Автономная некоммерческая организация Высшего Образования «Институт деловой карьеры»

УТВЕРЖДАЮ
Ректор АНО ВО «Институт деловой карьеры»
_____ Н.М. Боднарук
«30» сентября 2019 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО МАТЕМАТИКЕ

Москва, 2019

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Настоящая программа вступительных испытаний создана на основе образовательного стандарта среднего (полного) общего образования по математике и имеет целью обеспечить единство требований специалистов приемной комиссии к уровню подготовки абитуриентов, а также более предметную подготовку поступающих в институт к сдаче вступительного испытания по математике.

Основной целью вступительных испытаний является определение уровня готовности абитуриентов к освоению образовательной программы высшей школы.

Для достижения этой цели в ходе испытаний должны быть решены следующие задачи:

- формирование представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, об идеях и методах математики;
- развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для обучения в высшей школе по соответствующей специальности, в будущей профессиональной деятельности;
- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для изучения естественнонаучных дисциплин на профильном уровне, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;
- воспитание средствами математики культуры личности: отношения к математике как части общечеловеческой культуры: знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей, понимания значимости математики для общественного прогресса.

ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ АБИТУРИЕНТОВ

Абитуриент должен ***Знать:***

- значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время 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; историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;
- универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;

вероятностный характер различных процессов окружающего мира.

Абитуриент должен ***Уметь:***

АЛГЕБРА

- выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;

проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;

вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности для практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства.

ФУНКЦИИ И ГРАФИКИ

- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
- строить графики изученных функций;
- описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;
- решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности для описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков.

НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

- вычислять производные и первообразные элементарных функций, используя справочные материалы;
- исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа;
- вычислять в простейших случаях площади с использованием первообразной;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности для решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения.

УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА

- решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы

- составлять уравнения и неравенства по условию задачи;

- использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод;

- изображать на координатной плоскости множества решений простейших уравнений и их систем;

- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности для построения и исследования простейших математических моделей.

ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ, СТАТИСТИКИ И ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;

- вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов;

- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности для анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков, анализа информации статистического характера.

ГЕОМЕТРИЯ

- распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;

- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;

- анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;

- изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач;

- строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;

- решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);
- использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы; проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности для исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур; вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

ТЕМА 1. Алгебра

Корни и степени. Корень степени п> 1 и его свойства. Степень с рациональным показателем и ее свойства. Понятие о степени с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем.

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

Преобразования простейших выражений, включающих арифметические операции, а также операцию возведения в степень и операцию логарифмирования.

Основы тригонометрии. 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 простейших

тригонометрических выражений. Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства. Арксинус, арккосинус, арктангенс числа.

ТЕМА 2. Функции и графики

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 (локального максимума и минимума). Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.

Обратная функция. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции.

Степенная функция с натуральным показателем, е. свойства и график. Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков. Графики дробнолинейных функций.

Тригонометрические функции, их свойства и графики; периодичность, основной период. Показательная функция (экспонента), е. свойства и график. Логарифмическая функция, е. свойства и график.

Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой У = Х, растяжение и сжатие вдоль осей координат.

ТЕМА 3. Начала математического анализа

Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма.

Понятие о непрерывности функции.

Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Производные обратной функции и композиции данной функции с линейной.

Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции. Первообразная. Формула Ньютона-Лейбница.

Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком. Примеры применения интеграла в физике и геометрии. Вторая производная и ее физический смысл.

ТЕМА 4. Уравнения и неравенства

Решение рациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств. Решение иррациональных и тригонометрических уравнений. Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Решение простейших систем уравнений с двумя неизвестными. 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.

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

ТЕМА 5. Элементы комбинаторики, статистики. Теория вероятностей.

Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных.

Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.

Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события. Решение практических задач с применением вероятностных методов.

ТЕМА 6. Геометрия

Прямые и плоскости в пространстве. Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство).

Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых. Параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства. Теорема о трех перпендикулярах. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью.

Параллельность плоскостей, перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства. Двугранный угол, линейный угол двугранного угла.
Расстояния от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями.

Многогранники. Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб.

Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Треугольная пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида.

Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная). Примеры симметрии в окружающем мире. Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).

Тела и поверхности вращения. Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения параллельные основанию. Шар и сфера, их сечения, касательная плоскость к сфере.

Объемы тел и площади их поверхностей. Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел. Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы.

Координаты и векторы. 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. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Компланарные векторы. Разложение по трем некомпланарным векторам.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ТЕСТОВОГО ЗАДАНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО МАТЕМАТИКЕ

Вступительное испытание проводятся в форме тестирования Тест состоит из 20 заданий В 3-х частях. Каждое правильно выполненное задание из десяти в части А (А1-А10) оценивается в 5 баллов, каждое правильно выполненное задание из пяти в части В (В1-В5) - в 4 балла, каждое правильно выполненное задание из пяти в части С (С1-С5) - в 6 баллов. Максимальная сумма баллов составляет 100. Время выполнения работы – 2 часа (120 минут).

Типовой вариант вступительного испытания по дисциплине Математика

Вступительное испытание по дисциплине «Математика»

Вариант №6

Часть А

Каждый правильный ответ части А (А1-А10) оценивается 5 баллами

А1. В окружность радиуса R=3 вписан квадрат. Найдите его площадь. Отметьте правильный ответ.

□	1	12	□	2	9
□	3	24	□	4	18

А2. Вычислите и отметьте правильный вариант ответа : $\frac{\sqrt[3]{189}}{3\sqrt[3]{7}}$

□	1	1	□	2	$\frac{1}{3}$
□	3	9	□	4	27

А3. Найдите производную функции и отметьте правильный ответ $y = x^6 - 4\sin(x)$

□	1	$y' = 6x^5 + 4\cos(x)$	□	2	$y' = 6x^5 - 4\cos(x)$
□	3	$y' = \frac{x^7}{7} + 4\cos(x)$	□	4	$y' = x^5 - 4\cos(x)$

А4. Решите уравнение, отметьте правильный ответ : $\cos(2x) = 1$

□	1	$\frac{\pi}{4} + \pi n, \quad n \in Z$	□	2	$\pi n, \quad n \in Z$
□	3	$\frac{\pi n}{2}, \quad n \in Z$	□	4	$\frac{\pi}{4} + \frac{\pi n}{2}, \quad n \in Z$

А5. Найдите количество двузначных чисел, записанных двумя различными четными числами и отметьте правильный ответ:

□	1	16	□	2	24
□	3	10	□	4	20

А6. Найдите значение выражения и отметьте правильный ответ : $3\sin^2\alpha - 7\cos^2\alpha$, если $\cos\alpha = -0{,}1$

□	1	2,9	□	2	$\frac{\sqrt{2}}{2}$
□	3	$\frac{3}{7}$	□	4	$\frac{3}{7}$

А7. Решите уравнение и отметьте правильный ответ : $\sqrt{2x^2 - x - 6} = x$

□	1	2	□	2	3

□	3	-2	□	4	$\frac{4}{3}$

А8. Прямая, проходящая через начало координат, является касательной к графику функции $y = f(x)$ в точке $A(-7;14)$. Найдите $f'(-7)$ и отметьте правильный ответ.

□	1	-7	□	2	-2
□	3	$\frac{1}{2}$	□	4	0

А9. Решите уравнение и отметьте правильный ответ :

$$25x^2 - 20x + 6 = \left(\sqrt{2} - \cos\frac{5\pi x}{4}\right)\left(\sqrt{2} + \cos\frac{5\pi x}{4}\right)$$

□	1	0,2	□	2	$\frac{2}{5}$
□	3	-0,2	□	4	$-\frac{1}{10}$

А10. Цену товара сначала понизили на 20% а затем повысили на 10%
На сколько процентов изменилась цена товара ? Отметьте правильный ответ

□	1	10 %	□	2	15%
□	3	12%	□	4	13,5%

Часть В

Каждый правильный ответ части В (В1-В5) оценивается 4 баллами

В1. Найдите корень уравнения и отметьте правильный ответ : $2^{4+2x}=32$

□	1	1	□	2	0,5
□	3	1,5	□	4	2

В2. Найдите корень уравнения и отметьте правильный ответ : $\log_2(5+x)=3$

□	1	3	□	2	9
□	3	6	□	4	12

В3. Найдите корень уравнения и отметьте правильный вариант ответа : $\sqrt{40-x} = 6$

□	1	3	□	2	2
□	3	6	□	4	4

В4. Меньшее основание равнобедренной трапеции равно 10, высота трапеции 10, тангенс острого угла равен 2. Найдите большее основание и отметьте правильный ответ

□	1	16	□	2	20
□	3	18	□	4	22

В5. Найдите значение выражения и отметьте правильный ответ: $\log_{20}1600-\log_{20}4$

□	1	1	□	2	2

□	3	3	□	4	4

Часть С

Каждый правильный ответ части С (С1-С5) оценивается 6 баллами

С1. Найдите наибольшее значение функции на отрезке [-3;0]

$y=x^3-12x+5$

С2. Решите систему уравнений :

$$\begin{cases} x^2+y^2=9 \\ x+2y=3 \end{cases}$$

С3. Найдите производную функции :

$$x^3-\frac{1}{x}$$

С4. Найдите общий вид первообразной для функции :

x^4+x^2+2x

С5. Рассчитайте площадь криволинейной трапеции ограниченной графиком функции $y=x^2$ и опирающейся на отрезок [1;4] (по оси X)

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Алгебра 9 класс. Ю.Н. [Макарычев, Н.Г. Миндюк, К.И. Нешков, С.Б. Суворова]; под ред. С.А. Теляковского. – 21-е изд. – М.: Просвящение, 2014.
2. Алимов Ш.А. Колягин Ю.М. и др. Алгебра и начало математического анализа. Учебник для 10-11 классов. М.:Просвещение, 2016.
3. Л.С.Атанасян, В.Ф. Бутузов, и др. Геометрия. Учебник для 7-9 классов. М: Просвещение, 2017.
4. Л.С.Атанасян, В.Ф. Бутузов, и др. Геометрия. Учебник для 10-11 классов. М: ОАО Московские учебники, 2010.
5. А.В.Погорелов Геометрия. Учебник для 7-9 классов 2-ое изд. М: Просвещение, 2014.
6. Ю.Н. Тюрин, А.А. Макаров и др. Теория вероятностей и статистика. М: МЦНМО, 2014.