УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УНИВЕРСИТЕТ УПРАВЛЕНИЯ «ТИСБИ»

СОГЛАСОВАНО
Декан _____ Т.Б. Таренко
Протокол заседания Совета факультета «Информационных технологий» №4 от 30.09.2020г.

УТВЕРЖДАЮ
Зав.кафедрой математики
_____ Заботин В.И.
Протокол заседания кафедры математики №2 от 30.09.2020г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ПО ПРЕДМЕТУ «Математика»

Казань 2020

Содержание

1. Наименование разделов
2. Список рекомендуемой литературы
3. Необходимые умения и навыки
4. Образцы тестовых заданий
5. Шкала оценки для вступительных испытаний
6. Тесты ЕГЭ Математика

1. Наименования разделов:

Действительные числа и операции над ними. Вычисление значения числового выражения. Проценты. Решение вероятностных задач с применением формулы классической вероятности.

Целые рациональные уравнения и неравенства. Формулы сокращенного умножения. Квадратные уравнения, теорема Виета. Разложение квадратного выражения на простые множители. Линейная функция, квадратичная, дробно-линейная, иррациональная. Преобразование графиков функций.

Степени и корни, свойства степеней. Дробно-рациональные уравнения и неравенства. Показательная и логарифмическая функции. Решение логарифмических и показательных уравнений и неравенств.

Тригонометрия. Синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента и основные тригонометрические тождества. Формулы приведения, формулы сложения, формулы двойного угла тригонометрических функций. Основные тригонометрические формулы. Тригонометрические функции и их графики. Периодичность. Обратно - тригонометрические функции. Решение тригонометрических уравнений и неравенств.

Производная функции. Применение производной к отысканию экстремума функции, наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.

Планиметрия. Треугольники. Метрические соотношения в треугольниках. Теорема синусов, теорема косинусов. Формулы площади треугольников. Четырехугольники. Формулы площади четырехугольников. Окружности. Основные свойства окружностей.

Стереометрия. Основные пространственные тела и их объемы, площади поверхностей. Скрещивающиеся прямые. Угол между прямыми, угол между плоскостями.

2. Список рекомендуемой литературы:

1. *А.Н. Колмогоров, Ю.П. Абрамов.* Алгебра и начала математического анализа 10—11 классы. — М., Просвещение, 2018.
2. *Башмаков М.И.* Математика: учебник для студ. учреждений нач. и сред. проф.образования. — М., 2017. http://www.alleng.ru/d/math-stud/math-st876.htm
3. Геометрия 10-11 классы. Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. Учебник. Базовый и углубленный уровни. Просвещение, 2018. https://www.labirint.ru/books/8489/
4. Математика : учебник / А.А. Дадаян. — 3-е изд., испр. и доп. — М.: ИНФРА-М, 2018. — 544 с. — (Среднее профессиональное образование).
5. *Алимов Ш.А. и др.* Алгебра и начала математического анализа 10—11 классы. — М., Просвещение, 2016.

3. Необходимые умения и навыки

Уметь выполнять вычисления и преобразования

Выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма.

Вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования.

Проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции.

Уметь применять основную формулу классической вероятности для решения простейших вероятностных задач.

Уметь составлять и решать уравнения и неравенства

Составлять уравнения к текстовым задачам на движение, работу и др. Решать рациональные, иррациональные, показательные, тригонометрические и логарифмические уравнения, их системы.

Решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков. Решать рациональные, показательные и логарифмические неравенства, их системы.

Уметь выполнять действия с функциями

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. Вычислять производные. Исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.

Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами

Решать планиметрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей). Решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы.

4. Образцы тестовых заданий:

1. Найдите корень уравнения $\log_3(x-3)=2$.

2. Найдите $\sin\alpha$, если $\cos\alpha=0{,}6$ и $\pi<\alpha<2\pi$.

3. Найдите наибольшее значение функции

$$y=2\cos x+\sqrt{3}x-\frac{\sqrt{3}\pi}{3}$$ на отрезке $\left[0;\frac{\pi}{2}\right]$.

4. Моторная лодка прошла против течения реки 112 км и вернулась в пункт отправления, затратив на обратный путь на 6 часов меньше. Найдите скорость течения, если скорость лодки в неподвижной воде равна 11 км/ч. Ответ дайте в км/ч.

5. Треугольник ABC вписан в окружность с центром O. Найдите угол BOC, если угол BAC равен $32°$.

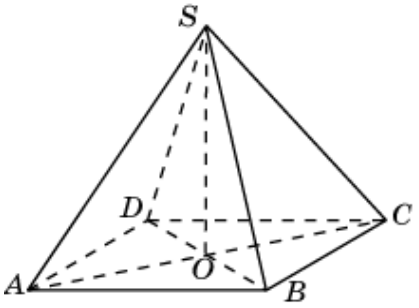
6. Объём первого цилиндра равен 12 м³. У второго цилиндра высота в три раза больше, а радиус основания в два раза меньше, чем у первого. Найдите объём второго цилиндра (в м³).

7. а) Решите уравнение $\cos 2x=1-\cos\left(\frac{\pi}{2}-x\right)$.

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку $\left[-\frac{5\pi}{2};-\pi\right)$.

8. Решите систему неравенств $\begin{cases} 4^x \le 9\cdot 2^x + 22, \\ \log_3\left(x^2 - x - 2\right) \le 1 + \log_3 \frac{x+1}{x-2}. \end{cases}$

9. Диагональ AC основания правильной четырёхугольной пирамиды $SABCD$ равна 6. Высота пирамиды SO равна 4. Найдите длину бокового ребра SB.



10. Сторона основания правильной треугольной призмы $ABCA_1B_1C_1$ равна 2, а диагональ боковой грани равна $\sqrt{5}$. Найдите угол между плоскостью A_1BC и плоскостью основания призмы.

11. Если шахматист А. играет белыми фигурами, то он выигрывает у шахматиста Б. с вероятностью 0,5. Если А. играет черными, то А. выигрывает у Б. с вероятностью 0,3. Шахматисты А. и Б. играют две партии, причём во второй партии меняют цвет фигур. Найдите вероятность того, что А. выиграет оба раза.

5. Шкала оценки для вступительных испытаний

Максимальная оценка вступительных испытаний соответствует 100–бальной шкале. Тесты содержат 11 заданий, первые два задания оцениваются по 5-ти бальной шкале, а остальные задания (с 3по11) оцениваются по 10-ти бальной.

6. Тесты ЕГЭ Математика (2021/22)

Вариант 1.

1. Железнодорожный билет для взрослого стоит 820 руб. Стоимость билета для школьника составляет 50% от стоимости билета взрослого. Группа состоит из 20 школьников и 2 взрослых. Сколько рублей стоят билеты на всю группу?

A) 9800
B) 9820
*C) 9840

D) 9860

2. Найдите значение выражения $(-\frac{1}{7}+1\frac{2}{3})\cdot 131{,}25$

A) 199

*B) 200

C) 201

D) 199,9

3. Найти площадь трапеции, вершины которой заданы координатами:

(1; 1), (10; 1),(8; 7), (5; 7).

*A) 36

B) 39

C) 42

D) 40.

4. В случайном эксперименте симметричную монету бросают дважды. Найдите вероятность того, что орел выпадет ровно один раз.

A) 0,15

B) 0,75

*C) 0,5

D) 0,25

5. Найти наименьшее значение функции $y=6+27x-x^3$ на отрезке $[-3;\ 4]$.

A) 60

B) 50

*C) -48

D) -50

6. Решите уравнение $3cos2x+0{,}5=sin^2x$

A) $\frac{\pi}{4}+2\pi n,\ n\epsilon Z$

*B) $\frac{\pi}{4}+\frac{\pi n}{2},\ n\epsilon Z$

C) $\frac{\pi}{8}+\pi n,\ n\epsilon Z$

D) $\frac{\pi}{4}+\frac{\pi n}{4},\ n\epsilon Z.$

7. Решите неравенство $log_4(log_2\frac{1}{x})\ \leq 1$

*A) $x\geq 0{,}0625$

B) $x\leq 0{,}25$

C) $x\leq 0{,}0625$

D) $x\geq 0{,}25$

8. Найти $tg\propto$, если $\frac{17\cos\propto+3sin\propto}{6sin\propto-32\ cos\propto}=2.$

A) 8

B) -8

C) -9

*D) 9

9. Решите уравнение $14 \cdot 4^x - 9 \cdot 2^x + 1 = 0$.

В ответе укажите наибольший корень этого уравнения.

A) $\log_2 7$

*B) -1

C) $-\log_2 7$

D) 1.

10. В кубе $ABCDA_1B_1C_1D_1$ найти угол между прямой AB_1 и плоскостью ABC_1.

*A) 60^0

B) 45^0

C) 30^0

D) 90^0

11. Поезд отправился из Санкт-Петербурга в 23 часа 50 минут и прибыл в Москву в 7 часов 50 минут следующих суток. Сколько часов поезд находился в пути?

*A) 8

B) 9

C) 9,5

D) 10

Вариант №2

1. На счету Машиного мобильного телефона было 53 рубля, а после разговора с Леной осталось 8 рублей. Сколько минут длился разговор с Леной, если одна минута разговора стоит 2 рубля 50 копеек?

A) 11

*B) 18

C) 20

D) 15

2. Найти корень уравнения $2x^2 - 17x - 9 = 0$. Если уравнение имеет более одного корня, укажите меньший из них.

A) -9

B) 0,5

*C) -0,5

D) -4,5

3. Найдите значение выражения $\log_8 144 - \log_8 2{,}25$.

A) 8

*B) 2

C) 4

D) 8

4. Конкурс исполнителей проводится в 5 дней. Всего заявлено 80 выступлений — по одному от каждой страны, участвующей в конкурсе. Исполнитель из России участвует в конкурсе. В первый день запланировано 8 выступлений, остальные распределены поровну между оставшимися днями. Порядок выступлений определяется жеребьёвкой. Какова вероятность, что выступление исполнителя из России состоится в третий день конкурса?

A) 0,05

*B) 0,225

C) 0,85

D) 0,90

5. В тупоугольном треугольнике ABC AC=BC=15, высота AH равна 12. Найдите sin∠ACB.

A) 0,1

B) 0,2

*C) 0,8

D) 0,4

6. Найти наибольшее значение функции $y = \frac{x^2+64}{x}$ на отрезке $[-18;\ -4]$.

A) 20

B) 82

C) 16

*D) -16

7. Решите уравнение $\cos^2 x - \cos 2x = 0{,}75$.

A) $\pm\frac{\pi}{3} + 2k\pi, k \in Z$

*B) $\pm\frac{\pi}{3} + k\pi, k \in Z$

C) $\pm\frac{\pi}{6} + k\pi, k \in Z$

D) $\frac{\pi}{6} + 2k\pi, k \in Z$

8. Найдите значение выражения $\frac{4^{7,8}\cdot 9^{9,8}}{36^{8,8}}$.

*A) $\frac{9}{4}$

B) $\frac{4}{9}$

C) $\frac{3}{4}$

D) $\frac{4}{3}$

9. Решите неравенство $(\sqrt[5]{3})^{x} + (\sqrt[10]{3})^{x-10} - 10 < 0.$

A) $0 < x < 10$

B) $0 < x < 5$

*C) $x < 10$

D) $x < 5.$

10. Вычислите: $\frac{cos71^0 \cdot cos10^0 + cos80^0 \cdot cos19^0}{2cos69^0 \cdot cos8^0 + 2cos82^0 \cdot cos21^0}$.

A) 1

*B) 0,5

C) -0,5

D) 2.

11. Два пешехода отправляются одновременно в одном направлении из одного и того же места на прогулку по аллее парка. Скорость первого на 1,5 км/ч больше скорости второго. Через сколько минут расстояние между пешеходами станет равным 300 метрам?

A) 10

B) 11

*C) 12

D) 15

Вариант №3

1. Показания счётчика электроэнергии 1 ноября составляли 12 625 кВт·ч, а 1 декабря — 12 802 кВт·ч. Сколько нужно заплатить за электроэнергию за ноябрь, если 1 кВт·ч электроэнергии стоит 4 рубля?

A) 177

*B) 708

C) 354

D) 710

2. Найдите корень уравнения $\log_{1/6}(6-x) = -2$.

A) 36

B) 30

*C) -30

D) 0

3. Вычислите значение выражения: $2^{\log_2 5} + 81^{\log_9 \sqrt{17}}$

*A) 22

B) 17

C) 5

D) 14

4. В соревнованиях по толканию ядра участвуют 4 спортсмена из Финляндии, 7 спортсменов из Дании, 9 спортсменов из Швеции и 5 — из Норвегии. Порядок, в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсмен, который выступает последним, окажется из Швеции.

A) 0,6
*B) 0,36
C) 0,8
D) 0,9

5. В треугольнике ABC: AB=BC, AC=5, cos C=0,8. Найдите высоту CH.

A) 1,875
B) 3,125
*C) 3
D) 2,5

6. Решите неравенство $y - \frac{1}{4}y^2 \geq 1$.

A) $y \geq -2$
B) $y \geq 2$
C) $y \leq -2$
*D) y = 2

7. Вычислите значение выражения $\cos\left(-\frac{\pi}{3}\right) - \cos\left(\frac{2\pi}{3}\right) + 4$.

A) 3
B) 4
*C) 5
D) 2.

8. Решите уравнение: $cos^2(\pi - x) - \sin\left(x + \frac{3\pi}{2}\right) = 0$.

A) $\pi + 2k\pi, k \in Z$
B) $\frac{\pi}{2} + k\pi,\ k \in Z$
*C) $\pi + 2k\pi;\ \frac{\pi}{2} + k\pi, k \in Z$
D) $2k\pi, k \in Z$.

9. Найдите точку минимума функции $y = \frac{48}{x} + 3x + 204$.

A) 3
B) -4
*C) 4
D) 2.

10. Решите неравенство $log_2(100 - x^2) \leq 2 + log_2(x + 1)$.

A) $-1 < x \leq 10$

B) $8 < x \leq 10$

C) $-10 < x < 10$

*D) $8 \leq x < 10$.

11. Поезд Казань-Москва отправляется в 21:35, а прибывает в 10:35 на следующий день (время московское). Сколько часов поезд находится в пути?

A) 14

*B) 13

C) 15

D) 16

Вариант 4

1. В пачке 250 листов бумаги формата А4. За неделю в офисе расходуется 700 листов. Какое наименьшее количество пачек бумаги следует закупить в офис на 8 недель?

A) 24

*B) 23

C) 25

D) 22.

2. Найти площадь трапеции, вершины которой заданы координатами:

(0; 1), (9; 1),(2; 3), (5; 3).

*A) 12

B) 24

C) 54

D) 27.

3. Найти $sin \propto,\ если\ cos \propto = \frac{\sqrt{15}}{4},\ \propto \epsilon \left(\frac{3\pi}{2}; 2\pi\right)$.

*A) -0,25

B) 0,25

C) $-\frac{\sqrt{15}}{4}$

D) 0,5.

4. Цена холодильника в магазине ежегодно уменьшается на одно и то же число процентов от предыдущей цены. Определите, на сколько процентов каждый год уменьшалась цена холодильника, если, выставленный на продажу за 20 000 рублей, через два года был продан за 15 842 рублей.

*A) 11%

B) 10%

C) 15%

D) 20%.

5. Прямоугольный параллелепипед описан около цилиндра, радиус основания и высота которого равны 3. Найдите объем параллелепипеда.

A) 54

B) 27

*C) 108

D) 36.

6. Найдите наименьшее значение функции $y = x^3 - 4x^2 - 3x + 2$ на отрезке $[2;\ 5]$.

A) 16

*B) -16

C) -12

D) 12.

7. Решите уравнение $(4cos^2x - 12cosx + 5)\sqrt{-7sinx} = 0$.

A) $-\frac{\pi}{3} + 2\pi n, n\epsilon Z$

B) $\pi n, n\epsilon Z$

C) $\pm\frac{\pi}{3} + 2\pi n,\ n\epsilon Z$

*D) $\pi n, -\frac{\pi}{3} + 2\pi n, n\epsilon Z$.

8. Решите и укажите наибольший корень уравнения:

$\lg(x-6) - 0{,}5lg2 = lg3 + lg\sqrt{x-10}$.

*A) 18

B) 12

C) 16

D) 20

9. Решите показательное неравенство $0{,}4^{x^2-x-20} > 1$.

A) $-5 < x < 4$

*B) $-4 < x < 5$

C) $x\epsilon(-\infty;\ -4) \cup (5; +\infty)$

D) $-4 \leq x \leq 5$.

10. В кубе $ABCDA_1B_1C_1D_1$ найти угол между плоскостями AB_1C_1 и BCD_1.

A) 30^0

B) 45^0

C) 60^0

*D) 90^0.

11. Павел Иванович купил американский автомобиль, на спидометре которого скорость измеряется в милях в час. Американская миля равна 1609 м. Какова скорость автомобиля в километрах в час, если спидометр показывает 50 миль в час? Ответ округлите до целого числа.

A) 90

B) 100

C) 70

*D) 80.

Вариант 5

1. Магазин закупает чайники по оптовой цене 420 рублей за штуку, а продает с наценкой 25%. Какое наибольшее число таких чайников можно купить на 3400 рублей?

A) 7

B) 8

*C) 6

D) 9

2. Найдите значение выражения $\frac{12sin76^0}{sin38^0 \cdot sin52^0}$.

A) 12

*B) 24

C) 20

D) 38

3. Найти площадь треугольника, вершины которого заданы координатами:

(1; 1), (10; 1),(8; 7).

*A) 27

B) 54

C) 35

D) 40

4. Четыре одинаковые рубашки дешевле куртки на 8%. На сколько процентов пять таких же рубашек дороже куртки?

*A) 15%

B) 8%

C) 35%

D) 20%

5. В прямоугольном параллелепипеде $ABCDA_1B_1C_1D_1$ известно, что $BB_1 = 8$, $A_1B_1 = 1$, $A_1D_1 = 4$. Найдите длину диагонали AC_1.

A) 6

B) 7

C) 8

*D) 9.

6. Решите уравнение $sin^4x + cos^4x = \frac{7}{8}$

A) $\frac{\pi}{4} + 2\pi n,\ n \epsilon Z$

*B) $\pm\frac{\pi}{12} + \frac{\pi n}{2},\ n \epsilon Z$

C) $\frac{\pi}{8} + \pi n,\ n \epsilon Z$

D) $\frac{\pi}{4} + \frac{\pi n}{4},\ n \epsilon Z.$

7. Решите неравенство $\log_{20} x + \log_{20}(x+1) \leq \log_{20}(2x+6)$

A) $x \geq 0$

B) $-2 \leq x < 0$

*C) $0 < x \leq 3$

D) $0 \leq x < 3$.

8. Упростить выражение $\frac{sin^2 \propto \cdot ctg \propto}{sin 2 \propto}$

A) $cos \propto$

B) 1

C) -0,5

*D) 0,5.

9. Решите уравнение $5^{2x} - 6 \cdot 5^x + 5 = 0$.

В ответе укажите наибольший корень этого уравнения.

A) 2

*B) 1

C) 0

D) -1.

10. В кубе $ABCDA_1B_1C_1D_1$ найти угол между прямыми AB_1 и BC_1.

A) 30^0

*B) 60^0

C) 45^0

D) 90^0 .

11. Таксист за месяц проехал 6000 км. Стоимость 1 литра бензина — 20 рублей. Средний расход бензина на 100 км составляет 9 литров. Сколько рублей потратил таксист на бензин за этот месяц?

A) 10 200

*B) 10 400

C) 10 800

D) 10 600