

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНСТИТУТ ГУМАНИТАРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
д-р техн. наук, профессор

К.А. Магомедов



"20" Сентября 2016 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО
МАТЕМАТИКЕ

для поступающих на 1-й курс на образовательные программы бакалавриата по результатам
вступительных испытаний, проводимых ИГУМО и ИТ самостоятельно

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС среднего общего образования,
утвержденного приказом Минобрнауки России № 413 от 17 мая 2012 г. (в ред. Приказов
Минобрнауки России от 29.12.2014 № 1645 и от 31.12.2015 № 1578)

Программа разработана на кафедре математики и естествознания

Программа одобрена на заседании кафедры математики и естествознания

Заведующий кафедрой: канд. техн. наук, профессор А.Ю. Бушуев

Москва

2016

РАЗДЕЛЫ ПРОГРАММЫ

1. Требования к уровню владения дисциплиной.
2. Содержание основных тем.
3. Рекомендуемая литература.
4. Образец задания.
5. Форма проведения вступительного испытания.
6. Шкала оценивания результатов.

1. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ВЛАДЕНИЯ ДИСЦИПЛИНОЙ

Поступающий должен:

знать:

- основные математические (алгебра, тригонометрия) формулы и понятия;
- основные понятия теории вероятностей и статистики;
- методы доказательств и алгоритмы решения;
- основные понятия о плоских геометрических фигурах, их основных свойствах;

уметь:

- формулировать определения математических понятий;
- пользоваться математической терминологией и символикой;
- решать текстовые задачи на проценты, движение, смеси, производительность;
- составлять план решения задач, обосновывать шаги решения задач, выбирать оптимальный вариант решения задач, письменно оформлять решение задач;
- использовать стандартные приемы решения рациональных и иррациональных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;
- строить графики элементарных функций;
- применять методы доказательств и алгоритмы решений, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры;
- применять изученные свойства геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;
- формулировать на математическом языке несложные прикладные задачи;
- оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
- самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;
- извлекать необходимую информацию из различных источников: учебно-научных текстов, справочных материалов, средств массовой информации;

владеть:

- научной терминологией, ключевыми понятиями;
- приемами: вычислительной техники, рациональных вычислений, выделения полного квадрата в квадратном трехчлене, элементарных преобразований графиков;
- методами разложения многочленов на множители;
- техникой тождественных преобразований различных алгебраических выражений;
- навыками нахождения процента от числа и числа по его проценту.

2. СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНЫХ ТЕМ

Тема 1. Действительные числа.

- 1.1. Натуральные числа, разложение их на множители, признаки делимости. НОК и НОД.
- 1.2. Дробные числа, действия над дробями. Периодические дроби.
- 1.3. Проценты. Три типа задач на проценты. Решение текстовых задач.
- 1.4. Рациональные и иррациональные числа.

- 1.5. Модуль действительного числа, свойства модуля, геометрический смысл $|a|$ и $|a - b|$.
- 1.6. Решение простейших уравнений и неравенств, содержащих x под знаком модуля.

Тема 2. Тождественные преобразования алгебраических выражений.

- 2.1. Степени и корни.
- 2.2. Действия над степенями.
- 2.3. Извлечение корня.
- 2.4. Арифметический корень.
- 2.5. Действия над корнями.
- 2.6. Избавление от иррациональности в знаменателе.
- 2.7. Алгебраические преобразования.
- 2.8. Одночлены и многочлены. Действия над ними.
- 2.9. Формулы сокращенного умножения и деления.
- 2.10. Многочлены, зависящие от x , корень многочлена.
- 2.11. Разложение многочленов на множители.
- 2.12. Тождественное преобразование алгебраических выражений.
- 1.7. Степени с рациональными показателями и их свойства.
- 1.8. Степени с действительными показателями, их свойства.
- 1.9. Логарифм. Логарифм числа.
- 1.10. Основное логарифмическое тождество.
- 1.11. Десятичные и натуральные логарифмы.
- 1.12. Правила действий с логарифмами.
- 1.13. Переход к новому основанию.
- 1.14. Преобразование алгебраических выражений.
- 1.15. Преобразование рациональных, иррациональных степенных, показательных и логарифмических выражений.

Тема 3. Понятие функции.

- 3.1. Определение функции. Области определения и значений, четности нечетности.
- 3.2. График функции.
- 3.3. Преобразования графиков.

Тема 4. Свойства простейших функций.

- 4.1. Линейная функция $y = ax + b$. Геометрический смысл a и b .
- 4.2. Функция $y = k/x$.
- 4.3. Дробно-линейная функция.
- 4.4. Квадратная функция.
- 4.5. Выделение полного квадрата.
- 4.6. Построение графиков простейших функций и функций, содержащих аргумент под знаком модуля.
- 4.7. Показательная функция. Логарифмическая функция.

Тема 5. Простейшие уравнения и системы уравнений.

- 5.1. Общие понятия.
- 5.2. Равносильность уравнений.
- 5.3. ОДЗ. Потеря и приобретение корней.
- 5.4. Линейные уравнения, системы линейных уравнений.
- 5.5. Уравнения и системы, сводящиеся к линейным.
- 5.6. Квадратные уравнения. Формулы корней.
- 5.7. Геометрическая интерпретация.
- 5.8. Теорема Виета.
- 5.9. Решение текстовых задач.

5.10 Решение показательных и логарифмических уравнений.

Тема 6. Неравенства.

- 6.1. Свойства числовых неравенств.
- 6.2. Действия над неравенствами.
- 6.3. Доказательство числовых неравенств и простейших буквенных неравенств.
- 6.4. Теорема о среднем арифметическом и среднем геометрическом.
- 6.5. Решение и равносильность неравенств.
- 6.6. Линейные неравенства и сводящиеся к ним.
- 6.7. Графическое решение неравенств.
- 6.8. Квадратные неравенства и сводящиеся к ним.
- 6.9. Метод интервалов.
- 6.10. Решение показательных и логарифмических неравенств.

Тема 7. Тригонометрия

- 7.1. Начала тригонометрии. Единичный круг. Определение тригонометрических функций.
- 7.2. Свойства тригонометрических функций, графики.
- 7.3. Основные тригонометрические формулы.
- 7.4. Тригонометрические тождества.
- 7.5. Формулы приведения.
- 7.6. Тригонометрические теоремы сложения и их следствия (формулы двойного угла, половинного угла, понижение степени).
- 7.7. Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму и разность.
- 7.8. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного угла.
- 7.9. Сложение тригонометрических функций.
- 7.10. Методы решения тригонометрических уравнений и неравенств.

Тема 8. Числовые последовательности.

- 8.1. Арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия и бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.
- 8.2. Формулы n -ного члена и суммы арифметической и геометрической прогрессий.

Тема 9. Комбинаторика, статистика и теория вероятностей.

- 9.1. Таблицы, диаграммы.
- 9.2. Описательная статистика (среднее значение, медиана, размах, отклонения, дисперсия).
- 9.3. Случайные события и вероятность.
- 9.4. Противоположное событие. Диаграммы Эйлера.
- 9.5. Объединение и пересечение событий.
- 9.6. Несовместные события. Правило сложения вероятностей.
- 9.7. Независимые события. Умножение вероятностей.
- 9.8. Перестановки, сочетания.
- 9.9. Распределение вероятностей случайной величины.
- 9.10. Биномиальное распределение.
- 9.11. Математическое ожидание случайной величины. Свойства математического ожидания.
- 9.12. Дисперсия и стандартное отклонение. Свойства дисперсии.
- 9.13. Математическое ожидание числа успехов в серии испытаний Бернулли.

Тема 10. Планиметрия.

- 10.1. Виды углов. Определения и свойства смежных, вертикальных углов.

- 10.2. Свойства углов, образующихся при пересечении двух параллельных прямых третьей.
- 10.3. Признаки равенства треугольников. Признаки подобия треугольников.
- 10.4. Свойства равнобедренного треугольника.
- 10.5. Свойство внешнего угла треугольника.
- 10.6. Сумма углов треугольника.
- 10.7. Свойство медиан треугольника.
- 10.8. Свойство средней линии треугольника.
- 10.9. Решение прямоугольных и косугольных треугольников.
- 10.10. Теоремы синусов и косинусов.
- 10.11. Многоугольники и их свойства.
- 10.12. Окружность, хорда, касательная к окружности.
- 10.13. Центральные и вписанные углы, теоремы об их измерении.
- 10.14. Формулы площадей треугольника, параллелограмма, прямоугольника, квадрата, трапеции, круга.

Тема 11. Стереометрия.

- 11.1. Аксиомы параллельности и следствия из них.
- 11.2. Взаимное расположение прямых в пространстве.
- 11.3. Признак параллельности прямой и плоскости.
- 11.4. Взаимное расположение плоскостей.
- 11.5. Признак параллельности плоскостей.
- 11.6. Свойства параллельных плоскостей.
- 11.7. Перпендикулярность прямых в пространстве.
- 11.8. Признак перпендикулярности прямой и плоскости.
- 11.9. Свойства перпендикулярности прямой и плоскости.
- 11.10. Перпендикуляр и наклонная.
- 11.11. Теорема о трех перпендикулярах.
- 11.12. Признак перпендикулярности плоскостей.
- 11.13. Расстояние между скрещивающимися прямыми.
- 11.14. Прямоугольные координаты в пространстве.
- 11.15. Расстояние между точками.
- 11.16. Координаты середины отрезка.
- 11.17. Векторы в пространстве.
- 11.18. Длина вектора.
- 11.19. Действия над векторами.
- 11.20. Угол между векторами.
- 11.21. Разложение вектора по трем некомпланарным векторам.
- 11.22. Двугранный угол.
- 11.23. Многогранники: призма, параллелепипед, пирамида.
- 11.24. Правильные многогранники.
- 11.25. Площади поверхностей и объемы многогранников.
- 11.26. Тела вращения: цилиндр, конус, шар.
- 11.27. Площади поверхностей и объемы тел вращения.

3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература:

1. Виленкин Н.Я., Жохов В.И. и др. Математика. 5 класс – 24-е изд., исправ. – М.: Мнемозина, 2008.
2. Математика. 6 класс: учебник для общеобразоват. учреждений / Н.Я. Виленкин, В.И. Жохов, А.С. Чесноков, С.И. Швацбурд – 25-е изд., стер. – М.: Мнемозина, 2009.
3. Макарычев Ю.Н. Алгебра. 7 класс. -8-е изд., стер. – М.: Мнемозина, 2008.

4. Макарычев Ю.Н. Алгебра. 8 класс.-10-е изд., испр. – М.: Мнемозина, 20010.
5. Макарычев Ю.Н. Алгебра. 9 класс.: учеб. для учащихся общеобразоват. учреждений / Ю.Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк, К.И. Нешков, И.Е. Феоктистов. -7-е изд., испр. И доп. – М.: Мнемозина, 2008.
6. Тюрин Ю.Н. и др. Теория вероятностей и статистика/ Ю.Н. Тюрин, А.А. Макаров, И.Р. Высоцкий, И.В. Яценко. – 2-е изд., переработанное. – М.: МНЦНМО: ОАО «Московские учебники», 2008.
7. Геометрия: Учеб. для 7-9 кл. общеобразоват. учреждений / Л.С.Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. – 22-е изд. – М.: Просвещение, 2012.
8. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы: Учеб. для общеобразоват. учреждений / Под ред. А.Н. Колмогорова, 19-е изд. М.: Просвещение, 2010.
9. Геометрия. 10-11 классы: Учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и профил. уровни / А.В. Погорелов, 13-е изд. М.: Просвещение, 2014.

Программное обеспечение, интернет-ресурсы, электронные библиотечные системы:

1. «Вопросы образования». Электронная версия журнала: www.hse.ru;
2. Всероссийский интернет-педсовет: www.pedsovet.org;
3. Министерство образования и науки РФ: www.mon.gov.ru;
4. Образование: исследовано в мире. Интернет-журнал: www.oim.ru;
5. Общероссийское общественное движение «Всероссийское родительское собрание»: www.ooodvrs.ru;
6. «Педагогическая наука и образование в России и за рубежом:
7. Региональные, глобальные и информационные аспекты»: электронный журнал: rspu.edu.ru/university/publish/pednauka/index.htm;
8. «Слово»: православный образовательный портал: www.portal-slovo.ru;
9. «Учительская газета». Информационный сайт: www.ug.ru;
10. Федеральное агентство по образованию: www.ed.gov.ru.

4. ОБРАЗЕЦ ЗАДАНИЯ

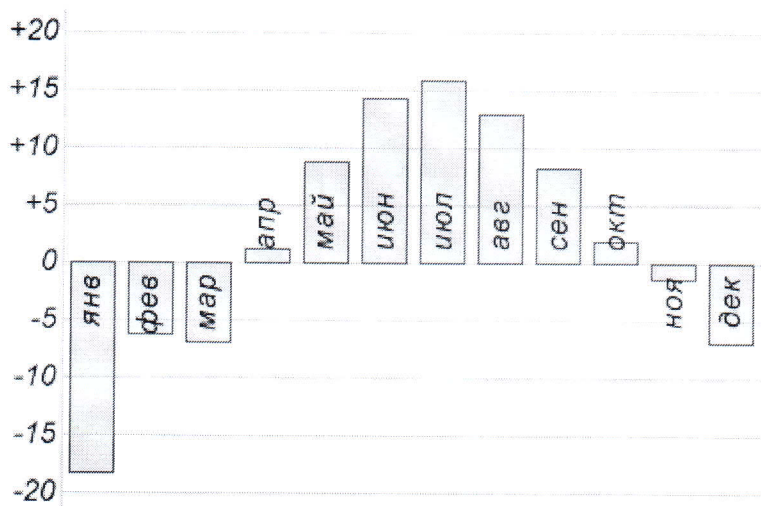
Задача 1.

Летом килограмм клубники стоит 80 рублей. Маша купила 1 кг 750 гр клубники.

Сколько рублей сдачи она должна получить с 200 рублей?

Задача 2.

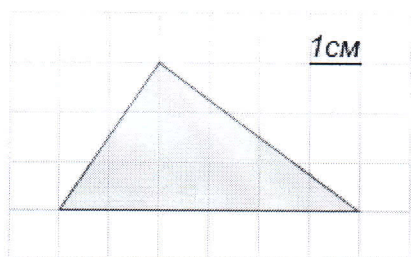
На диаграмме показана средняя температура воздуха (в градусах Цельсия) в Санкт-Петербурге за каждый месяц 1988 года.



Определите по диаграмме, сколько было месяцев, когда среднемесячная температура была выше нуля.

Задача 3.

Найдите площадь треугольника, изображённого на клетчатой бумаге с размером клетки 1 см х 1 см (см. рис.). Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



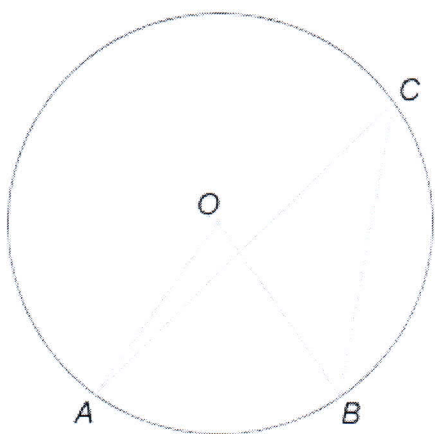
Задача 4.

Проводится жеребьёвка Лиги Чемпионов. На первом этапе жеребьёвки восемь команд, среди которых команда «Барселона», распределены случайным образом по восьми игровым группам — по одной команде в группу. Затем по этим же группам случайным образом распределяются ещё восемь команд, среди которых команда «Зенит».

Найдите вероятность того, что команды «Барселона» и «Зенит» окажутся в одной игровой группе.

Задача 5.

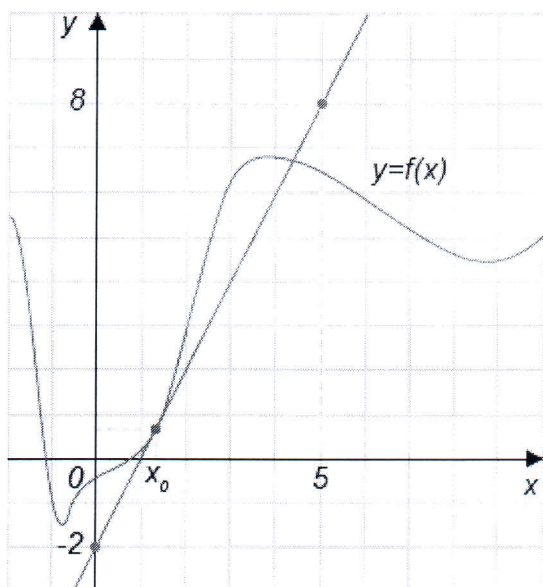
Центральный угол на 36° больше острого вписанного угла, опирающегося на ту же дугу окружности.



Найдите вписанный угол. Ответ дайте в градусах.

Задача 6.

На рисунке изображены график функции $y=f(x)$ и касательная к этому графику, проведённая в точке с абсциссой x_0 .



Найдите значение производной функции $f(x)$ в точке x_0 .

Задача 7.

В ходе распада радиоактивного изотопа его масса уменьшается по закону

$m(t) = m_0 2^{-\frac{t}{T}}$, где m_0 (мг) — начальная масса изотопа, t (мин.) — время, прошедшее от начального момента, T (мин.) — период полураспада. В начальный момент времени масса изотопа $m_0=50$ мг. Период его полураспада $T=5$ мин.

Через сколько минут масса изотопа будет равна 12,5 мг?

Задача 8.

Решите уравнение $\sin 2x + 2\cos 2x = 1$.

Найти корни этого уравнения на промежутке $[\pi/4; 5\pi/4]$.

Задача 9.

В основании прямой призмы $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ лежит ромб $ABCD$ с диагоналями $AC=6$ и $BD=12$. Высота призмы равна $\sqrt{15}$.

Найдите угол между прямыми AB_1 и D_1C .

Задача 10.

Найдутся ли хотя бы три десятизначных числа, делящихся на 11, в записи каждого из которых использованы все цифры от 0 до 9?

5. ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Вступительное испытание проходит в один этап в форме выполнения письменных заданий.

6. ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ.

В задании 10 задач разного уровня сложности.

Задачи с 1 по 7 оцениваются при верном решении по 6 баллов каждая.

Задача 8 оценивается при верном решении в 12 баллов.

Задача 9 оценивается при верном решении в 20 баллов.

Задача 10 оценивается при верном решении в 26 баллов.

Максимальный общий балл: 100.