выражения $8,8 * 10^3 + 5,5 * 10^2$ .	1) 9250 2) 9350 3) 9450 4) 9550
3. В начале учебного года в школе было 500 учащихся, а к концу года их стало 600. На сколько процентов увеличилось за учебный год число учащихся?	1) 5% 2) 10% 3) 15% 4) 20%
4. Найдите значение выражения $3^{2+\log_3 7}$ .	1) 43 2) 53 3) 63 4) 73
5. В среднем за день во время конференции расходуется 80 пакетиков чая. Конференция длится 7 дней. В пачке чая 50 пакетиков. Какого наименьшего количества пачек чая хватит на все дни конференции?	1) 15 2) 13 3) 12 4) 14
6. Найдите корень уравнения $(3x - 6)^2 - 9x^2 = 0$ .	1) 1 2) 2 3) 3 4) 4
7. Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца. ВЕЛИЧИНЫ А) масса кухонного холодильника Б) масса автобуса В) масса новорождённого ребёнка Г) масса карандаша ЗНАЧЕНИЯ 1) 3500 г. 2) 15 г. 3) 18 т. 4) 38 кг.	1) А–4; Б–3; В–2; Г–1 2) А–4; Б–3; В–1; Г–2 3) А–3; Б–4; В–1; Г–2 4) А–4; Б–2; В–1; Г–3



«Современный технический университет»

Программа вступительных испытаний, проводимых Университетом самостоятельно по математике

8. В магазине стоят два платёжных автомата. Каждый из них может быть неисправен с вероятностью 0,15 независимо от другого автомата. Найдите вероятность того, что оба автомата неисправны.	1) 0,1225 2) 0,0525 3) 0,0225 4) 0,0350
9. В бак, имеющий форму цилиндра, налито 5 л воды. После полного погружения в воду детали уровень воды в баке увеличился в 2,8 раза. Найдите объём детали. Ответ дайте в кубических сантиметрах, зная, что в одном литре 1000 кубических сантиметров.	1) 7 000 2) 8 000 3) 9 000 4) 10 000
10. Даны два конуса. радиус основания и образующая первого конуса равны, соответственно, 6 и 8, а второго – 4 и 8. Во сколько раз площадь боковой поверхности первого конуса больше площади боковой поверхности второго?	1) 2,5 2) 3 3) 3,5 4) 1,5
11. Хозяйка к празднику купила торт, ананас, сок и мясную нарезку. Торт стоил дороже ананаса, но дешевле мясной нарезки, сок стоил дешевле торта. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.	1) 1 и 2 2) 2 и 4 3) 3 и 4 4) 1 и 3
12. Список заданий викторины состоял из 36 вопросов. За каждый правильный ответ ученик получал 5 очков, за не правильный ответ с него списывали 11 очков, а при отсутствии ответа давали 0 очков. Сколько верных ответов дал ученик, набравший 75 очков, если известно, что по крайней мере один раз он ошибся?	1) 23 2) 26 3) 27 4) 29
13. Множество значений функций $y=x^2+2x-a$ не пересекается с областью определения функции $y=\lg(-2a-x)$ , если:	a) $a \geq 1$ b) $a \leq -1$ c) $a \geq -1$ d) $a \geq 0$
14. Система уравнений $2x+ay=3$ и $(a+2)x+4y=-3$ имеет бесконечное множество решений при $a$ , равном:	a) $-\cos^2 30^\circ$ b) $-8\cos^2 135^\circ$ c) $-\cos^2 45^\circ$ d) $\cos 180^\circ$
15. Графики функций $y=x^2+x-1$ и $y=ax-2$ не пересекаются при всех значениях $a$ из промежутка:	1) $(-1; 4)$ 2) $(-1; 3)$ 3) $(-3; 1)$ 4) $(-3; -1)$