

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор – проректор
по учебной работе



П.К. Рыбин

«30» мая 2025 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ
ПО МАТЕМАТИКЕ

для поступления на обучение по программам бакалавриата и программам
специалитета

Форма обучения – очная, очно-заочная, заочная

Санкт-Петербург
2025

1. Общие положения

Программа вступительных испытаний по математике, проводимых ФГБОУ ВО ПГУПС самостоятельно, составлена в соответствии с приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 27.11.2024 г. № 821 «Об утверждении порядка приема на обучение по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»

Программа вступительных испытаний по математике соответствует правилам приёма в Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I для поступающих на обучение по программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры на 2025/2026 учебный год.

Программа вступительных испытаний по математике составлена на основе программы средней общеобразовательной школы и соответствует обязательному минимуму содержания среднего (полного) общего образования, а также программе вступительных испытаний в высшие учебные заведения Российской Федерации, опубликованной на сайте Министерства науки и высшего образования РФ.

2. Требования к уровню подготовки поступающих

К вступительному экзамену по общеобразовательному предмету «Математика» допускаются лица, имеющие среднее общее образование и (или) высшее образование, подтверждённое документально, подавшие заявление о приёме в Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I и имеющие право сдачи вступительного испытания в соответствии с действующими правилами приёма на обучение по результатам вступительных испытаний, проводимых ФГБОУ ВО ПГУПС самостоятельно.

3. Цели и задачи вступительных испытаний

В результате освоения основной образовательной программы среднего общего образования абитуриент должен:

Знать и понимать:

- применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.
- использование приобретенных знаний и умений для построения и исследования простейших математических моделей для решения геометрических, физических, экономических и других прикладных задач в практической деятельности и повседневной жизни;

Уметь:

- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
- исследовать функции и строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков;
- описывать по графику и по формуле поведение и свойства функций;
- решать уравнения, системы уравнений, неравенства, используя свойства функций и их графические представления;
- решать задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке;
- вычислять отношения, расстояния и углы в треугольниках и многоугольниках;
- строить сечения многогранников и изображать сечения тел вращения;
- вычислять линейные элементы и углы в пространственных конфигурациях, объемы и площади поверхностей пространственных тел и их простейших комбинаций;
- применять координатно-векторный метод для вычисления отношений, расстояний и углов.

Владеть:

- базовым понятийным аппаратом алгебры, геометрии, тригонометрии, основ математического анализа.
- умениями применения полученных знаний в повседневной жизни, прогнозирования последствий принимаемых решений.

4. Форма и процедура вступительных испытаний

В соответствии с Регламентом проведения вступительных испытаний для поступающих на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры на 2025/2026 учебный год, вступительные испытания для поступающих на обучение по программам бакалавриата и специалитета могут проводиться как очно так и дистанционно.

Целью вступительных испытаний является проверка уровня подготовки абитуриентов, оценка результатов освоения ими основной образовательной программы среднего общего образования по дисциплине «Математика».

Экзамен по математике проводится в письменной форме. На выполнение работы отводится 90 минут. Экзаменационная работа состоит из 22 заданий, разбитых на части А, В и С.

Часть А. Задачи А1–А14 считаются решенными, если на бланке ответов записан правильный ответ в виде целого числа или числа, записанного в виде конечной десятичной дроби. Каждая задача А1–А14 оценивается 2 баллами.

Часть В. Задачи В1–В6 считаются решенными, если на бланк ответов содержит краткое правильное решение. Каждая задача оценивается 7 баллами.

Часть С. Задачи С1–С2 считаются решенными, если на бланке ответов приведена полная запись решения. Подробное решение этих задач с обоснованием каждого этапа оценивается 15 баллами.

5. Содержание программы вступительных испытаний

Делимость целых чисел. Деление с остатком. Многочлены от одной переменной. Делимость многочленов. Деление многочленов с остатком. Рациональные корни многочленов с целыми коэффициентами. Схема Горнера. Теорема Безу. Число корней многочлена. Формулы сокращенного умножения.

Корень степени $n > 1$ и его свойства. Степень с рациональным показателем и ее свойства.

Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Логарифм произведения, частного, степени; переход к новому основанию. Десятичный и натуральный логарифмы, число e .

Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла. Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Преобразования тригонометрических выражений. Арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс числа.

Функции. Область определения и множество значений. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами. Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума. Сложная функция (композиция функций). Взаимно обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции. Степенная функция с натуральным показателем, ее свойства и график. Тригонометрические функции, их свойства и графики, периодичность. Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики. Показательная функция (экспонента), ее свойства и график. Логарифмическая функция, ее свойства и график. Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = x$, растяжение и сжатие вдоль осей координат.

Решение рациональных, показательных, иррациональных, логарифмических, тригонометрических уравнений и неравенств.

Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Решение систем уравнений с двумя неизвестными (простейшие типы). Решение систем неравенств с одной переменной. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.

Геометрия на плоскости. Свойство биссектрисы угла треугольника. Решение треугольников. Вычисление биссектрис, медиан, высот, радиусов вписанной и описанной окружностей. Формулы площади треугольника: формула Герона, выражение площади треугольника через радиус вписанной и описанной окружностей.

Вычисление углов с вершиной внутри и вне круга, угла между хордой и касательной. Теорема о произведении отрезков хорд. Теорема о касательной и секущей. Теорема о сумме квадратов сторон и диагоналей параллелограмма

Вписанные и описанные многоугольники. Свойства и признаки вписанных и описанных четырехугольников.

Прямые и плоскости в пространстве. Формулы объема куба, параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы.

Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы и плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости. Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число. Угол между векторами. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Коллинеарные векторы.

6. Шкала оценивания и минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительных испытаний

Вступительные испытания оцениваются по 100-балльной системе оценивания

Вид задания	Максимальное количество баллов	Примечание
Задания с выбором варианта ответа A1-A14	28	2 балла за каждый правильный ответ
Задачи B1-B6	42	7 баллов за каждый правильный ответ
Задачи C1 и C2	30	15 баллов за правильный ответ и полное решение задачи*
Итого	100	

*** Полное решение задачи C1 и задачи C2 должно содержать:**

- поясняющий рисунок, если он необходим для решения задачи;
- необходимые математические преобразования, приводящие к получению решения в общем виде (рабочей формулы);
- подстановку численных величин в рабочую формулу и проверку размерности результата вычислений;
- запись ответа с указанием размерности.

При отсутствии решения задачи C1 или C2 задание не оценивается даже при наличии правильного ответа.

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительных испытаний – 36 баллов.

По результатам вступительного испытания, проводимого ПГУПС самостоятельно, поступающий имеет право подать апелляцию о нарушении, по мнению поступающего, установленного порядка проведения вступительного испытания и (или) о несогласии с полученной оценкой результатов вступительного испытания. Правила подачи и рассмотрения апелляций устанавливаются ФГБОУ ВО ПГУПС.

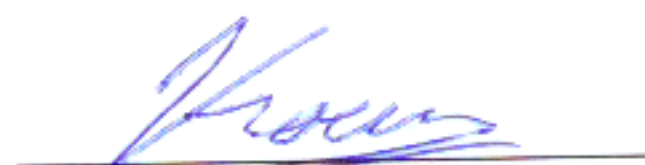
7. Рекомендуемая литература

1. Алимов Ш. А. Алгебра и начала математического анализа. 10–11 классы: учебник для общеобразовательных организаций: базовый уровень / Ш. А. Алимов, Ю. М. Колягин, М. В. Ткачева и др. – 20-е изд. – М.: Просвещение, 2014. – 463 с.
2. Атанасян Л. С. Геометрия. 10–11 классы: учебник для общеобразовательных учреждений: базовый и профил. уровни / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др. – 18-е изд. – М.: Просвещение, 2009. – 255 с.
3. Башмаков М. И. Математика: алгебра и начала анализа, геометрия: учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования / М. И. Башмаков. – 3-е изд. стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2017. – 256 с.
4. Башмаков М. И. Математика. Задачник: учеб. пособие для образоват. учреждений нач. и сред. проф. образования / М. И. Башмаков. – 3-е изд. стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 416 с.
5. Гарбарук В. В. Решение задач по математике. Адаптивный курс для студентов технических вузов: учебное пособие / В. В. Гарбарук, В. И. Родин, И. М. Соловьева, М. А. Шварц. – СПб. : Лань, 2017. – 688 с.
6. Рязановский А. Р. Алгебра и начала анализа: 500 способов и методов решения задач по математике для школьников и поступающих в вузы / А. Р. Рязановский. – М.: Дрофа, 2001. – 480 с.

Разработчики программы:

к.т.н., доцент

«30» мая 2025 г.



А.А. Костроминов

Согласовано:

Ответственный секретарь
приемной комиссии

«30» мая 2025 г.



М.Д. Александров