

Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ

Председатель предметной
экзаменационной комиссии по
математике

_____ Б.С. Мерзликин

«___» _____ 2023 г.

ПРОГРАММА

вступительного испытания по

ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКЕ

для поступающих на базе профессионального образования
на обучение по образовательным программам высшего образования –
программам бакалавриата и специалитета

Томск, 2023

АННОТАЦИЯ

Программа вступительного испытания «Прикладная математика» (далее – программа ВИ) составлена для поступающих на базе профессионального образования на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата и специалитета.

Программа ВИ сформирована в соответствии с содержанием образовательных программ среднего профессионального образования, соответствующих областям образования «Математические и естественные науки», «Инженерное дело, технологии и технические науки» и «Науки об обществе».

Программа ВИ содержит требования к уровню подготовки поступающих, основные темы и требования к прохождению испытания, а также рекомендации по источникам для подготовки к испытанию.

Целью вступительного испытания является отбор граждан, поступающих на основные профессиональные образовательные программы высшего образования уровня бакалавриат и специалитет, и которые владеют следующими навыками:

1. Выполнять без калькулятора действия над числами и числовыми выражениями. Знать некоторые табличные значения тригонометрических и обратных тригонометрических функций. Выполнить действия над векторами. Переводить одни единицы измерения в другие.
2. Доказывать числовые и алгебраические тождества и неравенства.
3. Решать уравнения и неравенства, системы уравнений и неравенств (в том числе и с параметрами), исследовать решения.
4. Исследовать функции. Строить графики функций (в том числе и композиции функций). Строить множества точек на плоскости, определяемые уравнениями, неравенствами или системами уравнений и неравенств.
5. Пользоваться соотношениями и формулами, содержащими модули, степени, корни, логарифмические и тригонометрические выражения.
6. Пользоваться свойствами чисел, векторов, функций и их графиков, свойствами прогрессии при решении задач различного рода.
7. Анализировать условия задач, составлять уравнения и неравенства, исходя из условий.
8. Изображать геометрические фигуры, делать дополнительные построения, строить сечения, исследовать взаимное положение фигур.
9. Пользоваться свойствами фигур, их частей, линий, точек, свойствами равенства, подобия, взаимного положения.
10. Различать необходимые и достаточные условия. Формулировать обратные, противоположные утверждения, оценивать их истинность.
- 11.** Предоставлять решение логически правильно, последовательно и полно со всеми необходимыми комментариями.

ФОРМАТ ПРОВЕДЕНИЯ ВИ ПО МАТЕМАТИКЕ

Вступительное испытание (далее – ВИ) по математике проводится в письменной форме дистанционно с использованием систем прокторинга.

Вступительное испытание состоит из двух частей:

- тестовая – проводится в режиме компьютерного тестирования в системе информационно-программного комплекса school.tpu.ru. Для прохождения тестирования поступающему необходимо пройти регистрацию и получить доступ на ресурс – school.tpu.ru.
- письменная – выполняется на листах собственноручно поступающим в соответствии с требованиями, предъявленными к выполнению заданий. Для оформления выполненных заданий требуется ручка с синей или черной пастой. После выполнения заданий оформленные ответы сканируются (фотографируются) и направляются организатору.

Процедура проведения ВИ приведена в Регламенте проведения вступительного испытания и доводится до каждого сдающего индивидуально.

Продолжительность ВИ – 3 часа 55 минут (235 минут).

Демонстрационный вариант экзаменационного билета (Структура билета) доводится до сведения поступающих в срок не позднее чем за три месяца до начала проведения ВИ и расположен на ресурсе ТПУ для поступающих (<https://abiturient.tpu.ru/>) по следующей ссылке – [Демонстрационный билет](#).

Для подготовки к ВИ обращаемся в раздел «Рекомендации по подготовке к вступительным испытаниям»

Процедура проведения сдачи вступительного испытания регламентируются документами в действующей редакции, утвержденными приказами ректора.

Процедура апелляции предусмотрена в соответствии с Положением об апелляционной комиссии ТПУ (приказ от 12.12.2019 № 94/д "Об утверждении положения об апелляционной комиссии ТПУ").

Максимальное итоговое количество баллов за вступительное испытание – 100 баллов.

РАЗДЕЛЫ ВИ ПО МАТЕМАТИКЕ

1. АЛГЕБРА

1. Натуральные числа. Делимость. Простые и составные числа. Признаки делимости на 2, 3, 4, 5, 9, 10, 25. наибольший общий делитель (НОД). Наименьшее общее кратное (НОК).
2. Целые, рациональные и действительные числа. Модуль и знак числа, целая и дробная часть числа.
3. Числовые и буквенные выражения. Равенства и тождества.
4. Числовые неравенства и их свойства.
5. Степень числа. Свойства степеней с натуральными и целыми показателями.
6. Формулы сокращенного умножения; $(a \pm b)^2$, $(a \pm b)^3$, $a^2 - b^2$, $a^3 \pm b^3$.
7. Корень n -ой степени из числа. Арифметический корень n -ой степени. Свойства арифметических корней.
8. Степень числа с рациональным показателем.
9. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Логарифм произведения, степени, частного, корня. Формула перехода к новому основанию.
10. Синус, косинус, тангенс, котангенс числа (угла). Основное тригонометрическое тождество и его следствия.
11. Теоремы сложения: $\cos(\alpha \pm \beta)$, $\sin(\alpha \pm \beta)$, $\operatorname{tg}(\alpha \pm \beta)$.
12. Формулы двойного и половинного углов. Формулы приведения. Формулы преобразования суммы и разности синусов, косинусов, тангенсов, котангенсов в произведение. Преобразование произведения косинусов, синусов в сумму. Выражение синуса, косинуса, тангенса и котангенса через тангенс половинного угла. Преобразование $a \cdot \sin x + b \cdot \cos x$ с помощью дополнительного угла.
13. Арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс числа.
14. Функция. Область определения. Множество значений. Четность, нечетность. Периодичность. Возрастание, убывание. Наибольшее и наименьшее значение. График функции.
15. Линейная функция, ее график.
16. Уравнение, неравенство, система.
17. Решения (корни) уравнения, неравенств, системы. Равносильность уравнений и неравенств.
18. Формула корней квадратного уравнения. Теорема о разложении квадратного трехчлена на линейные множители. Теорема Виета.
19. Квадратичная функция, ее свойства и график.
20. Арифметическая прогрессия. Формула общего члена и суммы n первых членов.
21. Геометрическая прогрессия. Формула общего члена и суммы n первых членов. Сумма членов бесконечно убывающей геометрической прогрессии.
22. Степенная функция с целым показателем, ее свойства и график.

23. Функция $y = \sqrt[n]{x}$, $n \in N, n \geq 2$, ее свойства и график.
24. Иррациональные уравнения и неравенства.
25. Показательная функция, ее свойства и график.
26. Логарифмическая функция, ее свойства и график.
27. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства.
28. Тригонометрические функции, их свойства и график.
29. Формулы решений простейших тригонометрических уравнений. Решение тригонометрических неравенств.
30. Преобразование графиков функций. График композиции функций.
31. Обратная функция и ее график.
32. Производная функции, ее геометрический и физический смысл. Применение производной к исследованию функций.
33. Первообразная функции. Применение первообразной к нахождению площадей фигур.

2. ГЕОМЕТРИЯ

1. Прямая на плоскости. Луч. Отрезок. Ломаная. Угол.
2. Теоремы о параллельных прямых на плоскости.
3. Свойства вертикальных и смежных углов.
4. Треугольник, медиана, биссектриса, высота.
5. Признаки равенства треугольников.
6. Свойства равнобедренного треугольника.
7. Теоремы о сумме внутренних углов треугольника и о внешнем угле треугольника. Свойства средней линии треугольника.
8. Теорема Фалеса. Признаки подобия треугольников.
9. Признаки подобия и равенства прямоугольных треугольников. Пропорциональность отрезков в прямоугольном треугольнике. Теорема Пифагора.
10. Свойство срединного перпендикуляра. Свойство биссектрисы угла.
11. Теоремы о пересечении медиан, пересечении высот, пересечении биссектрис.
12. Свойство отрезков, на которые биссектриса делит противоположную сторону.
13. Выпуклый многоугольник. Квадрат, прямоугольник, параллелограмм, ромб, трапеция. Правильный многоугольник. Диагональ.
14. Теорема о сумме внутренних углов выпуклого многоугольника.
15. Признаки параллелограмма. Свойства параллелограмма.
16. Свойства средней линии трапеции.
17. Свойство касательной к окружности. Равенство касательных, проведенных из одной точки к окружности. Теоремы о вписанных углах. Теорема об угле, образованном касательной и хордой. Теорема об угле, образованном двумя пересекающимися хордами, и об угле между двумя секущими, выходящими из одной точки. Равенство отрезков двух

- пересекающихся хорд. Равенство квадрата касательной произведению секущей на ее внешнюю часть.
18. Окружность и круг. Радиус, хорда, диаметр, касательная, секущая. Дуга окружности и круговой сектор. Центральные и вписанные углы.
 19. Свойство четырехугольника, вписанного в окружность. Свойство четырехугольника, описанного около окружности.
 20. Теорема об окружности, вписанной в треугольник. Теорема об окружности, описанной около треугольника.
 21. Длина отрезка, окружности, дуги окружности. Площадь многоугольника, круга, кругового сектора.
 22. Теоремы синусов и косинусов.
 23. Координатная прямая. Числовые промежутки. Декартовы координаты на плоскости и в пространстве.
 24. 24 Векторы.
 25. Расстояние между точками на плоскости. Уравнение окружности.
 26. Теоремы о параллельности прямых в пространстве. Признак параллельности прямой и плоскости. Признак параллельности плоскостей.
 27. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема об общем перпендикуляре к двум скрещивающимся прямым. Признак перпендикулярности плоскостей. Теорема о трех перпендикулярах.
 28. Двугранный угол и его измерение.
 29. Многогранник. Куб, параллелепипед, призма, пирамида.
 30. Цилиндр. Конус. Шар. Сфера.
 31. Площадь поверхности и объем многогранника, цилиндра, конуса, шара.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ВСТУПИТЕЛЬНЫМ ИСПЫТАНИЯМ

ЛИТЕРАТУРА

рекомендована для подготовки

1. Сканапи М.И., Сборник задач для поступающих во ВТУЗы. – Астрель, Мир и Образование, Оникс, 2012. – 624с.
2. Нелин Е. П., Алгебра. 7-11кл. в таблицах. Подготовка к ЕГЭ и ГИА. – Илекса, 2022 г.
3. Нелин Е. П., Геометрия. 7-11кл. в таблицах. Подготовка к ЕГЭ и ГИА. – Илекса, 2022 г.
4. Ященко И.В., Высоцкий И. Р., Коновалов Е. А., ЕГЭ-2024. Математика. Профильный уровень. Типовые экзаменационные варианты. 36 вариантов – Национальное образование, 2024 г.
5. Мальцев Д. А., Мальцев А. А., Мальцева Л. И., Математика. Подготовка к ЕГЭ 2024. Базовый уровень. 30 вариантов — Ростов н/Д: Издатель Мальцев Д.А.; М.: Народное образование, 2024. — 168 с.

ОНЛАЙН КУРСЫ

рекомендовано для подготовки

1. Дистанционные Курсы подготовки к математике от Томского политехнического университета для [10 класса](#) и [11 класса](#).
2. Открытые курсы для подготовки к ЕГЭ по математике на платформе [Stepik](#)
3. Открытые онлайн-курсы от [ЛЕКТОРИУМ](#)