

Приложение №2 к приказу
от 16 января 2024 г. № 6/02

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

**Ректор Санкт-Петербургского
университета технологий
управления и экономики**


«16» января 2024 г.



**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
МАТЕМАТИКА**

**Санкт-Петербург
2024**

Программа вступительного испытания Математика 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 2024/2025 учебный год, на основании федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования

ОБСУЖДЕНО

на заседании кафедры Информационных технологий и математики
«25» декабря 2023 г., протокол № 5
И.о. заведующего кафедрой Щипанов Е.Ф.

ОДОБРЕНО

методическим советом института Управления и информационных технологий
«12 » января 2024 г., протокол №5/23-24
Председатель методического совета института Щипанов Е.Ф.

1. Общие положения

Абитуриент при сдаче вступительного испытания по Математике должен:

Знать: значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе; значение практики и вопросов, возникающих в самой математике, для формирования и развития математической науки; идеи расширения числовых множеств как способа построения нового математического аппарата для решения практических задач и внутренних задач математики; значение идей, методов и результатов алгебры и математического анализа для построения моделей реальных процессов и ситуаций; возможности геометрии для описания свойств реальных предметов и их взаимного расположения; универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость в различных областях человеческой деятельности; различие требований, предъявляемых к доказательствам в математике, естественных, социально-экономических и гуманитарных науках, на практике; роль аксиоматики в математике; возможность построения математических теорий на аксиоматической основе; значение аксиоматики для других областей знания и для практики; вероятностный характер различных процессов и закономерностей окружающего мира; основные математические формулы и понятия.

Уметь: выполнять действия над числами и числовыми выражениями; преобразовывать буквенные выражения; производить операции над векторами (сложение, умножение на число, скалярное произведение); переводить одни единицы измерения величин в другие; сравнивать числа и находить их приближенные значения; решать уравнения, неравенства, системы (в том числе с параметрами) и исследовать их решения; исследовать функции; строить графики функций и множества точек на координатной плоскости, заданные уравнениями и неравенствами; применять признаки равенства, подобия фигур и их принадлежности к тому или иному виду; пользоваться свойствами чисел, векторов, функций и их графиков, свойствами арифметической и геометрической прогрессий; пользоваться соотношениями и формулами, содержащими модули, степени, корни, логарифмические, тригонометрические выражения, величины углов, длины, площади, объемы; составлять уравнения, неравенства и находить значения величин, исходя из условия задачи.

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

2. Содержание программы

1. Основные понятия.

Натуральные числа. Делимость. Простые и составные числа. Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное.

Целые, рациональные и действительные числа. Проценты. Модуль числа, степень, корень, арифметический корень, логарифм. Синус, косинус, тангенс, котангенс угла. Арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс числа.

Числовые и буквенные выражения. Равенства и тождества.

Функция, ее область определения и область значений. Возрастание и убывание, периодичность, четность и нечетность. График функции. Наибольшее и наименьшее значения функции.

Линейная, квадратичная, степенная, показательная логарифмическая, тригонометрические функции.

Уравнение, неравенства, система. Решение уравнения, неравенства, системы. Равносильность.

Арифметическая и геометрическая прогрессии.

Прямая на плоскости. Луч, отрезок, ломаная, угол.
Треугольник. Медиана, биссектриса, высота.
Выпуклый многоугольник. Квадрат, прямоугольник, параллелограмм, ромб, трапеция.
Правильный многоугольник. Диагональ.
Окружность и круг. Радиус, хорда, диаметр, касательная, секущая. Дуга окружности и круговой сектор. Центральный и вписанные углы.
Прямая и плоскость в пространстве. Двугранный угол.
Многогранник. Куб, параллелепипед, призма, пирамида.
Цилиндр, конус, шар, сфера.
Равенство и подобие фигур. Симметрия.
Параллельность и перпендикулярность прямых, плоскостей. Скрещивающиеся прямые. Угол между прямыми, плоскостями, прямой и плоскостью.
Касание. Вписанные и описанные фигуры на плоскости и в пространстве. Сечение фигуры плоскостью.
Величина угла. Длина отрезка, окружности и дуги окружности. Площадь многоугольника, круга и кругового сектора. Площадь поверхности и объем многогранника, цилиндра, конуса, шара.
Координатная прямая. Числовые промежутки. Декартовы координаты на плоскости и в пространстве. Векторы.

2. Алгебра.

Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10.
Свойства числовых неравенств.
Формулы сокращенного умножения.
Свойства линейной функции и ее график.
Формула корней квадратного уравнения. Теорема о разложении квадратного трехчлена на линейные множители. Теорема Виета.
Свойства квадратичной функции и ее график.
Неравенство, связывающее среднее арифметическое и среднее геометрическое двух чисел. Неравенство для суммы двух взаимно обратных чисел.
Формулы общего члена и суммы n первых членов арифметической прогрессии.
Свойства степеней с натуральными и целыми показателями. Свойства арифметических корней n -й степени. Свойства степеней с рациональными показателями.
Свойства степенной функции с целым показателем и ее график.
Свойства показательной функции и ее график.
Основное логарифмическое тождество. Логарифмы произведения, степени, частного. Формула перехода к новому основанию.
Свойства логарифмической функции и ее график.
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.
Понятие производной. Производная степенной функции. Правила дифференцирования. Производные элементарных функций. Геометрический смысл производной.
Возрастание и убывание функций. Экстремумы.
Применение производных к построению графиков функций.
Первообразная. Вычисление простейших интегралов.

Понятие определенного интеграла. Формула Ньютона – Лейбница. Вычисление площадей плоских фигур.

3. Геометрия.

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.

Свойство касательной к окружности. Равенство касательных, проведенных из одной точки к окружности. Теоремы о вписанных углах. Теорема об угле, образованном касательной и хордой. Теоремы об угле между двумя пересекающимися хордами и об угле между двумя секущими, выходящими из одной точки. Равенство произведений отрезков двух пересекающихся хорд. Равенство квадрата касательной произведению секущей на ее внешнюю часть.

Свойство четырехугольника, вписанного в окружность. Свойство четырехугольника, описанного около окружности.

Теорема об окружности, вписанной в треугольник. Теорема об окружности, описанной около треугольника.

Теоремы синусов и косинусов для треугольника.

Теорема о сумме внутренних углов выпуклого многоугольника.

Признаки параллелограмма. Свойства параллелограмма.

Свойства средней линии трапеции.

Формула для вычисления расстояния между двумя точками на координатной плоскости. Уравнение окружности.

Теоремы о параллельных прямых в пространстве. Признак параллельности прямой и плоскости. Признак параллельности плоскостей.

Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема об общем перпендикуляре к двум скрещивающимся прямым. Признак перпендикулярности плоскостей. Теорема о трех перпендикулярах.

4. Теория вероятностей и статистика

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.

3. Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия: 10—11-й классы: базовый и углублённый уровни : учебник / Л. С. Атанасян, Б. В. , К. С. [и др.]. — 11-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2023. — 287 с. — ISBN 978-5-09-103606-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

2. Кремер, Н. Ш. Математика для колледжей : учебное пособие 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, 2023. — 408 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17852-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].

3. Математика : учебник для среднего профессионального образования / О. В. Татарников [и др.] ; под общей редакцией О. В. Татарникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 450 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-6372-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].

4. Баврин, И. И. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. И. Баврин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 568 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17016-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].

Дополнительная литература

5. Седых, И. Ю. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. Ю. Седых, Ю. Б. Гребенщиков, А. Ю. Шевелев. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 443 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-5914-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].

6. Дорофеева, А. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / А. В. Дорофеева. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 400 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15555-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].

7. Павлюченко, Ю. В. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Ю. В. Павлюченко, Н. Ш. Хассан ; под общей редакцией Ю. В. Павлюченко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 219 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18367-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].

8. 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, 2023. — 447 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13405-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].

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 (стобальной) 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.

Критерии и 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

1. Поступивший в продажу в апреле мобильный телефон стоил 2800 рублей. В мае он стал стоить 1820 рублей. На сколько процентов снизилась цена мобильного телефона в период с апреля по май. Ответ дайте в процентах.

- А) 25 В) 25,5 С) 35 Д) 20

2. Найти значение выражения $\frac{0,5\sqrt{10}-1}{2-\sqrt{10}}$

- А) 2 В) 4 С) 15 Д) 20

3. Найти корень уравнения: $\log_5(4 + x) = 2$

- А) 30 В) 21 С) 8 Д) -18

4. Средняя линия трапеции и высота трапеции равны соответственно 3 и 2. Найдите площадь трапеции.

- А) 6 В) 5 С) 3 Д) 12

5. Найдите площадь поверхности цилиндра, если его высота равна 5 см, а радиус 6 см

- А) 414,7 В) 144 С) 30 Д) 118

6. Игральную кость с 6 гранями бросают дважды. Найдите вероятность того, что хотя бы раз выпало число, большее 3.

- А) 0,6 В) 0,8 С) 0,75 Д) 0,3

7. Найдите значение выражения: $\frac{2 \cos 29^\circ}{\sin 61^\circ}$

- А) 1 В) 2 С) $\cos 61$ Д) $\sin 29$

8. В правильной четырёхугольной пирамиде SABCD с основанием ABCD боковое ребро SA равно 5, сторона основания равна $4\sqrt{2}$. Найдите объём пирамиды.

- А) 64 В) 16 С) 32 Д) 96

9. Найти наименьшее значение функции $y = (8 - x)e^{9-x}$ на отрезке $[3; 10]$.

- А) 8 В) -1 С) 9 Д) 0

10. Выяснить, при каких значениях параметра b $(x_2; x_1) \in (-1; 1)$, где x_1, x_2 - корни уравнения $(b - 2)x^2 + (b + 3)x + b + 6 = 0$?

- А) $(-\frac{1}{3}; -\frac{1}{3})$ В) $(\frac{1}{3}; 2)$ С) $(-\frac{1}{3}; 2)$ Д) $(-1; 2)$