

НЕГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ
ГУМАНИТАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОФСОЮЗОВ**

<p>Утверждена Ученым советом экономического факультета СПбГУП «25» февраля 2016 г., пр. № 6</p> <p>Председатель Ученого совета экономического факультета СПбГУП</p> <p>_____ Е.Г. Хольнова</p>	<p>УТВЕРЖДАЮ Заместитель председателя Приемной комиссии, Первый проректор</p> <p>_____ Л.А. Пасешникова</p> <p>« ____ » _____ 2016 г.</p>
--	---

**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ
ПО МАТЕМАТИКЕ**

Санкт-Петербург
2016

Составитель: ст. преподаватель кафедры информатики и математики
Антипова Т. Б.

Под общей редакцией зав. кафедрой информатики и математики
к.п.н., доцента Пискуновой Т.Г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Вступительные испытания на экономический факультет Санкт-Петербургского Гуманитарного Университета Профсоюзов проводится в письменном виде.

Вступительный экзамен ориентируется на структуру и оценочную шкалу Единого Государственного Экзамена (ЕГЭ) и составлен на базе кодификатора элементов содержания математического образования (**Приложение 2**).

Письменный экзамен по математике в СПбГУП состоит из десяти заданий, составленных из разделов № 1 и № 2 Основных математических понятий и фактов.

Часть 1 содержит 7 заданий с кратким ответом (№1-7) базового уровня по материалу курса математики. Задания части 1 считаются выполненными, если

экзаменуемый дал верный ответ в виде целого числа или конечной десятичной дроби.

Часть 2 содержит 3 более сложные задания (№8-10) по материалу курса математики. При их выполнении надо записать полное решение и ответ.

Абитуриенты, поступающие в СПбГУП должны:

- **знать** математические определения и теоремы, предусмотренные программой;
- **уметь** точно и сжато выражать математическую мысль в письменном изложении, используя соответствующую символику;
- **уверено владеть** математическими знаниями и навыками, предусмотренными программой, уметь применять их при решении задач.

Программа по математике для поступающих в СПбГУП состоит из двух разделов. Первый представляет собой перечень основных математических понятий и фактов, которыми должен владеть поступающий (уметь правильно их использовать при решении задач.) Во втором разделе перечислены основные умения и навыки, которыми должен владеть экзаменуемый.

Вступительное испытание по математике длится 4 часа.

Для решения заданий абитуриенты не могут пользоваться калькуляторами.

При оформлении работ следует подробно излагать ход решения, комментируя каждый этап и приводя обоснования выбранным приемам; рекомендуется также сохранять последовательность задач в полученном задании, писать аккуратно и разборчиво.

Правильно выполненным считается задание, решение которого приведено со всеми необходимыми промежуточными вычислениями, логическими выводами, доведено до правильного числового ответа.

Вступительные испытания оцениваются по 100 – балльной системе. Каждое задание оценивается определенным количеством баллов, которое указывается в экзаменационном билете. Общая оценка получается в результате суммирования баллов по заданиям с правильными ответами.

Примерный вариант экзаменационного задания приводится в **Приложении № 1**.

І. Основные математические понятия и факты

Раздел №1. Арифметика, алгебра и начала анализа

1. Натуральные числа (N). Простые и составные числа. Делитель, кратное. Наибольший общий делитель. Наименьшее общее кратное.
2. Признаки делимости на 2,3,5,9,10.
3. Целые числа (Z). Рациональные числа (Q). Действия с рациональными числами. Сравнение рациональных чисел.
4. Иррациональные числа (I). Действительные числа (R), представление их в виде десятичных дробей.
5. Изображение чисел на прямой. Модуль действительного числа, его геометрический смысл.
6. Числовые выражения. Равенства, тождества. Выражения с переменными. Формулы сокращенного умножения.
7. Степень с натуральными и рациональными показателями. Арифметический корень.
8. Модуль действительного числа и его свойства. Основные математические термины и их символическое обозначение.
9. Одночлен и многочлен.
10. Многочлен с одной переменной. Корень многочлена на примере квадратного
11. трехчлена (формула). Теорема Виета. Разложение квадратного трехчлена на линейные множители. Разложение многочлена на множители (вынесение общего множителя за скобки, способ группировки, использование формул сокращенного умножения). Деление многочлена на многочлен. Теорема Безу.
12. Определение функции и способы ее задания. Свойства функции. Область определения, множество значений функции. Возрастание, убывание функций; четность, нечетность; периодичность функций. Функция, обратная данной.
13. Общая схема исследования функции. Элементарные функции ($y = c$, $y = kx + b$, $y = |x|$, $y = \frac{k}{x}$, $y = ax^2 + bx + c$, $y = \sqrt{x}$, $y = x^n$) и их свойства. Исследование функций. Построение графиков элементарных функций.
14. Прямая и обратная пропорциональности.
15. Уравнение. Корни уравнений. Понятие о равносильных уравнениях.
16. Линейные уравнения. Квадратные, биквадратные уравнения. Уравнения, сводящиеся к квадратным. Способы решения уравнений 3-й и 4-й степени и уравнений сводимых к квадратным. Виды иррациональных уравнений, их отличия и варианты решений. Решение неравенств, содержащих переменную под знаком модуля. Уравнения с параметрами.
17. Неравенства и методы их решений. Равносильность неравенств. Свойства неравенств, общий вид метода интервалов. Метод интервалов для рациональных функций. Алгебраические, иррациональные неравенства и неравенства с модулем.
18. Системы уравнений и методы их решения (графический метод, метод подстановки, метод алгебраического сложения, метод замены переменных). Системы и совокупности неравенств. Отличия при решении систем уравнений и неравенств. Метод интервалов.
19. Числовые последовательности. Определение и свойства прогрессий. Основные формулы для арифметической и геометрической прогрессий. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии.

20. Основные проблемы математической формации. Текстовые задачи экономического содержания (задачи на %, сложные % и др.)
21. Показательная функция, ее свойства и график. Методы упрощения показательных выражений. Решение показательных уравнений и неравенств.
22. Логарифмы: определение и свойства. Логарифмическая функция, ее свойства и график. Методы упрощения логарифмических выражений. Решение логарифмических уравнений и неравенств.
23. Градусное и радианное измерение углов. Основные тригонометрические функции ($y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$) и их свойства. Преобразование графиков тригонометрических функций.
24. Зависимости между тригонометрическими функциями одного аргумента. Основные формулы тригонометрии (формулы приведения; формулы сложения; формулы двойных и половинных углов)
25. Тригонометрические тождества и преобразования. Методы упрощения тригонометрических выражений. Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства. Виды тригонометрических уравнений и методы их решений.
26. Непрерывность, монотонность и экстремумы функций. Определение предела и производной функции. Свойства предела, примеры вычисления простейших пределов. Таблица производных. Правила и техника дифференцирования. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Вычисление типовых производных.

Раздел № 2 .Геометрия.

1. Понятие прямой, луча, отрезка, угла, плоской фигуры, ее площади. Типы плоских фигур, их свойства.
2. Многоугольник, его вершины, стороны, диагонали, сумма углов.
3. Треугольник. Виды и свойства треугольников. Подобие и признаки подобия треугольников. Медиана, биссектриса, высота. Свойства равнобедренного треугольника.
4. Четырехугольники: параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция. Их свойства.
5. Теорема Пифагора. Решение треугольников.
6. Окружность и круг. Основные понятия и термины. Уравнение окружности. Вписанная в треугольник и описанная около треугольника окружности.
7. Центральные и вписанные углы.
8. Площади многоугольников. Свойства площадей. Формулы площади треугольника, параллелограмма, прямоугольника, ромба, квадрата, трапеции.
9. Длина дуги окружности. Радианная мера угла. Площадь круга и площадь сектора.
10. Подобие. Подобные фигуры. Отношение площадей подобных фигур.
11. Понятие вектора, его координат. Деление отрезка в данном соотношении.
12. Действия с векторами. Скалярное произведение векторов.
13. Плоскость. Параллельные и пересекающиеся плоскости. Параллельность прямой и плоскости. Угол прямой с плоскостью. Перпендикуляр к плоскости.
14. Двугранные углы. Линейный угол двугранного угла. Перпендикулярность двух плоскостей.
15. Многогранники. Их вершины, грани, диагонали. Прямая и наклонная
16. призмы; пирамида. Правильная призма и правильная пирамида. Параллелепипеды, их виды.

17. Фигуры вращения: цилиндр, конус, сфера, шар. Центр, диаметр, радиус сферы и шара. Плоскость, касательная к сфере.
18. Формулы площадей поверхностей и объемов тел вращения.

II. Основные умения и навыки

Экзаменуемый должен уметь:

1. Производить арифметические действия над числами, заданными в виде десятичных и обыкновенных дробей; с требуемой точностью округлять данные числа и результаты вычислений; пользоваться специальными таблицами для производства вычислений.
2. проводить тождественные преобразования многочленов, дробей, содержащих переменные, выражений, содержащих степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции.
3. Строить графики линейной, квадратичной, степенной, показательной, логарифмической и тригонометрической функций.
4. Решать уравнения и неравенства первой и второй степени, уравнения и неравенства, приводящиеся к ним; решать системы уравнений и неравенств первой и второй степени и приводящиеся к ним. Сюда, в частности, относятся простейшие уравнения и неравенства, содержащие степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции.
5. Решать задачи на составление уравнений и систем уравнений.
6. Изображать геометрические фигуры на чертеже и производить простейшие построения на плоскости.
7. Использовать геометрические представления при решении алгебраических задач, а методы алгебры и геометрии – при решении геометрических задач.
8. Проводить на плоскости операции над векторами (сложение и вычитание векторов, умножение вектора на число) и пользоваться свойствами этих операций.
9. Пользоваться понятием производной при исследовании функций на возрастание (убывание), на экстремумы и при построении графиков функций.

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Сборник конкурсных задач по математике для поступающих в ВТУЗы (с решениями). Под ред. М.И.Сканави. М. ОНИКС 2013 г.Кн. 1,2.
2. 2500 задач по математике с решениями для поступающих в вузы Сканави М.И. ОНИКС 2007 г.
3. Мельников И.И., Сергеев И.Н. Как решать задачи по математике на вступительных экзаменах. –Изд.МГУ, 1994
4. Шарыгин И.Ф. Математика для поступающих в ВУЗы 4-е изд. М.Изд. Дрофа, 2002.
5. Марач С.М., Полуносик П.В.Задачи М.И. Сканави с решениями. – Минск, 1997
6. Задачи с параметром и другие сложные задачи. Козко А.И., Чирский В.Г. М.: МЦНМО, 2007.
7. Справочник по элементарной математике. Выгодский М.Я. М.: АСТ Астрель, 2006.
8. Семенов, А.Л. ЕГЭ: 3000 задач с ответами по математике. Все задания группы В / А.Л. Семенов, И.В. Ященко, И.Р. Высоцкий, Д.Д. Гущин, М.А. Посицельская, СЕ. Посицельский, С.А. Шестаков, Д.Э. Шноль, П.И. Захаров, А.В. Семенов, В.А. Смирнов; под ред. А.Л. Семенова, И.В. Ященко.-- М.: Издательство «Экзамен», 2013.
9. ЕГЭ-2011. Математика : типовые экзаменационные варианты : 30 вариантов / под ред. А. Л. Семенова, И. В. Ященко. — М. : Национальное образование, 2010. — 240 с. — (ЕГЭ-2011. ФИПИ — школе).
10. Единый государственный экзамен 2011. Математика. Универсальные материалы для подготовки учащихся / ФИПИ — М.: Интеллект-Центр, 2011.

Дополнительная

1. Дорофеев Г., Потапов М. Школьный учебник «Математика для поступающих в вузы».7-е изд. М.:Дрофа, 2005.
2. 3000 конкурсных задач по математике. Куланин Е.Д., Норин В.П., Федин С.Н., Шевченко Ю.А. 5-е изд., испр. - М.: Айрис-пресс, 2003.
3. Цыпкин А.Г., Пинский А.И. справочное пособие по математике с методами решения задач для поступающих в вузы. М.ОНИКС, 2005.
4. Задачи по элементарной математике и началам математического анализа. Бачурин В.А. М.: Физматлит, 2005.
5. Задачи с параметрами. Горнштейн П.И., Полонский В.Б., Якир М.С. Киев: РИА "Текст"; МП "ОКО", 1992
6. Звавич Л.И. и др. Алгебра и начала анализа. 3600 задач для школьников и поступающих в вузы. М.: Дрофа, 1999.
7. Шарыгин И.Ф. Математика. Для поступающих в вузы: учебн. пособие. М.: Дрофа, 2002.

Материалы для проведения
экзамена по математике 2016/2017 уч.года

Федерация Независимых Профсоюзов России
Санкт-Петербургский Гуманитарный университет профсоюзов

УТВЕРЖДАЮ:
Ректор А.С. ЗАПЕСОЦКИЙ

«__» _____ 2015 г.

Экзамен по дисциплине «Математика»
Вариант № 1.

Часть 1.

Ответом на задания 1-7 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Единицы измерений писать не нужно. (Необходимо записать решение заданий).

1. Вычислить: (за выполнение задания не более 5 баллов)

$$\sqrt[4]{\sqrt{5}} \cdot (\sqrt{\sqrt[3]{5}} \div \sqrt[4]{\sqrt{5}})^4$$

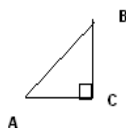
2. Решить уравнение (в ответ записать произведение корней):
(за выполнение задания не более 5 баллов)

$$7^{x^2-3x+2} = 1$$

3. Решить неравенство (в ответ записать сумму целых корней):
(за выполнение задания не более 10 баллов)

$$\log_2^2 x + \log_2 x - 2 \leq 0$$

4. Решить задачу: (за выполнение задания не более 5 баллов)
В $\triangle ABC$ $\angle C=90^\circ$, $AB=5$, $\cos A=0,8$. Найдите BC .



5. Решить уравнение (в ответ записать количество целых корней из промежутка $[0; \pi]$): (за выполнение задания не более 10 баллов)

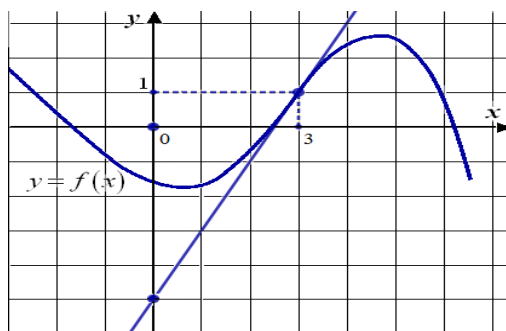
$$\sin^2 x - 2 \sin x \cdot \cos x = 0$$

6. Решите систему уравнений (в ответ записать сумму корней):
(за выполнение задания не более 10 баллов)

$$\begin{cases} \log_3 x - \log_3 y = 2, \\ 2y^2 + x = 5. \end{cases}$$

7. Вычислить (за выполнение задания не более 5 баллов)

На рисунке изображен график функции $y=f(x)$ и касательная к этому графику в точке с абсциссой, равной 3. Найдите значение производной этой функции в точке $x=3$



Часть 2

При выполнении заданий 8-10 приведите полное обоснованное решение и ответ.

8. Решить задачу: (за выполнение задания не более 15 баллов)

Ежемесячный доход семьи складывается из зарплаты отца и зарплаты матери. Зарплату отца увеличили на 40%, а зарплату матери – на 15%, в результате чего семейный доход увеличился на 20%. Сколько процентов от семейного дохода составляла до повышения зарплата матери?

9. Решить задачу: (за выполнение задания не более 15 баллов)

Объем первого цилиндра равен 12 м^3 . У второго цилиндра высота в три раза больше, а радиус основания – в два раза меньше, чем у первого. Найдите объем второго цилиндра. Ответ дайте в кубических метрах.

10. Решить систему: (за выполнение задания не более 20 баллов)

Найдите все значения a , при каждом из которых уравнение имеет хотя бы один корень.

$$4x - |3x - |x + a|| = 9|x - 1|$$

Председатель предметной комиссии
по математике

**Кодификатор требований к уровню подготовки выпускников
общеобразовательных учреждений для проведения
в 2016 году единого государственного экзамена
по МАТЕМАТИКЕ**

Кодификатор требований к уровню подготовки по математике выпускников средней (полной) школы составлен на основе Обязательного минимума содержания основных образовательных программ и Требований к уровню подготовки выпускников средней (полной) школы (Приказ МО РФ «Об утверждении федерального компонента Государственных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования от 05.03.2004 № 1089).

Кодификатор требований по всем разделам включает в себя требования к уровню подготовки выпускников средней (полной) школы (базовый уровень). В соответствии со стандартом средней (полной) школы в требования к уровню подготовки включаются также знания, необходимые для освоения соответствующих умений.

В первом столбце таблицы указаны коды разделов, на которые разбиты требования к уровню подготовки по математике. Во втором столбце указан код требования, для которого создаются экзаменационные задания. В третьем столбце указаны требования (умения), проверяемые заданиями экзаменационной работы.

Код раздела	Код контролируемого требования (умения)	Требования (умения), проверяемые заданиями экзаменационной работы
1		Уметь выполнять вычисления и преобразования
	1.1	Выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма
	1.2	Вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования
	1.3	Проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции
2		Уметь решать уравнения и неравенства
	2.1	Решать рациональные, иррациональные, показательные, тригонометрические и логарифмические уравнения, их системы
	2.2	Решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков; использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод
	2.3	Решать рациональные, показательные и логарифмические неравенства, их системы
3		Уметь выполнять действия с функциями
	3.1	Определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; описывать по графику поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения; строить графики изученных функций
	3.2	Вычислять производные и первообразные элементарных

		функций
	3.3	Исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций
4		Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами
	4.1	Решать планиметрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей)
	4.2	Решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы
	4.3	Определять координаты точки; проводить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами
5		Уметь строить и исследовать простейшие математические модели
	5.1	Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры
	5.2	Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин
	5.3	Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения
6		Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни
	6.1	Анализировать реальные числовые данные; осуществлять практические расчеты по формулам, пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах
	6.2	Описывать с помощью функций различные реальные зависимости между величинами и интерпретировать их графики; извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках
	6.3	Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения