

УТВЕРЖДАЮ

Председатель приемной комиссии
учреждения образования «Гомельский
государственный технический университет
имени П.О. Сухого»

А.В.Путято

« ___ » _____ 2023 г.

Программа вступительных испытаний по
учебному предмету «Математика» для
получения общего высшего и специального
высшего образования, 2023 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Вступительные испытания проводятся в форме собеседования, устанавливающего уровень владения кандидатами языком, на котором осуществляется образовательный процесс, в целях определения возможности освоения ими содержания образовательной программы высшего (общего или специального) образования.

Задания (вопросы) для проведения собеседования составлены на основании программы вступительных испытаний по учебному предмету «Математика» предназначенной для лиц, поступающих в учреждения высшего образования для получения общего высшего и специального высшего образования в Республики Беларусь, утвержденной приказом Министра образования Республики Беларусь 31.10.2022 № 644.

Вопросы структурированы по основным содержательным линиям учебного предмета «Математика».

ЗАДАНИЯ (вопросы) для проведения собеседования

1. Числа и вычисления

- 1.1. Признаки делимости на 2, 3, 4, 5, 9, 10;
- 1.2. Правила округления натуральных чисел, десятичных дробей;
- 1.3. Основное свойство дроби;
- 1.4. Правила выполнения арифметических действий с рациональными числами;
- 1.5. Обозначения числовых множеств;
- 1.6. Правила нахождения процента от числа, числа по его проценту, процентного отношения чисел;
- 1.7. Свойства пропорции;
- 1.8. Геометрический смысл модуля числа;
- 1.9. Определение и свойства квадратных корней;
- 1.10. Определения степеней с натуральным, целым и рациональным показателями;

- 1.11. Числовые значения выражений $\sin \alpha$, $\cos \alpha$ при α , равном $0, \pi, 2\pi$, и $\operatorname{tg} \alpha$, $\operatorname{ctg} \alpha$ для этих углов (в случае существования этих значений);
- 1.12. Значения выражений $\arcsin \alpha$ и $\arccos \alpha$ при α , равном $0, \pm 1$, и выражений $\operatorname{arctg} \alpha$ и $\operatorname{arcctg} \alpha$ при α , равном $0, \pm \frac{\sqrt{3}}{3}, \pm 1, \pm \sqrt{3}$
- 1.13. Определение логарифма числа.

2. Выражения и их преобразования

- 2.1. Формулы сокращенного умножения: квадрат суммы и квадрат разности двух выражений; разность квадратов двух выражений;
- 2.2. Правила и алгоритмы действий с одночленами и многочленами;
- 2.3. Способы разложения многочлена на множители;
- 2.4. Правила сложения, вычитания, умножения и деления рациональных дробей;
- 2.5. Правила сокращения рациональных дробей;
- 2.6. Основные свойства корня n -й степени;
- 2.7. Соотношения между синусом, косинусом, тангенсом и котангенсом одного и того же угла (тригонометрические тождества);
- 2.8. Формулы: приведения, суммы и разности аргументов, двойного аргумента; преобразования суммы и разности тригонометрических функций в произведение;
- 2.9. Свойства степеней с натуральным, целым и рациональным показателями: умножение и деление степеней, возведение степени в степень, степень произведения и частного;
- 2.10. Основное логарифмическое тождество;
- 2.11. Свойства логарифмов;
- 2.12. Формулу перехода от логарифма с одним основанием к логарифму с другим основанием.

3. Уравнения и неравенства

- 3.1. Свойства числовых неравенств;
- 3.2. Способы решения систем линейных уравнений с двумя переменными;
- 3.3. Виды квадратных уравнений;
- 3.4. Формулы: дискриминанта квадратного уравнения; корней квадратного уравнения;
- 3.5. Теорема Виета (прямую и обратную);
- 3.6. Алгоритм применения метода интервалов;
- 3.7. Основные методы решения иррациональных уравнений;
- 3.8. Формулы решения простейших тригонометрических уравнений.

4. Координаты и функции

- 4.1. Алгоритмы построения графика линейной, квадратичной функций;
- 4.2. Алгоритм построения графика линейного уравнения с двумя переменными;
- 4.3. Свойства и графики функций $y = \frac{k}{x}$ ($k \neq 0$), $y = x^3$, $y = |x|$, $y = \sqrt{x}$;
- 4.4. Правила построения графиков функции с помощью преобразований;
- 4.5. Формула длины отрезка с заданными координатами концов.

- 4.6. Уравнение окружности;
- 4.7. Формулы n -го члена и суммы n первых членов арифметической и геометрической прогрессий;
- 4.8. Характеристические свойства арифметической и геометрической прогрессий;
- 4.9. Формула суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии;
- 4.10. Свойства тригонометрических функций;
- 4.11. Правила нахождения производной суммы, разности, произведения, частного функций;
- 4.12. Связь между возрастанием (убыванием) функции и знаком ее производной;
- 4.13. Физический и геометрический смысл производной;
- 4.14. Определение и свойства показательной функции;
- 4.15. Определение и свойства логарифмической функции;

5. Геометрические фигуры и их свойства

- 5.1. Основные свойства и признаки фигур на плоскости;
- 5.2. Свойства: смежных углов; вертикальных углов; перпендикуляра к прямой; свойства углов при двух параллельных прямых и секущей;
- 5.3. Признаки параллельности прямых;
- 5.4. Признаки: равенства треугольников; равенства прямоугольных треугольников;
- 5.5. Свойства и признаки: равнобедренного треугольника, параллелограмма, прямоугольника, ромба, квадрата, равнобедренной трапеции;
- 5.6. Свойства: средней линии треугольника, средней линии трапеции; медиан треугольника; высот треугольника; биссектрисы треугольника;
- 5.7. Теоремы: о сумме углов треугольника; внешнем угле треугольника; соотношении сторон и углов треугольника; соотношении катета и гипотенузы; наклонной и перпендикуляра к прямой; неравенстве треугольника;
- 5.8. Теоремы: Пифагора, обратную теореме Пифагора; о среднем пропорциональном (среднем геометрическом) в прямоугольном треугольнике; Фалеса; синусов; косинусов и следствия из теоремы косинусов;
- 5.9. Признаки подобия треугольников;
- 5.10. Свойства: касательной к окружности; отрезков касательных к окружности, проведенных из одной точки; отрезков пересекающихся хорд; отрезка касательной и отрезков секущей, когда касательная и секущая проходят через одну точку, взятую вне окружности;
- 5.11. Признак касательной к окружности;
- 5.12. Свойства и признаки вписанного четырехугольника, описанного четырехугольника;
- 5.13. Теоремы: об окружности, описанной около треугольника; об окружности, вписанной в треугольник;
- 5.14. Аксиомы стереометрии и следствия из них;
- 5.15. Свойства: призмы, параллелепипеда, пирамиды, усеченной пирамиды, правильных многогранников;

5.16. Свойства тел вращения цилиндра, конуса, усеченного конуса, шара (сферы).

6. Геометрические величины

- 6.1. Определения: многоугольника; диагонали многоугольника; периметра многоугольника; выпуклого многоугольника;
- 6.2. Формулы для нахождения длины окружности и площади круга;
- 6.3. Свойства площадей многоугольников;
- 6.4. Формулы площади: треугольника, прямоугольного треугольника, равностороннего треугольника, квадрата, прямоугольника, параллелограмма, трапеции, ромба, круга и его частей, правильных многоугольников;
- 6.5. Свойство площадей подобных треугольников;
- 6.6. Свойства вписанных углов, опирающихся на одну и ту же дугу, опирающихся на диаметр;
- 6.7. Свойства: перпендикулярных прямых; перпендикулярных прямой и плоскости; перпендикулярных плоскостей;
- 6.8. Теорему о трех перпендикулярах;
- 6.9. Формулы: площади боковой и полной поверхностей призмы; площади боковой и полной поверхностей правильной пирамиды; объема параллелепипеда, призмы, пирамиды; площади сферы; объема шара; площади боковой и полной поверхностей цилиндра; объема цилиндра; площади боковой и полной поверхностей конуса; объема конуса;

7. Геометрические построения

- 7.1. Основные операции, выполняемые циркулем и линейкой;
- 7.2. Этапы решения задач на построение;

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Числа и вычисления

Натуральные числа. Сложение, вычитание, умножение и деление натуральных чисел. Сравнение натуральных чисел. Простые и составные числа. Делитель, кратное. Четные и нечетные числа. Признаки делимости на 2, 3, 4, 5, 9, 10. Деление с остатком. Разложение натурального числа на простые множители. Общий делитель, наибольший общий делитель. Общее кратное, наименьшее общее кратное.

Целые числа. Действия над целыми числами.

Обыкновенные дроби. Правильные и неправильные дроби. Основное свойство дроби. Сокращение обыкновенных дробей. Сравнение обыкновенных дробей. Операции сложения, вычитание, умножение и деление обыкновенных дробей. Смешанные числа и действия над ними.

Десятичные дроби. Сравнение десятичных дробей. Операции сложения, вычитание, умножение и деление десятичных дробей. Округление чисел.

Рациональные числа. Действия над рациональными числами.

Иррациональные числа. Действительные числа. Модуль действительного числа. Геометрический смысл модуля.

Проценты. Пропорция. Основное свойство пропорции. Прямая и обратная пропорциональность.

Степень с натуральным и целым показателем.

Степень с рациональным показателем.

Логарифм числа. Десятичный логарифм.

Радиян. Число π .

Синус, косинус, тангенс, котангенс числа.

Арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс числа.

Выражения и их преобразования

Числовые выражения. Алгебраические выражения. Тождественно равные выражения. Формулы сокращенного умножения:

$$a^2 - b^2 = (a - b) \cdot (a + b);$$

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2;$$

$$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2.$$

Одночлен и многочлен. Сложение, вычитание, умножение многочленов, деление многочлена на одночлен. Разложение многочлена на множители. Тождественные преобразования многочленов.

Квадратный трехчлен. Разложение квадратного трехчлена на линейные множители.

Рациональные дроби. Основное свойство дроби. Действия над алгебраическими дробями. Тождественные преобразования рациональных выражений.

Корень n -й степени ($n \in \mathbb{N}$, $n \geq 2$). Основные свойства корня n -й степени. Преобразование выражений, содержащих корни n -й степени.

Соотношения между синусом, косинусом, тангенсом и котангенсом одного и того же угла (тригонометрические тождества).

Формулы: приведения, суммы и разности аргументов, двойного аргумента; преобразования суммы и разности тригонометрических функций в произведение; Тожественные преобразования тригонометрических выражений. Свойства степеней с натуральным и целым показателями. Свойства степеней с рациональными показателями. Основное логарифмическое тождество. Логарифм произведения, степени, частного. Формула перехода от логарифма с одним основанием к логарифму с другим основанием. Тожественные преобразования выражений, содержащих логарифмы.

Уравнения и неравенства

Уравнения. Корень уравнения. Равносильные уравнения. Линейное уравнение с одной переменной. Решение линейных уравнений с одной переменной. Квадратное уравнение. Формулы корней квадратного уравнения. Теорема Виета. Рациональные уравнения, сводящиеся к квадратным уравнениям. Дробно-рациональные уравнения. Иррациональные уравнения. Тригонометрические уравнения. Числовые неравенства, их геометрическая интерпретация. Свойства числовых неравенств. Линейное неравенство с одной переменной. Равносильные неравенства. Решение линейных неравенств с одной переменной. Двойные неравенства. Квадратные неравенства. Системы квадратных неравенств, решение систем и совокупностей неравенств. Рациональные неравенства. Дробно-рациональные неравенства. Метод интервалов для решения рациональных неравенств. Системы линейных, квадратных, рациональных уравнений с двумя переменными. Системы линейных, квадратных, рациональных неравенств с одной переменной. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства.

Координаты и функции

Линейные и столбчатые диаграммы. Координатный луч. Координата точки. Координатная прямая и прямоугольная система координат. Определение координат точки на координатной прямой и на координатной плоскости. Построение точки по ее координатам. Расстояние между двумя точками на координатной плоскости. Понятие функции. Область определения функции. Множество значений функции. Способы задания функции. График функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Четность и нечетность функции. Периодичность функции. Возрастание и убывание функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке.

Линейное уравнение с двумя переменными и его график. Уравнения прямой и окружности. Геометрическая интерпретация системы двух уравнений с двумя переменными.

Функция $y=ax + b$, ее свойства и график.

Функция $y= \frac{k}{x}$ ($k \neq 0$), ее свойства и график.

Функция $y=ax^2+bx+c$ ($a \neq 0$), ее свойства и график.

Функция $y=x^3$, ее свойства и график.

Функция $y= \sqrt{x}$, ее свойства и график.

Функция $y= |x|$, ее свойства и график.

Функция $y=a^x$ ($a>0, a \neq 1$), ее свойства и график.

Функция $y= \log_a x$ ($a>0, a \neq 1$), ее свойства и график.

Функция $y=\sin x$, ее свойства и график.

Функция $y=\cos x$, ее свойства и график.

Функция $y=\operatorname{tg} x$, ее свойства и график.

Функция $y=\operatorname{ctg} x$, ее свойства и график.

Числовая последовательность. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формулы n -го члена и суммы n первых членов арифметической и геометрической прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Характеристические свойства арифметической и геометрической прогрессий.

Производная, физический смысл производной, геометрический смысл

производной. Производные функций: $y = c$, $y = ax + b$, $y = ax^2 + bx + c$, $y = \frac{k}{x}$, $y = x^n$, $n \in \mathbb{N}$. Правила нахождения производных: $(cf)' = cf'$, $(f + g)' = f' + g'$, $(fg)' = f'g + fg'$, $\left(\frac{f}{g}\right)' = \frac{f'g - fg'}{g^2}$. Связь между знаком производной функции и ее возрастанием или убыванием.

Геометрические фигуры и их свойства

Точка, прямая, плоскость.

Луч, отрезок, угол.

Биссектриса угла.

Вертикальные углы, смежные углы.

Параллельные прямые. Признаки параллельности прямых. Свойства параллельных прямых. Перпендикулярные прямые.

Многоугольник. Стороны, углы, диагонали многоугольника.

Треугольник, его медиана, биссектриса, высота. Прямоугольный, остроугольный, тупоугольный треугольники. Свойство биссектрисы треугольника. Свойство медианы треугольника. Соотношения между сторонами и углами произвольного и прямоугольного треугольника.

Равенство треугольников. Признаки равенства треугольников.

Равнобедренный треугольник. Свойства и признаки равнобедренного треугольника.

Равносторонний треугольник.

Теорема Пифагора.

Перпендикуляр и наклонная.

Теорема Фалеса.

Подобие треугольников. Коэффициент подобия. Признаки подобия треугольников.

Средняя линия треугольника и ее свойства.

Сумма углов треугольника. Внешний угол треугольника. Неравенство треугольника.

Теорема синусов. Теорема косинусов. Решение треугольников.

Свойство серединного перпендикуляра к отрезку.

Четырехугольники: параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция.

Средняя линия трапеции и ее свойства.

Сумма внутренних углов выпуклого многоугольника.

Окружность и круг. Хорда, диаметр, радиус. Дуга окружности.

Взаимное расположение прямой и окружности. Касательная и секущая к окружности.

Центральные и вписанные углы.

Замечательные точки треугольника. Окружность, описанная около треугольника. Окружность, вписанная в треугольник.

Вписанные и описанные четырехугольники.

Правильные многоугольники.

Взаимное расположение точек, прямых и плоскостей.

Параллельные прямые в пространстве. Признак параллельности прямых.

Прямая, параллельная плоскости. Признак параллельности прямой и плоскости.

Скрещивающиеся прямые. Признак скрещивающихся прямых. Угол между прямыми в пространстве.

Параллельные плоскости. Признак параллельности плоскостей.

Свойства параллельных прямых и плоскостей в пространстве.

Перпендикулярные прямые.

Прямая, перпендикулярная плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости.

Перпендикуляр и наклонная к плоскости. Теорема о трех перпендикулярах.

Двугранный угол. Линейный угол двугранного угла.

Перпендикулярные плоскости. Признак перпендикулярности плоскостей.

Свойства перпендикулярных прямых и плоскостей.

Многогранники и их изображения.

Призма, прямая и правильная призма, параллелепипед. Пирамида, правильная пирамида. Усеченная пирамида.

Цилиндр. Осевое сечение цилиндра. Развертка боковой поверхности цилиндра.

Конус. Осевое сечение конуса. Развертка боковой поверхности конуса. Усеченный конус.

Сфера. Шар. Сечения сферы и шара плоскостью. Касательная плоскость к сфере.

Геометрические величины

Длина отрезка. Расстояние между двумя точками. Расстояние от точки до прямой. Расстояние между параллельными прямыми.

Длина ломаной. Периметр многоугольника.

Длина окружности и ее дуги.

Площадь круга и его сектора.

Измерения центральных и вписанных углов.

Площадь фигуры. Площадь треугольника, параллелограмма, прямоугольника, ромба, квадрата, трапеции.

Расстояние от точки до плоскости. Расстояние между параллельными прямыми. Расстояние между параллельными прямой и плоскостью. Расстояние между параллельными плоскостями.

Угол между прямыми. Угол между прямыми в пространстве. Угол между прямой и плоскостью. Мера двугранного угла. Угол между плоскостями.

Площади боковой и полной поверхностей призмы. Площадь боковой и полной поверхностей прямой призмы.

Площади боковой и полной поверхностей пирамиды.

Объем призмы. Объем пирамиды.

Площадь сферы.

Площади боковой и полной поверхностей цилиндра.

Площади боковой и полной поверхностей конуса.

Объем цилиндра. Объем конуса. Объем шара.

Геометрические построения

Построение с помощью циркуля и линейки серединного перпендикуляра к отрезку, угла, равного данному, биссектрисы угла.

Деление отрезка на пропорциональные части.

Сечения многогранников плоскостями.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Математика: учебное пособие для 5 класса учреждений общего среднего образования с русским языком обучения: в 2 ч. / В.Д. Герасимов, О.Н. Пирютко, А.П. Лобанов. – Минск: Адукацыя і выхаванне, 2017;
2. Математика: учебное пособие для 5 класса учреждений общего среднего образования с русским языком обучения: в 2 ч. / В.Д. Герасимов, О.Н. Пирютко, А.П. Лобанов. – Минск: Адукацыя і выхаванне, 2020;
3. Сборник задач по математике: учебное пособие для 5 класса учреждений общего среднего образования с русским языком обучения: в 2 ч. / В.Д. Герасимов, О.Н. Пирютко, О.А. Терешко. – Минск: Адукацыя і выхаванне, 2019;
4. Математика: учебное пособие для 6 класса учреждений общего среднего образования с русским языком обучения: / В.Д. Герасимов, О.Н. Пирютко. – Минск: Адукацыя і выхаванне, 2018;
5. Математика: учебное пособие для 6 класса учреждений общего среднего образования с русским языком обучения: / В.Д. Герасимов, О.Н. Пирютко. – Минск: Адукацыя і выхаванне, 2022;
6. Сборник задач по математике: учебное пособие для 6 класса учреждений общего среднего образования с русским языком обучения: в 2 ч. / О.Н. Пирютко, О.А. Терешко. – Минск: Адукацыя і выхаванне, 2020;
7. Алгебра: учебное пособие для 7 класса учреждений общего среднего образования с русским языком обучения / И.Г. Арефьева, О.Н. Пирютко. – Минск: Народная асвета, 2017;
8. Алгебра: учебное пособие для 7 класса учреждений общего среднего образования с русским языком обучения / И.Г. Арефьева, О.Н. Пирютко. – Минск: Народная асвета, 2022;
9. Геометрия: учебное пособие для 7 класса учреждений общего среднего образования с русским языком обучения / В.В. Казаков. – Минск: Народная асвета, 2017;
10. Геометрия: учебное пособие для 7 класса учреждений общего среднего образования с русским языком обучения / В.В. Казаков. – Минск: Народная асвета, 2022;
11. Алгебра: учебное пособие для 8 класса учреждений общего среднего образования с русским языком обучения / И.Г. Арефьева, О.Н. Пирютко. – Минск: Народная асвета, 2018;
12. Геометрия: учебное пособие для 8 класса учреждений общего среднего образования с русским языком обучения / В.В. Казаков.– Минск: Народная асвета, 2018;
13. Алгебра: учебное пособие для 9 класса учреждений общего среднего образования с русским языком обучения / И.Г. Арефьева, О.Н. Пирютко. – Минск: Народная асвета, 2019;
14. Геометрия: учебное пособие для 9 класса учреждений общего среднего образования с русским языком обучения / В.В. Казаков.– Минск: Народная асвета, 2019;
15. Сборник задач по алгебре: учебное пособие для 7-9 классов учреждений общего среднего образования с русским языком обучения (базовый и повышенный уровни) / И.Г. Арефьева, О.Н. Пирютко. – Минск: Народная асвета, 2020;

16. Алгебра: учебное пособие для 10 класса учреждений общего среднего образования с русским языком обучения / И.Г. Арефьева, О.Н. Пирютко. – Минск: Народная асвета, 2019;

17. Сборник задач по алгебре: учебное пособие для 10 класса учреждений общего среднего образования с русским языком обучения (базовый и повышенный уровни) / И.Г. Арефьева, О.Н. Пирютко. – Минск: Народная асвета, 2020;

18. Геометрия: учебное пособие для 10 класса учреждений общего среднего образования с русским языком обучения (базовый и повышенный уровни) / Л.А. Латотин [и др.]. – Минск: Адукацыя і выхаванне, 2020;

19. Алгебра: учебное пособие для 11 класса учреждений общего среднего образования с русским языком обучения / И.Г. Арефьева, О.Н. Пирютко. – Минск: Народная асвета, 2020;

20. Сборник задач по алгебре: учебное пособие для 11 класса учреждений общего среднего образования с русским языком обучения (базовый и повышенный уровни) / И.Г. Арефьева, О.Н. Пирютко. – Минск: Народная асвета, 2020;

21. Геометрия: учебное пособие для 11 класса учреждений общего среднего образования с русским языком обучения (базовый и повышенный уровни) / Л.А. Латотин [и др.]. – Минск: Белорусская Энциклопедия имени Петруся Бровки, 2020.

22. Сборник задач по геометрии: учебное пособие для 10 – 11 класса учреждений общего среднего образования с русским языком обучения (базовый и повышенный уровни) / Л.А. Латотин, Б.Д. Чеботаревский. – Минск: Народная асвета, 2021.