

БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ХАНТЫ-МАНСЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА - ЮГРЫ
«Сургутский государственный университет»

Утверждаю:
Заместитель председателя приемной
комиссии, первый проректор
 И.Н. Даниленко
« 30 » _____ 2024 г.



**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
ПО ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОМУ ПРЕДМЕТУ «МАТЕМАТИКА»
(собеседование)**

для поступающих на обучение по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, специалитета

Программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования и федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования.

Программа вступительного испытания утверждена на заседании Ученого совета политехнического института 30 мая 2024 г., протокол № 05/24

Содержание

I. Общие положения	4
II. Содержание разделов	4
III. Примерный перечень вопросов для собеседования	8
IV. Критерии оценивания результатов собеседования	10
V. Список рекомендуемой литературы	12

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Настоящая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования и федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования и определяет общее содержание вступительного испытания для поступающих на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата и программам специалитета в БУ ВО «Сургутский государственный университет» (далее – Университет).

2. Вступительное испытание нацелено на оценку знаний поступающих лиц, полученных ими в ходе освоения программ среднего общего образования и программ основного общего образования, и на отбор среди поступающих лиц, наиболее способных и подготовленных к освоению программ бакалавриата и программ специалитета в Университете.

3. Вступительное испытание проводится в рамках нескольких конкурсов (по соответствующим направлениям, формам и основам обучения) и сдается однократно.

4. Вступительное испытание проводится на русском языке.

5. Вступительное испытание проводится очно и (или) с использованием дистанционных технологий (при условии идентификации поступающих при сдаче ими вступительных испытаний).

6. Баллы, полученные за выполненные задания, суммируются. Максимальное количество баллов — 100. Продолжительность вступительного испытания 120 минут.

II. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ

Раздел 1. Выражения и преобразования

Иррациональные выражения. Понятие корня степени n . Свойства корня степени n . Корень из произведения и произведение корней. Корень из частного и частное корней. Корень из степени и степень корня. Корень степени m из корня степени n . Корень из произведения и частного степеней. Корень из произведения и частного корней. Другие комбинации свойств корней степени. Тожественные преобразования иррациональных выражений.

Степенные выражения. Понятие степени с рациональным показателем. Свойства степени с рациональным показателем. Произведение степеней с одинаковыми основаниями. Частное степеней с одинаковыми основаниями. Степень степени. Степень произведения и частного. Сравнение степеней с различными основаниями. Сравнение различных степеней с одинаковыми основаниями. Произведение и частное степеней с одинаковыми основаниями. Другие комбинации свойств степеней. Тожественные преобразования степенных выражений.

Логарифмические выражения. Понятие логарифма, свойства логарифмов; логарифм произведения и сумма логарифмов; логарифм частного и разность логарифмов; логарифм степени и произведение числа и логарифма; формула перехода от одного основания логарифма к другому; логарифм произведения и частного степеней, сумма и разность логарифмов с одинаковыми основаниями; сумма и разность логарифмов с различными основаниями; основное логарифмическое тождество; другие комбинации свойств логарифмов. Десятичные и натуральные логарифмы. Тожественные преобразования логарифмических выражений.

Тригонометрические выражения. Понятие синуса, косинуса, тангенса, котангенса числового аргумента. Соотношения между тригонометрическими функциями одного аргумента. Основное тригонометрическое тождество. Произведение тангенса и котангенса одного и того же аргумента. Зависимость между тангенсом и косинусом одного и того же аргумента. Зависимость между котангенсом и синусом одного и того же аргумента. Другие комбинации соотношений между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. Формулы сложения: синус суммы и разности; косинус суммы и разности; тангенс суммы и разности. Следствия из формул сложения; синус двойного угла; косинус двойного угла; тангенс двойного угла; формулы приведения; тождественные преобразования тригонометрических выражений.

Арифметические и геометрические прогрессии. Арифметическая прогрессия; формулы общего члена и суммы n первых членов арифметической прогрессии; текстовые задачи с практическим содержанием на использование арифметической прогрессии. Геометрическая прогрессия; формулы общего члена и суммы n первых членов геометрической

прогрессии; текстовые задачи с практическим содержанием на использование геометрической профессии.

Раздел 2. Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств

Уравнения с одной переменной. Равносильность уравнений. Общие приемы решения уравнений; разложение на множители; замена переменной; использование свойств функций; использование графиков. Решение иррациональных, тригонометрических, показательных и логарифмических уравнений. Использование нескольких приемов при решении уравнений. Решение комбинированных уравнений (например, показательно-логарифмических, показательно-тригонометрических). Уравнения, содержащие переменную под знаком модуля. Уравнения с параметрами.

Системы уравнений с двумя переменными: системы, содержащие одно или два иррациональных уравнения; системы, содержащие одно или два тригонометрических уравнения; системы, содержащие одно или два показательных уравнения; системы, содержащие одно или два логарифмических уравнения. Использование графиков при решении систем. Системы, содержащие уравнения разного вида (иррациональные, тригонометрические, показательные, логарифмические). Системы уравнений с параметром. Системы, содержащие одно или два рациональных уравнения.

Неравенства с одной переменной: рациональные неравенства; показательные неравенства; логарифмические неравенства. Использование графиков при решении неравенства. Неравенства, содержащие переменную под знаком модуля. Неравенства с параметром. Системы неравенств.

Раздел 3. Функции

Числовые функции и их свойства. Область определения функции: тригонометрической, показательной, логарифмической. Множество значений функции: тригонометрической, показательной, логарифмической. Непрерывность функции. Периодичность функции: синуса, косинуса, тангенса, котангенса. Четность (нечетность) функции. Возрастание (убывание) функции: тригонометрической, показательной, логарифмической. Экстремумы функции. Наибольшее (наименьшее) значение функции. Ограниченность

функции. Сохранение знака функции. Связь между свойствами функции и ее графиком. Значения функции. Свойства сложных функций.

Производная функции: геометрический смысл производной (нахождение углового коэффициента касательной, тангенса угла наклона касательной, угла наклона касательной, нахождение значения производной по графику функции, нахождение углового коэффициента касательной, тангенса угла наклона касательной, угла наклона касательной по графику производной). Физический смысл производной. Таблица производных: тригонометрические функции, показательная функция, логарифмическая функция. Производная суммы двух функций. Производная произведения двух функций. Производная частного двух функций. Производная сложной функции.

Исследование функций с помощью производной: нахождение промежутков монотонности (аналитически и по графику производной); нахождение экстремумов функции (аналитически и по графику производной); нахождение наибольшего и наименьшего значений функции; нахождение точек, в которых функция достигает наибольшего или наименьшего значения (по графику производной). Построение графиков функций. Решение текстовых задач на нахождение наибольшего (наименьшего) значения величины с помощью производной.

Первообразная функции; определение первообразной функции; первообразная суммы функций; первообразная произведения функции на число. Задача о площади криволинейной трапеции.

Раздел 4. Числа и вычисления

Проценты: основные задачи на проценты.

Пропорции: основное свойство пропорции; прямо пропорциональные величины; обратно пропорциональные величины.

Решение текстовых задач: задачи на движение; задачи на работу; задачи на сложные проценты; задачи на десятичную форму записи числа; задачи на концентрацию, смеси и сплавы.

Раздел 5. Геометрические фигуры и их свойства. Измерение геометрических величин

Треугольники. Признаки равенства и подобия треугольников; решение треугольников (сумма углов треугольника, неравенство треугольника, теорема Пифагора, теорема синусов и теорема косинусов). Площадь треугольника.

Многоугольники; параллелограмм, его виды; площадь параллелограмма; трапеция; средняя линия трапеции; площадь грани; правильные многоугольники.

Окружность. Касательная к окружности и ее свойства. Центральный и вписанный углы. Длина окружности. Площадь круга. Окружность, описанная около треугольника. Окружность, вписанная в треугольник.

Векторы на плоскости и в пространстве. Равные векторы. Координаты вектора. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Угол между прямой и плоскостью. Угол между плоскостями. Двугранный угол. Угол между скрещивающимися прямыми. Расстояние между скрещивающимися прямыми. Расстояние от точки до прямой.

Многогранники. Призма; сечение призмы плоскостью; площадь боковой и полной поверхности призмы; объем призмы. Пирамида; сечение пирамиды плоскостью; усеченная пирамида; площадь боковой и полной поверхности пирамиды; объем пирамиды. Правильные многогранники; сечение плоскостью; площадь боковой и полной поверхности; объем.

Тела вращения. Прямой круговой цилиндр; сечение цилиндра плоскостью; площадь боковой и полной поверхности цилиндра; объем цилиндра. Прямой круговой конус; сечение конуса плоскостью; площадь боковой и полной поверхности конуса; объем конуса. Шар и сфера; площадь поверхности; объем шара.

III. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ:

1. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формула n -го члена и суммы первых n членов арифметической прогрессии.
2. Арифметический корень.
3. Векторы. Операции над векторами.
4. Виды треугольников. Соотношение между сторонами и углами прямоугольного треугольника.

5. График функции. Возрастание и убывание функции. Периодичность, четность и нечетность.
6. Двухгранные углы. Линейный угол двухгранного угла. Перпендикулярность двух плоскостей.
7. Длина окружности и длина дуги окружности. Радианная мера угла. Площадь круга и площадь сектора.
8. Зависимости между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента.
9. Измерение угла, вписанного в окружность, и центрального угла.
10. Интеграл, его геометрический и физический смысл. Вычисление интеграла по формуле Ньютона–Лейбница.
11. Логарифмы, их свойства. Логарифм произведения, степени, частного.
12. Многогранники. Их вершины, ребра, грани, диагонали. Прямая и наклонная призмы; пирамида.
13. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.
14. Непрерывные функции. Метод интервалов для решения неравенств.
15. Окружность и круг. Центр, хорда, диаметр, радиус. Касательная к окружности. Дуга окружности. Сектор.
16. Окружность, описанная около треугольника и вписанная в треугольник.
17. Определение и свойства функции $y = \operatorname{ctg} x$ и ее график.
18. Определение и свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и ее график.
19. Определение и свойства функций $y = \sin x$, $y = \cos x$ и их графики.
20. Параллельность прямой и плоскости.
21. Первообразная. Таблица первообразных.
22. Периодичность, четность и нечетность.
23. Плоскость. Параллельные и пересекающиеся плоскости.
24. Понятие функции. Способы задания функции. Область определения, множество значений функции. Функция, обратная данной.
25. Правильная призма и правильная пирамида. Параллелепипеды, их виды.
26. Признаки параллелограмма.
27. Признаки равенства и подобия треугольников.
28. Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком.

29. Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы.
30. Производная функции. Геометрический и физический смысл производной.
31. Производные элементарных функций. Формулы нахождения производной суммы, произведения и частного функций.
32. Решение уравнений вида $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$.
33. Решение уравнений вида $\sin(x) = a$, $\cos(x) = a$, $\operatorname{tg}(x) = a$.
34. Свойства равнобедренного треугольника.
35. Свойства функции $y = ax^2 + bx + c$ и ее график.
36. Свойства функции $y = kx + b$ и ее график. Свойства функции $y = k/x$ и ее график.
37. Синус и косинус суммы и разности двух аргументов (формулы).
38. Степень с натуральным и рациональным показателем.
39. Теорема Пифагора. Теоремы синусов и косинусов.
40. Треугольник. Его медиана, биссектриса, высота.
41. Тригонометрические функции двойного и половинного аргумента.
42. Угол между прямой и плоскостью. Перпендикуляр к плоскости.
43. Фигуры вращения: цилиндр, конус, сфера, шар.
44. Формула расстояния между двумя точками плоскости. Уравнение окружности.
45. Формулы объема параллелепипеда, призмы, пирамиды, цилиндра, конуса и шара.
46. Формулы площади поверхности пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, сферы.
47. Формулы площади: треугольника, прямоугольника, параллелограмма, ромба, квадрата, трапеции.
48. Формулы приведения.
49. Центр, диаметр, радиус сферы и шара. Плоскость, касательная к сфере.
50. Четырехугольники: параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция.

IV. КРИТЕРИИ ОЦЕВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ СОБЕСЕДОВАНИЯ

На вступительном собеседовании по математике абитуриент должен показать знания и умения:

- выполнять преобразования алгебраических дробей, выражений, которые содержат степенные, показательные и тригонометрические функции;
- пользоваться калькулятором и таблицами;
- строить и читать графики линейной, квадратичной, степенной, показательной, логарифмической и тригонометрических функций;
- решать уравнения и неравенства первой и второй степени, а также уравнения и неравенства, сводящиеся к ним;
- изображать геометрические фигуры на плоскости и в пространстве, выполнять простейшие построения;
- использовать сведения из геометрии при решении алгебраических, а из алгебры и тригонометрии – геометрических задач;
- применять производную при исследовании функций на возрастание (убывание), на экстремумы, а также для построения графиков функций.
- применять интеграл для нахождения площади фигур, ограниченных несложными графиками.

Испытание считается успешно пройденным, если экзаменуемый получает в сумме 40 и более баллов при поступлении на обучение по образовательным программам высшего образования в Бюджетное учреждение высшего образования Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Сургутский государственный университет».

Ответ поступающего оценивается по следующей шкале:

Количество баллов	Критерии оценивания
80-100	<ul style="list-style-type: none"> - абитуриент демонстрирует грамотную математическую речь, умение логически мыслить и аргументировать ответ; - в ответе приведена верная последовательность всех шагов, все определения и термины применяются верно. Получен верный ответ.
60-79	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрирует грамотную математическую речь, умение логически мыслить и аргументировать ответ; - в ответе приведена верная

	последовательность всех шагов решения, допущена описка и (или) ошибка, не влияющие на дальнейший ход ответа.
40-59	- демонстрирует умение пользоваться математической речью и символикой, показывает знание основных понятий и теорем, в ответе допущены описки и (или) вычислительные ошибки, в результате которых получен неверный ответ.
0-39	- абитуриент демонстрирует незнание основных понятий и теорем по вопросам, нет ответа на поставленный вопрос.

V. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10–11 кл. Базовый и углубленный уровни : учеб. для общеобразоват. орг. / авт. : Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев [и др.]. – 9-е изд. – Москва : Просвещение, 2021, 2022. – 287 с. : ил.

2. Колягин Ю.М. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс/ Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва, Н.Е. Фёдорова, М.И. Шабунин – М., Просвещение, 2016.

3. Геометрия: 10-11-е классы : учебник : для общеобразовательных организаций : базовый и углубленный уровни / [Л. С. Атанасян и др.]. - 4-е издание. - Москва : Просвещение, 2017. - 255 с. : ил.

4. Петрушко, И.М. Сборник задач по алгебре, геометрии и началам анализа / Петрушко И. М., Прохоренко В. И., Сафонов В. Ф. 2-е изд. Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 576 с.

5. Луканкин, А.Г. Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия : учебник / Луканкин А.Г. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 560 с.

6. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа : 10-11-е классы : учебник для общеобразовательных организаций : базовый и углубленный уровни / [Ш. А. Алимов и др.]. - 7-е издание. - Москва : Просвещение, 2019. - 463 с. : ил., табл.

7. Алгебра и начала математического анализа: Дидактические материалы для 11 класса/ М.И. Шабунин, М.В. Ткачёва, Н.Е. Фёдорова, О. Н. Доброва - М., Просвещение, 2015.

8. Математика. ЕГЭ-2023. 1900 заданий с кратким ответом. Под ред. Ф.Ф. Лысенко, С.Ю. Кулабухова. Базовый и профильный уровни. 10–11-е классы. 2023. – 288 с.

9. Алгебра и начала математического анализа : 10-11-е классы : учебник для общеобразовательных организаций : базовый и углубленный уровни / Ш. А. Алимов, Ю. М. Колягин, М. В. Ткачева и др. - 8-е издание. - Москва : Просвещение, 2020. - 463 с. : ил., табл.

10. Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия : учебник. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 560 с.

11. Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный институт педагогических измерений». – URL: <https://fipi.ru/>