

Приложение №30 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**



О.Г. Смешко
О.Г. Смешко
«16» января 2024 г.

**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
МАТЕМАТИКА В УПРАВЛЕНИИ**

**Санкт-Петербург
2024**

Программа вступительного испытания Математика в управлении для поступающих на программы бакалавриата на базе среднего профессионального образования 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 профессионального 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 в управлении 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; проводить тождественные преобразования; производить операции над векторами (сложение, умножение на число, скалярное произведение); владеть методами доказательств и алгоритмами, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; владеть основными понятиями математического анализа, характеризовать поведение функций; решать различного рода уравнения, неравенства, системы уравнений (в том числе с параметрами) и исследовать их решения; исследовать функции; строить графики функций и множества точек на координатной плоскости, заданные уравнениями и неравенствами; находить экстремальные значения функции, используя производные; применять основные теоремы планиметрии и стереометрии для решения геометрических задач, применять признаки равенства, подобия фигур, перпендикулярности и параллельности плоскостей, применять формулы площади планиметрических фигур, формулы боковой поверхности и объема фигур стереометрии; 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 по текстовым задачам, решать их 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

Алгебра

Целые и рациональные числа. Действительные числа. Приближенные вычисления.

Корни, степени. Корни натуральной степени из числа и их свойства. Степени с рациональными и действительными показателями. Свойства степени.

Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Десятичные и натуральные логарифмы. Правила действий с логарифмами. Вычисление и сравнение логарифмов. Логарифмирование выражений.

Преобразование алгебраических выражений. Преобразование рациональных, иррациональных степенных, показательных и логарифмических выражений.

Арифметические действия над числами, нахождение приближенных значений величин и погрешностей вычислений (абсолютной и относительной), сравнение числовых выражений.

Решение рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений, неравенств и систем. Нахождение значений степеней с рациональными показателями. Преобразования выражений, содержащих степени. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Основные приемы решения (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод).

Основы тригонометрии

Радианная мера угла. Вращательное движение. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Основные тригонометрические тождества.

Формулы приведения. Формулы сложения. Формулы удвоения. Формулы половинного угла.

Преобразования простейших тригонометрических выражений. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.

Тригонометрические уравнения и неравенства

Обратные тригонометрические функции. Арксинус, арккосинус, арктангенс.

Функции, их свойства и графики

Функции. Область определения и множество значений; график функции, построение графиков функций, заданных различными способами.

Свойства функции. Монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума.

Обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции. Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции.

Исследование функции. Свойства линейной, квадратичной, кусочно-линейной и дробно-линейной функций. Непрерывные и периодические функции. Свойства и графики синуса, косинуса, тангенса и котангенса.

Начала математического анализа

Последовательности. Способы задания и свойства числовых последовательностей. Понятие о пределе последовательности. Суммирование последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма.

Производная. Понятие о производной функции, ее геометрический и физический смысл. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частные. Производные основных элементарных функций. Применение производной к исследованию функций и построению графиков.

Нахождение наибольшего, наименьшего значения и экстремальных значений функции.

Комбинаторика, статистика и теория вероятностей

Основные понятия комбинаторики. Задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний. Решение задач на перебор вариантов. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.

Элементы теории вероятностей. Событие, вероятность события, сложение и умножение вероятностей. Понятие о независимости событий. Дискретная случайная величина, закон ее распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Понятие о законе больших чисел.

Элементы математической статистики. Представление данных (таблицы, диаграммы, графики), генеральная совокупность, выборка, среднее арифметическое, медиана. Понятие о задачах математической статистики.

Геометрия

Прямые и плоскости в пространстве

Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей. Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Угол между плоскостями. Перпендикулярность двух плоскостей.

Многогранники. Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Призма. Прямая призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб. Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Тетраэдр. Сечения куба, призмы и пирамиды.

Тела и поверхности вращения. Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию. Шар и сфера, их сечения. Касательная плоскость к сфере.

Формулы объема и боковой поверхности куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема и боковой поверхности пирамиды и конуса. Формулы объема шара и площади поверхности сферы.

Уравнение окружности, сферы, плоскости. Расстояние между точками.

Координаты и векторы

Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы, плоскости и прямой. Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по направлениям. Угол между двумя векторами. Проекция вектора на ось. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов.

3. Рекомендуемая литература

Основная литература:

1. Ким, Д. П. Основы автоматического управления : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Д. П. Ким. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 276 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11687-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].

2 Плескунов, М. А. Прикладная математика. Задачи сетевого планирования : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. А. Плескунов ; под научной редакцией А. И. Короткого. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 93 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11959-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].

3. Калинина, В. Н. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для среднего профессионального образования / В. Н. Калинина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 472 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-8773-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].

4. Прохоров, Ю. В. Лекции по теории вероятностей и математической статистике : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Ю. В. Прохоров, Л. С. Пономаренко. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 219 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12260-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].

Дополнительная литература:

1. Лачуга, Ю. Ф. Прикладная математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Ю. Ф. Лачуга, В. А. Самсонов. — 2-е изд., доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 304 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13214-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].

2. Глотова, М. Ю. Математическая обработка информации : учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. Ю. Глотова, Е. А. Самохвалова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 301 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13854-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].

3. Шиловская, Н. А. Финансовая математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. А. Шиловская. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 176 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09804-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].

4. Судоплатов, С. В. Математика: математическая логика и теория алгоритмов : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. — 5-е изд., стер. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 255 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10930-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].

4. Критерии оценки вступительного испытания по Математике в управлении

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

Вступительное испытание по Математике в управлении 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 40 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 в управлении для поступающих

1. В понедельник акции компании подорожали на некоторое количество процентов, а во вторник подешевели на то же самое количество процентов. В результате они стали стоить на 4% дешевле, чем при открытии торгов в понедельник. На сколько процентов подорожали акции компании в понедельник?

- А) 20 В) 25,5 С) 35 Д) 20

2. Найти значение выражения $\frac{5\sqrt{x}+2}{\sqrt{x}} - \frac{2\sqrt{x}}{x}$, при $x > 0$

- А) 5 В) 4 С) 15 Д) 20

3. Найти корень уравнения: $\log_8 2^{8x-4} = 4$

- А) 2 В) 21 С) 8 Д) -18

4. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $AC = 2$, $\sin A = \frac{\sqrt{17}}{17}$. Найдите BC .

- А) 0,5 В) 5 С) 3 Д) 2

5. Диаметр основания конуса равен 6, а угол при вершине осевого сечения равен 90° . Вычислите объем конуса, деленный на π .

- А) 9 В) 12 С) 14 Д) 15

6. Симметричную монету бросают 10 раз. Во сколько раз вероятность события «выпадет ровно 5 орлов» больше вероятности события «выпадет ровно 4 орла».

- А) 1,2 В) 1,8 С) 1,75 Д) 2,3

7. Найдите значение выражения:
$$\frac{3 \cos(\pi - \beta) + \sin(\frac{\pi}{2} + \beta)}{\cos(\beta + 3\pi)}$$

- А) 2 В) 3 С) 6 Д) 9

8. Диагональ AC прямоугольника $ABCD$ с центром O образует со стороной AB угол 30° . Точка E лежит вне прямоугольника, причём $\angle BEC = 120^\circ$.

а) Докажите, что $\angle CBE = \angle COE$.

б) Прямая OE пересекает сторону AD прямоугольника в точке K . Найдите EK , если известно, что $BE = 40$ и $CE = 24$.

- А) 113 В) 100 С) 120 Д) 102

9. Найдите точку максимума функции $y = \sqrt{4 - 4x - x^2}$.

- А) 2 В) -2 С) 4 Д) 0

10. Определите, при каких значениях параметра a уравнение $|x - 2| = a \log_2 |x - 2|$

имеет ровно два решения.

- А) $a < 0$ В) $a > 0$ С) $a < 3$ Д) $a > 10$