Приложение № 2 к приказу
№ 36/09 от «28» февраля 2025 г.

ЧАСТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИЙ УПРАВЛЕНИЯ И ЭКОНОМИКИ»



Ректор СПбУТУиЭ
_____ О.Г. Смешко
«28» февраля 2025 г.

ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
ПО МАТЕМАТИКЕ

Санкт-Петербург
2025

Программа вступительного испытания по Математике для поступающих на программы бакалавриата разработана в соответствии с Правилами приёма на обучение по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам магистратуры в частное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский университет технологий управления и экономики» (далее - Университет), в том числе в филиалы Университета, на 2025/2026 учебный год, на основании федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования.

ОБСУЖДЕНО
на заседании кафедры Информационных технологий и математики
«14» января 2025 г., протокол № 5
заведующий кафедрой Графов А.А.

ОДОБРЕНО
методическим советом института Управления и информационных технологий
«17» января 2025 г., протокол №5
Председатель методического совета института Щипанов Е.Ф.

1. Общие положения

Абитуриент при сдаче вступительного испытания о Математике должен:

Знать: о роли и месте математики в современном мире, общности ее понятий и представлений; основы линейной алгебры и аналитической геометрии; основные понятия и методы дифференциального и интегрального исчисления; основные численные методы решения математических задач; методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности.

Уметь: выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений; применять методы дифференциального и интегрального исчисления; решать дифференциальные уравнения; применять основные положения теории вероятностей и математической статистики в профессиональной деятельности;

Знания, соответствующие данной программе, позволят в дальнейшем студенту освоить математические дисциплины, входящие в учебную программу обучения по выбранному направлению.

2. Содержание программы

1. Числа и вычисления

Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел. Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями натуральной степени.

Степень с целым показателем. Степень с рациональным показателем. Свойства степени.

Синус, косинус и тангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус, арктангенс числового аргумента.

Числовые и буквенные выражения. Равенства и тождества.

Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы.

Действительные числа. Арифметические операции с действительными числами. Приближенные вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений.

Основное тригонометрическое тождество. Соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. Формулы приведения, сложения, двойного и половинного аргумента, суммы и разности тригонометрических функций. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Преобразование произведения синусов и косинусов в сумму.

Формулы решений простейших тригонометрических уравнений.

Свойства тригонометрических функций и их графики.

Преобразования выражений.

2. Уравнения и неравенства

Целые и дробно-рациональные уравнения. Иррациональные уравнения. Тригонометрические уравнения. Показательные и логарифмические уравнения. Целые и дробно-рациональные неравенства. Иррациональные неравенства. Показательные и логарифмические неравенства. Системы и совокупности уравнений и неравенств

3. Функции и графики

Функция, способы задания функции. График функции. Взаимообратные функции. Четные и нечетные функции. Периодические функции.

Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.

Степенная функция с натуральным и целым показателем. Ее свойства и график. Свойства и график корня n-ой степени.

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики

Последовательности, способы задания последовательностей.

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формула сложных процентов.

4. Начала математического анализа

Производная функции. Производные элементарных функций. Понятие производной. Производная степенной функции. Правила дифференцирования. Производные элементарных функций. Геометрический смысл производной.

Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.

Первообразная. Интеграл. Неопределенные и определенные интегралы. Методы интегрирования.

5. Множества и логика

Множество, операции над множествами.

Диаграммы Эйлера-Вена

Логика. Высказывания. Логические операции. Таблицы истинности логических операций. «дизъюнкция», «конъюнкция», «инверсия», «импликация», «эквиваленция». Логические выражения. Таблицы истинности логических выражений Законы алгебры логики. Эквивалентные преобразования логических выражений.

6. Вероятность и статистика

Описательная статистика

Вероятность

Случайная изменчивость, точность измерений. Случайные события, вероятности и частоты.

Математическое описание случайных явлений. Вероятности элементарных событий. Сложение и умножение вероятностей.

Элементы комбинаторики. Правило умножения. Перестановки. Факториал. Сочетания.

Геометрическая вероятность.

Случайные величины. Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия.

Случайные величины в статистике, закон больших чисел.

7. Геометрия

Фигуры на плоскости.

Теоремы о параллельных прямых на плоскости.

Свойства вертикальных и смежных углов.

Свойства равнобедренного треугольника.

Признаки равенства треугольников.

Теорема о сумме внутренних углов треугольника. Теорема о внешнем угле треугольника. Свойства средней линии треугольника.

Теорема Фалеса. Признаки подобия треугольников.

Признаки равенства и подобия прямоугольных треугольников. Пропорциональность отрезков в прямоугольном треугольнике. Теорема Пифагора.

Свойство серединного перпендикуляра к отрезку. Свойство биссектрисы угла.

Теоремы о пересечении медиан, пересечении биссектрис и пересечении высот треугольника.

Свойство отрезков, на которые биссектриса треугольника делит противоположную сторону.

Прямые и плоскости в пространстве.
Многогранники.
Координаты и векторы

3. Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа: 10—11-е классы: базовый и углублённый уровни : учебник / Ш. А. Алимов, Ю. М. Колягин, М. В. Ткачёва, Фёдорова. — 12-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2024. — 463 с. — ISBN 978-5-09-112136-0.

2. Кремер, Н. Ш. Математика для колледжей : учебник для среднего профессионального образования / Н. Ш. Кремер, О. Г. Константинова, М. Н. Фридман ; под редакцией Н. Ш. Кремера. — 12-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 408 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17852-4.

3. Математика : учебник для среднего профессионального образования / под общей редакцией О. В. Татарникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 450 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-6372-4

Дополнительная литература

4. Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 755 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16211-0.

5. Шипачев, В. С. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 447 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13405-6.

6. Математика. Практикум : учебник для среднего профессионального образования / под общей редакцией О. В. Татарникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 285 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03146-1

4. Критерии оценки вступительного испытания по математике

Для объективной оценки знаний поступающих на вступительном испытании, по Математике, проводимом в форме тестирования (письменно), оценивание осуществляется по 100 (стобалльной) шкале:

Вступительное испытание Математике состоит из 10 заданий в тестовой форме.

Задания теста оцениваются с различным присвоением оценочного балла.

Баллы, полученные за выполненные задания, суммируются.

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания устанавливается на уровне 27 баллов.

Шкала оценивания:

№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Количество баллов	4	5	5	6	8	10	12	15	15	20

5. Примерный вариант вступительного испытания по Математике для поступающих

11. В чемпионате мира участвуют 16 команд. С помощью жребия их нужно разделить на четыре группы по четыре команды в каждой. В ящике вперемешку лежат карточки с номерами групп:

1, 1, 1, 1, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 4, 4, 4, 4.

а) 0,25
б) 0,33
в) 0,5
г) 0,35

2. Решите уравнение $\sqrt[3]{x+2} = -2$

а) 10
б)-10
в) 2
г) -3

3. Найдите $24cos2a$ если $\sin\alpha = -0{,}2$

а) 22,08
б) 24
в) 22,06
г) 31

4. Даны векторы $\vec{a} = (1;2), \vec{b} = (-3;6)$ и $\vec{c} = (4;-2)$. Найдите длину вектора $\vec{a} - \vec{b} + \vec{c}$

а) 15
б) 12
д) 10
г) 14

5. Найдите корень уравнения: $x^2 - 17x + 72 = 0$

а) 2
б) 8
в) 16
г) -5

6. Вероятность того, что на тестировании по биологии учащийся О. верно решит больше 11 задач, равна 0,67. Вероятность того, что О. верно решит больше 10 задач, равна 0,74. Найдите вероятность того, что О. верно решит ровно 11 задач.

а) 0,07
б) -0,07
в) 0,25
г) 0,32

7. Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = \frac{1}{2}t^3 - 3t^2 + 2t$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость в (м/с) в момент времени $t = 6$ с.

а) 20
б) 14
в) 32
г) 12

8. Первую треть трассы автомобиль ехал со скоростью 60 км/ч, вторую треть — со скоростью 120 км/ч, а последнюю — со скоростью 110 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути. Ответ дайте в км/ч

а) 80 в) 88

б) 90 г) 65

9. Найдите значение выражения $log_5 0{,}2 + log_{0{,}5} 4$

а) -3 в) -1

б) 1 г) 10

10. Найдите наименьшее значение функции $y = \frac{x^2+25}{x}$ на отрезке $[1;10]$

а)15 в) 8

б)10 г) 12