



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ
СОВЕТСКОГО СОЮЗА, ЛЕТЧИКА-КОСМОНАВТА А.А. ЛЕОНОВА»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора
А.В. Троицкий



«19» февраля 2024 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
«МАТЕМАТИКА»**

Королев
2024

Авторы: к.т.н., доцент Бугай И.В., к.т.н., доцент Скрипкина Е.В. Программа вступительного испытания «Математика». – Королев МО: «Технологический университет», 2024 г.

Программа рекомендована на заседании УМС:

Год утверждения (переутверждения)	2024	2025	2026	2027
Номер и дата протокола заседания УМС	Протокол № 2 от 19.02.2024			

1. Форма проведения вступительного испытания.

Вступительные испытания проводятся очно и (или) с использованием дистанционных технологий (при условии идентификации поступающих при сдаче ими вступительных испытаний).

2. Продолжительность вступительного испытания: 120 минут

3. Критерии оценки, шкала оценивания:

Минимальный проходной балл – 39.

Максимальный проходной балл составляет 100.

Работа вступительных испытаний состоит из двух частей, которые различаются по содержанию, сложности и количеству заданий:

– часть 1 содержит 10 заданий (задания 1–10) с кратким ответом в виде целого числа или конечной десятичной дроби;

– часть 2 содержит 5 заданий (задания 11–15) с развернутым ответом (полная запись решения с обоснованием выполненных действий).

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 1–10 имеют базовый уровень; задания 11–13 – повышенный уровень; задания 14 и 15 относятся к высокому уровню сложности. Задания 11-15 - задания с развернутым ответом.

Объем знаний и степень владения материалом, описанным в программе, соответствуют курсу математики средней школы. Поступающий может пользоваться всем арсеналом средств из этого курса, включая и начала анализа. Однако для решения экзаменационных задач достаточно уверенного владения лишь теми понятиями и их свойствами, которые перечислены в настоящей программе. Объекты и факты, не изучаемые в общеобразовательной школе, также могут использоваться поступающими, но при условии, что он способен их пояснять и доказывать в развернутом решении.

Система заданий с развернутым ответом основывается на следующих принципах.

1. Возможны различные способы решения в записи развернутого ответа. Главное требование – решение должно быть математически грамотным, из него должен быть понятен ход рассуждений автора работы. В остальном (метод, форма записи) решение может быть произвольным. Полнота и обоснованность рассуждений оцениваются независимо от выбранного метода

решения. При этом оценивание происходит «в плюс»: оценивается продвижение выпускника в решении задачи, а не недочеты по сравнению с «эталонным» решением.

2. При решении задачи можно использовать без доказательств и ссылок любые математические факты, содержащиеся в учебниках и учебных пособиях, допущенных или рекомендованных Министерством образования и науки РФ.

Вступительное испытание проводится в форме письменного теста. Состоит из 15 заданий и оценивается из расчета 100 баллов. Задания теста имеют различный оценочный коэффициент: от 5 баллов за задание базового уровня до 10 баллов за задания с высоким уровнем сложности или с множественным выбором правильных ответов.

4. Требования к поступающему:

ЗНАТЬ:

Терминологию, принятую в данной программе, ее основные понятия и определения; формулировки аксиом, лемм, доказанных в курсе теорем; основные формулы и тождества

УМЕТЬ:

1) Выполнять вычисления и преобразования

1.1 Выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма

1.2 Вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования

1.3 Проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции

2) Решать уравнения и неравенства

2.1 Решать рациональные, иррациональные, показательные, тригонометрические и логарифмические уравнения, их системы

2.2 Решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков; использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод

2.3 Решать рациональные, показательные и логарифмические неравенства, их системы

3) Выполнять действия с функциями

3.1 Определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; описывать по графику поведение и свойства функции, находить по графику функции наибольшее и наименьшее значения; строить графики изученных функций

3.2 Вычислять производные и первообразные элементарных функций

3.3 Исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшее и наименьшее значения функции

4) Выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами

4.1 Решать планиметрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей)

4.2 Решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы

4.3 Определять координаты точки; проводить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами

5) Строить и исследовать простейшие математические модели

5.1 Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры

5.2 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

5.3 Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения

5.4 Моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий

6) Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни

6.1 Анализировать реальные числовые данные, информацию статистического характера; осуществлять практические расчеты по формулам; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах

6.2 Описывать с помощью функций различные реальные зависимости между величинами и интерпретировать их графики; извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках

6.3 Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения.

ВЛАДЕТЬ НАВЫКАМИ:

- 1) использования геометрических представлений при решении алгебраических задач;
- 2) использования методов алгебры и тригонометрии при решении геометрических задач;
- 3) составления уравнений и неравенств на основе текстовых задач;
- 4) анализа данных, представленных в виде таблиц или графиков;
- 5) использования основ теории вероятностей для решения задач.

5. Основные темы и их содержание:

В связи с обилием учебников и регулярным их переизданием отдельные утверждения раздела могут в некоторых учебниках называться иначе, чем в программе, или формулироваться в виде задач, или вовсе отсутствовать. Такие случаи не освобождают поступающего от необходимости знать эти утверждения или их аналоги.

При решении задачи можно использовать любые математические факты, содержащиеся в учебниках и учебных пособиях, допущенных или рекомендованных Министерством образования и науки РФ, Министерством просвещения РФ. Использование терминов других учебников, не совпадающих с терминами настоящей программы, допускается и не снижает оценки за вступительное испытание. Объекты и факты, не изучаемые в общеобразовательной школе, также могут использоваться поступающими.

Наименование разделов, тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся
<i>Алгебра</i>	
Числа, корни и степени	Целые числа Степень с натуральным показателем Дроби, проценты, рациональные числа Степень с целым показателем Корень степени $n > 1$ и его свойства Степень с рациональным показателем и её свойства Свойства степени с действительным показателем
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
Логарифмы	Логарифм числа Логарифм произведения, частного, степени Десятичный и натуральный логарифмы, число e
Преобразование выражений	Преобразования выражений, включающих арифметические операции Преобразования выражений, включающих операцию возведения в степень Преобразования выражений, включающих корни натуральной степени

	<p>Преобразования тригонометрических выражений</p> <p>Преобразование выражений, включающих операцию логарифмирования</p> <p>Модуль (абсолютная величина) числа</p>
Уравнения	<p>Квадратные уравнения</p> <p>Рациональные уравнения</p> <p>Иррациональные уравнения</p> <p>Тригонометрические уравнения</p> <p>Показательные уравнения</p> <p>Логарифмические уравнения</p> <p>Равносильность уравнений, систем уравнений</p> <p>Простейшие системы уравнений с двумя неизвестными</p> <p>Основные приёмы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных</p> <p>Использование свойств и графиков функций при решении уравнений</p> <p>Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений с двумя переменными и их систем</p> <p>Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учёт реальных ограничений</p>
Неравенства	<p>Квадратные неравенства</p> <p>Рациональные неравенства</p> <p>Показательные неравенства</p> <p>Логарифмические неравенства</p> <p>Системы линейных неравенств</p> <p>Системы неравенств с одной переменной</p> <p>Равносильность неравенств, систем неравенств</p> <p>Использование свойств и графиков функций при решении неравенств</p> <p>Метод интервалов</p> <p>Изображение на координатной плоскости множества решений неравенств с двумя переменными и их систем</p>
Функции. Определение и график функции	<p>Функция, область определения функции</p> <p>Множество значений функции</p> <p>График функции. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях</p> <p>Обратная функция. График обратной функции</p> <p>Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат</p>

Функции. 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
Функции. Основные элементарные функции	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
<i>Начала математического анализа</i>	
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 Вторая производная и её физический смысл
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
Первообразная и интеграл	Первообразные элементарных функций Примеры применения интеграла в физике и геометрии
<i>Геометрия</i>	
Планиметрия	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
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
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 Сечения куба, призмы, пирамиды Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр)
Тела и поверхности вращения	Цилиндр. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка Конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка Шар и сфера, их сечения
<i>Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей</i>	
Элементы комбинаторики	Поочередный и одновременный выбор Формулы числа сочетаний и перестановок. Бином Ньютона
Элементы статистики	Табличное и графическое представление данных Числовые характеристики рядов данных
Элементы теории вероятностей	Вероятности событий Примеры использования вероятностей и статистики при решении прикладных задач

Основная литература:

1. ЕГЭ-2024. Математика. Базовый уровень. 36 вариантов. Типовые варианты экзаменационных заданий/ под ред. И.В. Яценко. – М.: Издательство «Экзамен», 2024. – 192 с.
2. Яценко И. В., Волчкевич М. А., Ворончагина О. А.: ЕГЭ-24. Математика. Профильный уровень. 36 вариантов. Типовые варианты экзаменационных заданий/ под ред. И.В. Яценко. – М.: Издательство «Экзамен», 2024. – 160 с.
3. Иванов С.О., Ольховая Л.С., Резникова Н.М.: Математика. ЕГЭ-2024. Профильный уровень. Тренажёр по тригонометрии. Задания с развёрнутым ответом/ под ред. Лысенко Ф. Ф., Кулабухова С. Ю.– Ростов-на-Дону: Легион, 2023. – 80 с.
4. Любые учебники по математике для учащихся 10-11-х классов.
5. Мордкович А.Г. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. В 2 ч. Учебник для учащихся общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни) / А.Г. Мордкович, П.В. Семенов. – М.: Мнемозина, 2022. – 583 с.
6. Яценко И.В.: ЕГЭ 2024. Математика. 4000 задач с ответами. Базовый и профильный уровни. – М.: Издательство «Экзамен», 2024. – 640 с.
7. Сергеев И.Н. ЕГЭ: 1000 задач с ответами и решениями по математике. Все задания группы С «Закрытый сегмент» / И.Н. Сергеев, В.С. Панферов. – М.: Издательство «Экзамен», 2022. – 301 с.
8. Сергеев И.Н. ЕГЭ: Математика. 1000 задач с ответами и решениями. Все задания части 2/ И.Н. Сергеев, В.С. Панферов. – М.: Издательство «Экзамен», 2020. – 336 с.
9. Семенов А.В., Яценко И.В. и др. ЕГЭ: Математика. Решение заданий повышенного и высокого уровня сложности/ под ред. И.В. Яценко. – М.: Издательство «Интеллект -Центр», 2023. – 528 с.

Дополнительная литература:

1. Малкова А.Г.: Справочник для подготовки к ЕГЭ по математике. Все темы и формулы. – М: Феникс, 2023. – 76 с.
2. Выгодский М.Я. Справочник по элементарной математике / М.Я. Выгодский. – М.: АСТ, 2019. – 512 с.
3. Математика. Большой справочник / В.В. Зайцев, В.В. Рыжиков, М.И. Сканави; под ред. М.И. Сканави. – М.: АСТ: Мир и образование, 2018. – 592 с.
4. Сборник задач по математике для поступающих в высшие технические учебные заведения: / [В.К. Егерев и др.]; под ред. М.И. Сканави. – М.: АСТ: Мир и Образование, 2018. – 608 с.
5. Семенов А.В. Единый государственный экзамен. Математика. Профильный уровень. Комплекс материалов для подготовки учащихся. Учебное пособие. / А.В. Семенов, А.С, Трепалин, И.В. Яценко и др; под ред. И.В. Яценко. – М.: Интеллект-Центр, 2020. – 160 с.

Интернет-ресурсы:

1. <https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege> – открытый банк заданий ЕГЭ Федерального института педагогических измерений.
2. <http://www.ege.edu.ru> – официальный информационный портал ЕГЭ, раздел математики.

Неофициальные сайты для подготовки к сдаче ЕГЭ:

(Сайтов для подготовки к вступительным испытаниям по математике и, в частности, для подготовки к сдаче ЕГЭ, в Интернет великое множество).

Здесь указано всего несколько, показавшихся авторам программы достаточно удобными для подготовки к сдаче вступительных испытаний по математике:

- 1./ <http://egesdam.ru/>
- 2./ <http://4ege.ru/matematika/>
3. <http://www.ctege.info/matematika-teoriya-ege/> – теория для подготовки к ЕГЭ