

Приложение № 2 к приказу  
от 31 октября 2022 г. № 198/02

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

**УТВЕРЖДАЮ**

**И.о. ректора Санкт-Петербургского  
университета технологий  
управления и экономики**

**С.В. Авдашкевич**

**«31» октября 2022 г.**



**ПРОГРАММА  
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
ПО МАТЕМАТИКЕ**

**Санкт-Петербург  
2022**

Программа вступительного испытания по Математике для поступающих на программы бакалавриата на базе профессионального образования и иных\* категорий поступающих 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 2023/2024 учебный год, на основании федерального компонента государственного стандарта среднего (полного) общего образования, базовый и профильный уровни (приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 №1089) и с учетом необходимости соответствия уровня его сложности уровню сложности ЕГЭ по соответствующему общеобразовательному предмету.

### **ОБСУЖДЕНО**

на заседании кафедры Информационных технологий и математики  
«20» октября 2022 г., протокол № 2  
И.о. заведующего кафедрой Курлов В.В.

### **ОДОБРЕНО**

методическим советом института Экономики, менеджмента и информационных технологий  
«28 » октября 2022 г., протокол № 2/22-23  
Председатель методического совета института Щипанов Е.Ф.

\* к иным категориям поступающих относятся иностранные граждане, лица без гражданства; инвалиды (в том числе дети-инвалиды), поступающие по тем предметам, по которым поступающий не сдавал ЕГЭ в текущем календарном году: если поступающий получил документ о среднем общем образовании в иностранной организации.

## 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

1. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489612>.

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. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 362 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15601-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/509126>.

3. Математика : учебник для среднего профессионального образования / О. В. Татарников [и др.] ; под общей редакцией О. В. Татарникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 450 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-6372-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490214>.

4. Баврин, И. И. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. И. Баврин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 616 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15118-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490174>.

5. Седых, И. Ю. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. Ю. Седых, Ю. Б. Гребенщиков, А. Ю. Шевелев. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 443 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-5914-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490012>.

6. Дорофеева, А. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / А. В. Дорофеева. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 400 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15555-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/507899>.

7. Павлюченко, Ю. В. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Ю. В. Павлюченко, Н. Ш. Хассан ; под общей редакцией Ю. В. Павлюченко. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 238 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01261-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489875>.

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, 2022. — 447 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13405-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489596>.

9. Вечтомов, Е. М. Математика: основные математические структуры : учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. М. Вечтомов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 291 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08078-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/494403>.

10. Высшая математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. Б. Хрипунова [и др.] ; под общей редакцией М. Б. Хрипуновой, И. И. Цыганок. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 472 с. — (Профессиональное обра-

зование). — ISBN 978-5-534-01497-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491581>.

#### 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)  $(-6\frac{1}{3}; -2\frac{1}{3})$     В)  $(\frac{1}{3}; 2)$     С)  $(-2\frac{1}{3}; 2)$     Д)  $(-1; 2)$