

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского»

"Утверждаю"

Проректор по учебной и
методической деятельности



В. О. Курьянов

" 29 " 2016 года

ПРОГРАММА
вступительного испытания по предмету «МАТЕМАТИКА»
для поступления на обучение по образовательной программе высшего
образования – программе бакалавриата

Симферополь, 2016

Разработчики программы:

1. Марянин Б.Д., кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математического анализа факультета математики и информатики Таврической академии (структурное подразделение) ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского».
2. Муратов М.А., доктор физико-математических наук, декан факультета математики и информатики Таврической академии (структурное подразделение) ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского».
3. Рудницкий О.И., кандидат физико-математических наук, доцент кафедры дифференциальных уравнений и геометрии факультета математики и информатики Таврической академии (структурное подразделение) ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского».
4. Смирнова С.И., кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математического анализа факультета математики и информатики Таврической академии (структурное подразделение) ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского».
5. Старков П.А., кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математического анализа факультета математики и информатики Таврической академии (структурное подразделение) ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского».

Утверждено решением Ученого Совета факультета математики и информатики от 05 октября 2016 года, протокол № 3.

1. Пояснительная записка

Программа вступительных испытаний по математике для поступления на обучение по образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата, составлена на основании Порядка приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 14.10.2015 № 1147, с изменениями, утвержденными приказом Министерства образования и науки РФ от 29.06.2016 № 921, Правил приема по программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского» на 2017-2018 учебный год, утвержденных приказом ректора университета от 30.09 2016 № 914, федерального компонента государственного стандарта среднего (полного) общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 05.03.2004 №1089, с учетом соответствия уровня сложности вступительных испытаний уровню сложности ЕГЭ по математике.

Форма проведения вступительного испытания – письменное тестирование.

Результаты вступительного испытания по математике оцениваются по 100-балльной шкале.

Целью вступительного испытания по математике является выявление базовых знаний и умений абитуриента по математике, сформированных при изучении основных содержательных разделов математики в общеобразовательных организациях, и их оценка.

Задачи письменного тестирования по математике заключается в том, чтобы оценить знания и умения абитуриентов:

1. Умение 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. Умение 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. Умение выполнять действия с функциями**
- 3.1. Определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; описывать по графику поведение и свойства функции, находить по графику функции наибольшее и наименьшее значения; строить графики изученных функций
- 3.2. Вычислять производные и первообразные элементарных функций
- 3.3. Исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшее и наименьшее значения функции
- 4. Умение 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, объёмов); 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. Умения 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
- 5.4. Моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий
- 6. Умение использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни**
- 6.1. Анализировать реальные числовые данные, информацию статистического характера; 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

2. Содержание программы

1 Алгебра

1.1 Числа, корни и степени

- 1.1.1 Целые числа
- 1.1.2 Степень с натуральным показателем
- 1.1.3 Дроби, проценты, рациональные числа
- 1.1.4 Степень с целым показателем
- 1.1.5 Корень степени $n > 1$ и его свойства
- 1.1.6 Степень с рациональным показателем и её свойства
- 1.1.7 Свойства степени с действительным показателем

1.2 Основы тригонометрии

- 1.2.1 Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла
- 1.2.2 Радианная мера угла
- 1.2.3 Синус, косинус, тангенс и котангенс числа
- 1.2.4 Основные тригонометрические тождества
- 1.2.5 Формулы приведения
- 1.2.6 Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов
- 1.2.7 Синус и косинус двойного угла

1.3 Логарифмы

- 1.3.1 Логарифм числа
- 1.3.2 Логарифм произведения, частного, степени
- 1.3.3 Десятичный и натуральный логарифмы, число e

1.4 Преобразования выражений

- 1.4.1 Преобразования выражений, включающих арифметические операции
- 1.4.2 Преобразования выражений, включающих операцию возведения в степень
- 1.4.3 Преобразования выражений, включающих корни натуральной степени
- 1.4.4 Преобразования тригонометрических выражений
- 1.4.5 Преобразование выражений, включающих операцию логарифмирования
- 1.4.6 Модуль (абсолютная величина) числа

2 Уравнения и неравенства

2.1 Уравнения

- 2.1.1 Квадратные уравнения
- 2.1.2 Рациональные уравнения
- 2.1.3 Иррациональные уравнения
- 2.1.4 Тригонометрические уравнения
- 2.1.5 Показательные уравнения
- 2.1.6 Логарифмические уравнения
- 2.1.7 Равносильность уравнений, систем уравнений
- 2.1.8 Простейшие системы уравнений с двумя неизвестными
- 2.1.9 Основные приёмы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных
- 2.1.10 Использование свойств и графиков функций при решении уравнений

2.1.11 Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений с двумя переменными и их систем

2.1.12 Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учёт реальных ограничений

2.2 Неравенства

2.2.1 Квадратные неравенства

2.2.2 Рациональные неравенства

2.2.3 Показательные неравенства

2.2.4 Логарифмические неравенства

2.2.5 Системы линейных неравенств

2.2.6 Системы неравенств с одной переменной

2.2.7 Равносильность неравенств, систем неравенств

2.2.8 Использование свойств и графиков функций при решении неравенств

2.2.9 Метод интервалов

2.2.10 Изображение на координатной плоскости множества решений неравенств с двумя переменными и их систем

3 Функции

3.1 Определение и график функции

3.1.1 Функция, область определения функции

3.1.2 Множество значений функции

3.1.3 График функции. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях

3.1.4 Обратная функция. График обратной функции

3.1.5 Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат

3.2 Элементарное исследование функций

3.2.1 Монотонность функции. Промежутки возрастания и убывания

3.2.2 Чётность и нечётность функции

3.2.3 Периодичность функции

3.2.4 Ограниченность функции

3.2.5 Точки экстремума (локального максимума и минимума) функции

3.2.6 Наибольшее и наименьшее значения функции

3.3 Основные элементарные функции

3.3.1 Линейная функция, её график

3.3.2 Функция, описывающая обратную пропорциональную зависимость, её график

3.3.3 Квадратичная функция, её график

3.3.4 Степенная функция с натуральным показателем, её график

3.3.5 Тригонометрические функции, их графики

3.3.6 Показательная функция, её график

3.3.7 Логарифмическая функция, её график

4 Начала математического анализа

4.1 Производная

4.1.1 Понятие о производной функции, геометрический смысл производной

4.1.2 Физический смысл производной, нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком

- 4.1.3 Уравнение касательной к графику функции
- 4.1.4 Производные суммы, разности, произведения, частного
- 4.1.5 Производные основных элементарных функций
- 4.1.6 Вторая производная и её физический смысл
- 4.2 *Исследование функций*
- 4.2.1 Применение производной к исследованию функций и построению графиков
- 4.2.2 Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах
- 4.3 *Первообразная и интеграл*
- 4.3.1 Первообразные элементарных функций
- 4.3.2 Примеры применения интеграла в физике и геометрии

5 Геометрия

5.1 Планиметрия

- 5.1.1 Треугольник
- 5.1.2 Параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат
- 5.1.3 Трапеция
- 5.1.4 Окружность и круг
- 5.1.5 Окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника
- 5.1.6 Многоугольник. Сумма углов выпуклого многоугольника
- 5.1.7 Правильные многоугольники. Вписанная окружность и описанная окружность правильного многоугольника

5.2 Прямые и плоскости в пространстве

- 5.2.1 Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые; перпендикулярность прямых
- 5.2.2 Параллельность прямой и плоскости, признаки и свойства
- 5.2.3 Параллельность плоскостей, признаки и свойства
- 5.2.4 Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства; перпендикуляр и наклонная; теорема о трёх перпендикулярах
- 5.2.5 Перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства
- 5.2.6 Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур

5.3 Многогранники

- 5.3.1 Призма, её основания, боковые рёбра, высота, боковая поверхность; прямая призма; правильная призма
- 5.3.2 Параллелепипед; куб; симметрии в кубе, в параллелепипеде
- 5.3.3 Пирамида, её основание, боковые рёбра, высота, боковая поверхность; треугольная пирамида; правильная пирамида
- 5.3.4 Сечения куба, призмы, пирамиды
- 5.3.5 Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр)

5.4 Тела и поверхности вращения

- 5.4.1 Цилиндр. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка
- 5.4.2 Конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка
- 5.4.3 Шар и сфера, их сечения

5.5 Измерение геометрических величин

- 5.5.1 Величина угла, градусная мера угла, соответствие между величиной угла и длиной дуги окружности
- 5.5.2 Угол между прямыми в пространстве; угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями
- 5.5.3 Длина отрезка, ломаной, окружности, периметр многоугольника
- 5.5.4 Расстояние от точки до прямой, от точки до плоскости; расстояние между параллельными и скрещивающимися прямыми, расстояние между параллельными плоскостями
- 5.5.5 Площадь треугольника, параллелограмма, трапеции, круга, сектора
- 5.5.6 Площадь поверхности конуса, цилиндра, сферы
- 5.5.7 Объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара
- 5.6 *Координаты и векторы*
 - 5.6.1 Координаты на прямой, декартовы координаты на плоскости и в пространстве
 - 5.6.2 Формула расстояния между двумя точками; уравнение сферы
 - 5.6.3 Вектор, модуль вектора, равенство векторов; сложение векторов и умножение вектора на число
 - 5.6.4 Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам
 - 5.6.5 Компланарные векторы. Разложение по трём некопланарным векторам
 - 5.6.6 Координаты вектора; скалярное произведение векторов; угол между векторами
- 6 Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей**
 - 6.1 *Элементы комбинаторики*
 - 6.1.1 Поочередный и одновременный выбор
 - 6.1.2 Формулы числа сочетаний и перестановок. Бином Ньютона
 - 6.2 *Элементы статистики*
 - 6.2.1 Табличное и графическое представление данных
 - 6.2.2 Числовые характеристики рядов данных
 - 6.3 *Элементы теории вероятностей*
 - 6.3.1 Вероятности событий
 - 6.3.2 Примеры использования вероятностей и статистики при решении прикладных задач

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского»
Севастопольский экономико – гуманитарный институт(филиал)

УТВЕРЖДАЮ

ШИФР

Заместитель председателя

Приёмной комиссии

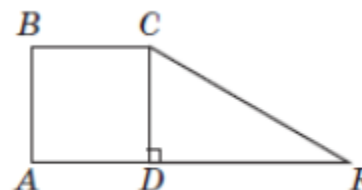
« ____ » _____ 2017 г.

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ
по предмету «Математика»
(образец)

1. Стоимость предоставления услуги интернет составляет 300 рублей в месяц. Оператор снизил цену на 20%. За какое количество месяцев можно будет заплатить, имея 1000 рублей?

А	Б	В	Г
2	3	4	5

2. На рисунке изображен квадрат $ABCD$ со стороной 1 см и прямоугольный треугольник CDF , гипотенуза которого CF равна $\sqrt{5}$ см. Найдите площадь фигуры $ABCF$.



А	Б	В	Г
1	2	3	4

3. В саратовской области 1 млн. жителей, из них 15% играют в шахматы. 30% любителей шахмат смотрели по телевизору матч между Магнусом Карлсенем и Сергеем Карякиным за звание чемпиона мира по шахматам. Сколько жителей саратовской области смотрели этот матч?

А	Б	В	Г
30000	40000	50000	60000

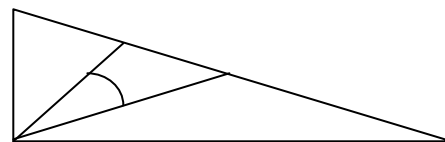
4. В корзине находятся 7 зеленых, 5 синих и 2 красных шара. Какова вероятность, что 2-й извлеченный шар будет красным? Результат округлить.

А	Б	В	Г
0,32	0,33	0,34	0,35

5. Решите уравнение $\frac{x-2}{x-1} = \frac{4-x}{x-1}$, если корней несколько в ответе укажите их сумму.

А	Б	В	Г
1	2	3	4

6. В прямоугольном треугольнике острые углы равны 3° и 87° . Найдите угол между биссектрисой и медианой прямого угла этого треугольника. Ответ дайте в градусах.

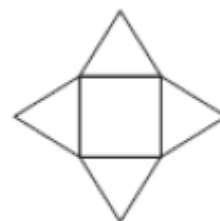


А	Б	В	Г
41	42	43	44

7. Прямая $y = 12x + 24$ является касательной, проведенной к графику функции $y = x^3$. Найдите абсциссу точки касания.

А	Б	В	Г
-2	0	2	4

8. На рисунке изображена развертка пирамиды, состоящая из квадрата, сторона которого равна 10 см, и четырех правильных треугольников. Определите площадь боковой поверхности этой пирамиды (в $см^2$).



А	Б	В	Г
$100\sqrt{3}$	100	$400\sqrt{3}$	$100 \cdot (1 + \sqrt{3})$

Блок 2 (8 баллов)

9. Найдите значение выражения $12 \sin \frac{5\pi}{3} \cos \frac{7\pi}{6}$.

А	Б	В	Г
$4\sqrt{3}$	9	$2\sqrt{3}$	6

10. Пройденный путь автомобиля определяется формулой $X(t) = 0,5t^2 - 10t$. Через какое минимальное время автомобиль проедет 400 м?

А	Б	В	Г
20	30	40	50

11. Диаметр основания конуса равен 10, а образующая 4. Найдите площадь боковой поверхности этого конуса.

А	Б	В	Г
10π	15π	20π	25π

12. Из пункта А в пункт Б, расстояние между которыми 50 км, одновременно выехали автомобилист и велосипедист. Известно, что в час автомобилист проезжает на 40 км больше, чем велосипедист. Определите скорость велосипедиста, если известно, что он прибыл в пункт Б на 4 часа позже автомобилиста. Ответ дайте в км/ч.

А	Б	В	Г
8	10	12	14

13. Найдите минимум функции $y = 16 - x^2$.

А	Б	В	Г
10	12	14	16

Блок 3 (10 баллов)

14.А) Решите уравнение $\sin 3x - \sin 6x = 1 - 2 \cos 3x$;

Б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку $\left[-\frac{\pi}{2}; \pi\right]$.

15. Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} |x-4| + (x-1)|3-x| \leq 0 \\ (x^2 - 4x + 3)\sqrt{x+2} \leq 0 \end{cases}$$

Литература

- 1) ЕГЭ: 1000 задач с ответами и решениями по математике. Все задания группы С «Закрытый сегмент» / И. Н. Сергеев, В.С. Панферов. – М. : Издательство «Экзамен», 2013. – 301, [3] с. (Серия «Банк заданий ЕГЭ»)
- 2) Сборник задач по математике для поступающих в вузы / В. К. Егерев и др. Под ред. М. И. Сканава. – К.: Каннон, 1997. – 528 с.
- 3) Говоров В.М., Дыбов П.Т., Мирошин Н.В., Смирнова С.Ф. Сборник конкурсных задач по математике (с методическими указаниями и решениями): Учебн. пособие. – 2-е изд. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1986. – 384 с.
- 4) ЕГЭ. Репетитор. Математика. Эффективная методика / Д.Д. Лаппо, М.А. Попов. – М.: Издательств «Экзамен», 2016. – 384 с.
- 5) Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни / [С.М. Никольский, М.К. Потапов, Н.Н. Решетников, А.В. Шевкин]. – М.: Просвещение, 2014. – 431 с. : ил. – (МГУ - школе).
- 6) Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни / [С.М. Никольский, М.К. Потапов, Н.Н. Решетников, А.В. Шевкин]. – М.: Просвещение, 2014. – 464 с. : ил. – (МГУ - школе).
- 7) ЕГЭ 2017. Математика. 50 вариантов типовых тестовых заданий / под ред. И.В. Ященко. – М.: Издательство «Экзамен», 2017. – 247 с.
- 8) ЕГЭ 2017. Математика. 10 вариантов типовых тестовых заданий / под ред. И.В. Ященко. – М.: Издательство «Экзамен», 2017. – 55 с.
- 9) ЕГЭ 2016. Математика. 50 вариантов типовых тестовых заданий / под ред. И.В. Ященко. – М.: Издательство «Экзамен», 2016. – 247 с.
- 10) ЕГЭ 2015. Математика. 30 вариантов типовых тестовых заданий и 800 заданий части 2 / под ред. И.В. Ященко. – М.: Издательство «Экзамен», издательство МЦИМО, 2015. – 215 с.
- 11) ЕГЭ 2014. Математика. Практикум по выполнению типовых тестовых заданий ЕГЭ / Л.Д. Лаппо, М.А. Попов. – М.: Издательство «Экзамен», 2014. – 70, [2] с. (Серия «ЕГЭ. ОФЦ. Практикум»).

Критерии оценивания

- 1) Вступительный экзамен по математике проводится в форме письменного тестирования.
- 2) Каждый абитуриент получает вариант теста на бумажном носителе, состоящий из двух блоков: первый блок – тестовые задания закрытого типа (абитуриент выбирает правильный ответ из

нескольких предложенных вариантов), второй блок – тестовые задания открытого типа (предполагается наличие решения задачи).

- 3) Время выполнения теста два астрономических часа. Абитуриенты, которые не успели за время тестирования полностью выполнить тестовые задания, сдают их незаконченными.
- 4) Экзаменаторы проверяют ответы на тестовые задания закрытого типа, полноту и правильность ответов на тестовые задания открытого типа.
- 5) К каждому тестовому заданию закрытого типа (задания №№1-13) даны 4 варианта ответов, среди которых только один правильный. Задание считается выполненным правильно, если в бланке ответов указан только одна буква, которой обозначен правильный ответ. При этом учащийся не должен приводить никакие соображения, поясняющие его выбор.
- 6) Правильное решение каждого задания закрытого типа оценивается следующим образом:
задания №№1-8 – в **5 баллов**;
задания №№9-13 – в **8 баллов**.
- 7) Второй блок (задания открытого типа) состоит из двух заданий (задания №14 и №15). Задания этого блока считаются выполненными правильно, если абитуриент привел развернутую запись решения задания с обоснованием каждого этапа и дал правильный ответ.
- 8) Задания №№14-15 оцениваются по следующей схеме:
10 баллов – абитуриент получил правильный ответ и привел полное его обоснование;
8-9 баллов – абитуриент получил правильный ответ, но недостаточно обоснованный или решение содержит незначительные недостатки;
6-7 баллов – абитуриент получил ответ, записал правильный ход решения, но в процессе решения допустил ошибку вычислительного или логического (при обосновании) характера;
4-5 баллов – абитуриент существенно приблизился к правильному конечному результату или в результате нашел лишь часть правильного ответа;
3-4 балла – абитуриент начал решать задание правильно, но в процессе решения допустил ошибки в применении необходимого утверждения или формулы;
1-2 балла – абитуриент лишь начал правильно решать или начал неправильно, но в дальнейшем отдельные этапы решения выполнил правильно;
0 баллов – отсутствует развернутое решение задания.
- 9) Итоговая оценка абитуриента за выполненный тест определяется как сумма баллов, полученных абитуриентом за выполнение каждого из заданий теста. Максимальная оценка – **100 баллов**.

Количество баллов соответствующих оценке «неудовлетворительно» для различных направлений подготовки определяется Правилами приема на обучение в университет в 2017 году.