



*Приложение 4*  
к приказу ректора  
АНО ВО «Национальный институт бизнеса»  
от 28.10.2022 № 30/к-22  
*с изменениями и дополнениями, внесенными*  
приказом ректора  
АНО ВО «Национальный институт бизнеса»  
от 14.04.2023 № 08/к-23

**ОБСУЖДЕНО**

на заседании кафедры информатики, прикладной математики  
и естественнонаучных дисциплин  
АНО ВО «Национальный институт бизнеса»

Протокол от 27.10.2022 № 2

Автор: *Чернова Татьяна Михайловна,*  
*старший преподаватель кафедры информатики, прикладной математики*  
*и естественнонаучных дисциплин АНО ВО «Национальный институт бизнеса»*

**ПРОГРАММА**  
**общеобразовательного вступительного испытания**  
**для поступающих в АНО ВО «Национальный институт бизнеса»**  
**на обучение по образовательным программам высшего образования –**  
**программам бакалавриата:**  
**МАТЕМАТИКА**

**1. Общие положения**

1.1 Программа общеобразовательного вступительного испытания, проводимого АНО ВО «Национальный институт бизнеса» самостоятельно, разрабатывается и утверждается не позднее 1 ноября года, предшествующего приему на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата;

1.2 Программа общеобразовательного вступительного испытания, проводимого АНО ВО «Национальный институт бизнеса» самостоятельно, по дисциплине «Математика» (далее – Программа, вступительное испытание, Институт соответственно) для поступающих в Институт на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата разработана в соответствии с:

– Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

– Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 21 августа 2020 г. № 1076 «Об утверждении Порядка приема на обучение по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» (зарегистрировано в Минюсте России 14.09.2020 г. № 59805);

– Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (зарегистрировано в Минюсте России 07.06.2012 № 24480);

– «Примерной основной образовательной программой среднего общего образования» (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 28.06.2016 № 2/16-з);

– Уставом АНО ВО «Национальный институт бизнеса» (далее – Устав Института);

– Правилами приема в Автономную некоммерческую организацию высшего образования «Национальный институт бизнеса» на обучение по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата на 2023/2024 учебный год (далее – Правила приема).

1.3 Вступительное испытание является процедурой конкурсного отбора и условием приема на обучение по образовательной программе высшего образования - программе бакалавриата (направления подготовки 38.03.01 Экономика и 38.03.02 Менеджмент).

## **2. Цель вступительного испытания**

2.1 Цель вступительного испытания – определить уровень базовой подготовленности поступающих по дисциплине «Математика», необходимый для освоения программы высшего образования – программы бакалавриата 38.03.01 Экономика и 38.03.02 Менеджмент.

## **3. Обязанности поступающего**

3.1 Поступающий обязан знать и понимать:

- определение числа, действие над числами;
- формулы сокращенного умножения, действия со степенями, преобразование алгебраических выражений;
- алгоритмы решений уравнений, неравенств, систем уравнений и неравенств;
- способы решения задач на составление уравнений;
- формулы для расчета параметров арифметической и геометрической

прогрессий;

- основные формулы и понятия тригонометрии;
- геометрические фигуры на плоскости и формулы расчета их характеристик.

### 3.2 Поступающий обязан уметь:

– выполнять действия над числами и числовыми выражениями; преобразовывать буквенные выражения; производить операции над векторами (сложение, умножение на число, скалярное произведение);

- переводить одни единицы измерения величин в другие;
- сравнивать числа и находить их приближенные значения;
- решать уравнения, неравенства, системы (в том числе с параметрами) и исследовать их решения;

– исследовать функции; строить графики функций и множества точек на координатной плоскости, заданные уравнениями и неравенствами;

– применять признаки равенства, подобия фигур и их принадлежности к тому или иному виду;

– пользоваться свойствами чисел, векторов, функций и их графиков, свойствами арифметической и геометрической прогрессий;

– пользоваться соотношениями и формулами, содержащими модули, степени, корни, логарифмические, тригонометрические выражения, величины углов, длины, площади, объемы;

– составлять уравнения, неравенства и находить значения величин, исходя из условия задачи;

- решать задачи на проценты.

3.3 Знания и умения, соответствующие настоящей Программе, позволят обучающемуся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата по направлению подготовки 38.03.01 Экономика и 38.03.02 Менеджмент освоить математические дисциплины, входящие в образовательную программу.

## **4. Форма и шкала оценивания вступительного испытания**

4.1 Форма и шкала оценивания вступительного испытания, проводимого АНО ВО «Национальный институт бизнеса» самостоятельно, при приеме на обучение по программам высшего образования – программам бакалавриата в 2023/2024 учебном году утверждается приказом ректора Института.

4.2 Форма проведения вступительного испытания – тестирование.

4.3 Институт проводит вступительные испытания очно и с использованием

дистанционных технологий.

Идентификация поступающих при сдаче ими вступительных испытаний очно и с использованием дистанционных технологий проводится в соответствии с Положением о порядке проведения вступительных испытаний при приеме в АНО ВО «Национальный институт бизнеса» на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата на 2023/2024 учебный год.

4.4 Минимальное количество баллов, установленное приказом ректора Института – 27.

4.5 Максимальное количество баллов, установленное Правилами приема – 100.

4.6 Продолжительность вступительного испытания – 90 минут.

4.7 Вступительное испытание не пройдено, если лицо набрало количество баллов ниже минимального количества баллов, установленного приказом ректора Института.

4.8 Количество вопросов – 20.

4.9 Количество вариантов ответа в каждом вопросе – 4.

4.10 Количество правильных ответов в каждом вопросе – 1.

4.11 Баллы за правильные ответы распределяются согласно Таблице 1.

*Таблица 1. Шкала оценивания вступительного испытания*

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Количество баллов за правильный ответ	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	6	7	8	9	10
Количество баллов за неправильный ответ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

#### **4.1 Особенности проведения вступительных испытаний для лиц, указанных в главах XIII и XIV Правил приема.**

4.1.1 Для лиц, принимаемых в соответствии с главами XIII и XIV Правил приема, применяются положения программы вступительного испытания в части, не противоречащей настоящей главе.

4.1.2 Вступительное испытание может проводиться в соответствии с пунктом 7.3 Правил приема и (или) в форме собеседования.

4.1.3 При проведении вступительного испытания в различных формах лица выбирают одну форму проведения вступительного испытания.

4.1.4 Результат вступительного испытания оценивается по стобалльной системе вне зависимости от формы его проведения.

4.1.5 Минимальное количество баллов общеобразовательного вступительного испытания – 20.

4.1.6 Вступительное испытание в форме собеседования проводится в виде устной беседы члена экзаменационной комиссии с поступающим в режиме «вопрос-ответ».

4.1.7 Поступающему задаются вопросы в соответствии с настоящей программой вступительного испытания, позволяющие оценить уровень его знаний и потенциал в качестве обучающегося Института по соответствующей образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата.

4.1.8 Продолжительность вступительного испытания в форме собеседования – не более 45 минут.

## 5. Содержание программы

5.1 Основные математические понятия и факты:

- 1) Арифметика, алгебра и начала анализа
  - Натуральные числа ( $N$ ). Простые и составные числа. Делитель, кратное. Наибольший общий делитель. Наименьшее общее кратное. Понятие процента числа.
  - Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10.
  - Целые числа ( $Z$ ). Рациональные числа ( $Q$ ), их сложение, вычитание, умножение и деление. Сравнение рациональных чисел.
  - Действительные числа ( $R$ ), их представление в виде десятичных дробей.
  - Изображение чисел на прямой. Модуль действительного числа, его геометрический смысл.
  - Числовые выражения. Выражения с переменными. Формулы сокращенного умножения.
  - Степень с натуральным и рациональным показателем.
  - Логарифмы, их свойства.
  - Одночлен и многочлен.
  - Многочлен с одной переменной. Деление многочлена на одночлен. Корень многочлена на примере квадратного трехчлена.
  - Понятие функции. Способы задания функции. Область определения, множество значений функции. Функция обратная данной.
  - График функции. Возрастаение и убывание функции; периодичность, четность, нечетность.
  - Достаточное условие возрастания, убывания функции на промежутке. Понятие

экстремума функции. Необходимое условие экстремума функции. Теорема Ферма. Достаточное условие экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке.

- Определение и основные свойства функций:
  - линейной  $y=ax+b$
  - квадратичной  $y=ax^2+bx+c$
  - степенной  $y=ax^n, y=\frac{a}{x}$
  - показательной  $y=a^x$
  - логарифмической  $y=\log_a x$
  - тригонометрических функций  $y=\sin x, y=\cos x, y=\operatorname{tg} x, y=\operatorname{ctg} x$
  - арифметического корня  $y = \sqrt[n]{x} (n \in N)$
  - функции  $y=|x|$
- Понятие сложной функции.
- Уравнение. Корни уравнения. Понятие о равносильных уравнениях.
- Неравенства. Множество решений неравенства. Равносильные неравенства.
- Системы уравнений и неравенств, содержащих параметр. Решения системы.
- Арифметическая и геометрическая прогрессии:
  - Формула  $n$ -го члена и суммы первых  $n$  членов арифметической прогрессии.
  - Формула  $n$ -го члена и суммы первых  $n$  членов геометрической прогрессии.
  - Формула суммы членов бесконечно убывающей геометрической прогрессии.
- Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух аргументов (формулы).
- Преобразование в произведения сумм:  $\sin \alpha \pm \sin \beta, \cos \alpha \pm \cos \beta$  и наоборот.
- Круговые (обратные тригонометрические) функции  $\arcsin x, \arccos x, \operatorname{arctg} x, \operatorname{arcctg} x$ .
- Определение производной. Её физический и геометрический смысл.
- Производные функций:  $y=a^x, y=\sin x, y=\cos x, y=\operatorname{tg} x, y=\ln x, y=x^n$ .
- Производная сложной функции.
- 2) Геометрия
  - Прямая, луч, отрезок, ломаная, длина отрезка. Угол, величина угла. Вертикальные и смежные углы. Окружность, круг. Параллельные прямые.
    - Примеры преобразования фигур, виды симметрии. Движение, его свойства.
    - Векторы.
      - Операции над векторами.



- Коллинеарные векторы.
  - Разложение вектора по векторам, заданным координатами.
  - Длина вектора.
  - Проекция вектора на ось.
  - Скалярное произведение векторов.
  - Многоугольник, его вершины, стороны, диагонали.
  - Треугольник. Его медиана, биссектриса, высота. Виды треугольников.
- Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника.
- Четырехугольники: параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция.
  - Окружность и круг.
    - Центр, хорда, диаметр, радиус.
    - Касательная к окружности.
    - Дуга окружности.
    - Сектор.
  - Центральные и вписанные углы.
  - Формулы площади: треугольника, прямоугольника, параллелограмма, ромба, квадрата, трапеции.
  - Длина окружности и длина дуги окружности. Радианная мера угла. Площадь круга и площадь сектора.
  - Подобие. Подобные фигуры. Отношение площадей подобных фигур.
  - Плоскость. Параллельные и пересекающиеся плоскости.
  - Параллельность прямой и плоскости.
  - Угол прямой с плоскостью. Перпендикуляр к плоскости.
  - Двугранные углы. Линейный угол двугранного угла. Перпендикулярность двух плоскостей.
  - Многогранники. Их вершины, ребра, грани, диагонали. Прямая и наклонная призмы, пирамида. Правильная призма и правильная пирамида. Параллелепипеды и их виды.
  - Фигуры вращения: цилиндр, сфера, конус, шар. Центр, диаметр, радиус сферы и шара. Плоскость касательная к сфере.
  - Формула объема параллелепипеда.
  - Формулы площади поверхности и объема призмы.
  - Формулы площади поверхности и объема пирамиды.
  - Формулы площади поверхности и объема цилиндра.



- Формула площади поверхности и объема конуса.
- Формулы объема шара и его частей.

## 5.2 Основные формулы и теоремы

### 1) Алгебра и начала анализа

- Свойства функции  $y=ax+b$  и её график.
- Свойства функции  $y = \frac{k}{x}$  и её график.
- Свойства функции  $y=ax^2+bx+c$  и её график.
- Формула корней квадратного уравнения.
- Разложение квадратного трехчлена на линейные множители.
- Свойства числовых неравенств.
- Логарифм произведения, степени, частного.
- Определение и свойства функций  $y=\sin x$ ,  $y=\cos x$ ,  $y=\operatorname{tg} x$  и их графики.
- Решение уравнений вида  $\sin x=a$ ,  $\cos x=a$ ,  $\operatorname{tg} x=a$ .
- Формулы приведения.
- Зависимости между тригонометрическими функциями одного и того же

аргумента.

- Тригонометрические функции двойного и половинного угла.
- Выражение одних круговых функций через другие.
- Производная суммы двух функций.
- Производная произведения двух функций.
- Производная частного двух функций.
- Уравнение касательной к графику функции.

### 3) Геометрия

- Свойства равнобедренного треугольника.
- Свойства точек, равноудаленных от концов отрезка.

## 6. Контрольно-измерительные материалы

### Примерные задания вступительного испытания

1. Найдите значение выражения

$$7 \times \left( \frac{2}{6} + \frac{2}{12} - \frac{1}{2} \right)$$

- 1) 0
- 3) 2

- 2) 1
- 4) 3



2. Найдите значение выражения

$$\frac{(6^{-2})^4}{6^{-10}}$$

- 1) 36  
3) 216
- 2) 9  
4) 18

3. Найдите значение выражения  $(\sqrt{17} - 3)(\sqrt{17} + 3)$

- 1) 4  
3) 14
- 2) 8  
4) 20

4. Найдите значение выражения  $(\sqrt{24} - \sqrt{6}) \times \sqrt{6}$

- 1) 3  
3) 12
- 2) 6  
4) 24

5. Решите уравнение  $\sqrt{12x - 11} = 11$

- 1) 11  
3) 9
- 2) 10  
4) 8

6. Найдите корень уравнения  $\log_7(7x - 16) = \log_7(19 + 2x)$

- 1) 7  
3) 9
- 2) 8  
4) 11

7. Найдите объем куба, если площадь его поверхности равна  $216 \text{ см}^2$

- 1)  $108 \text{ см}^3$   
3)  $180 \text{ см}^3$
- 2)  $144 \text{ см}^3$   
4)  $216 \text{ см}^3$

8. В городе N живет 200 000 жителей. Среди них 15% детей и подростков. Среди взрослых жителей 45% не работает (пенсионеры, студенты, домохозяйки и т. п.). Сколько взрослых жителей работает?

- 1) 93500 человек  
3) 76500 человек
- 2) 99500 человек  
4) 102000 человек

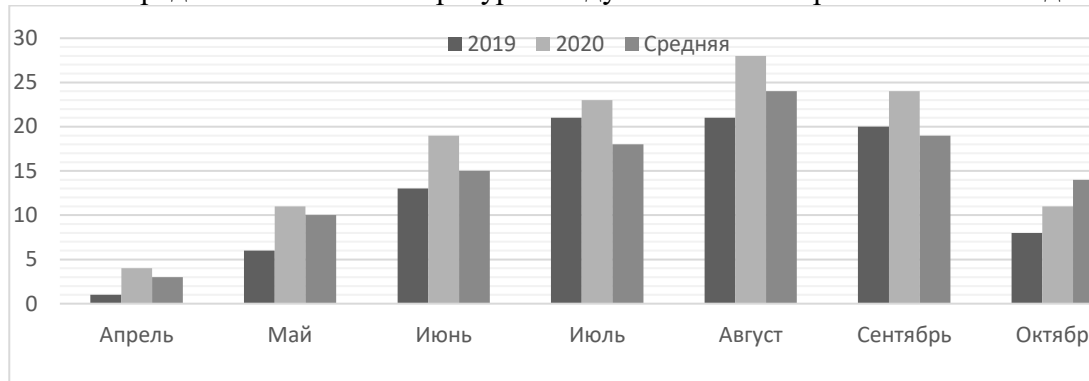
9. Клиент взял в банке кредит 120000 рублей на год под 16%. Установите сумму ежемесячного платежа, при внесении которой через год клиент полностью рассчитается с банком по кредиту (включая проценты)?

- 1) 13200 рублей  
3) 12000 рублей
- 2) 11600 рублей  
4) 12600 рублей

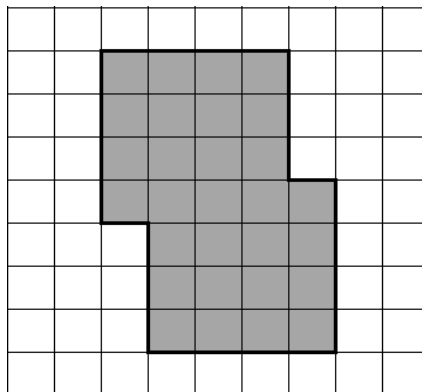
10. В магазине квас на разлив можно купить в бутылках, причём стоимость кваса в бутылке складывается из стоимости самой бутылки и кваса, налитого в неё. Цена бутылки не зависит от её объёма. Бутылка кваса объёмом 1 литр стоит 36 рублей, объёмом 2 литра — 66 рублей. Сколько рублей будет стоить бутылка кваса объёмом 1,5 литра?

- 1) 47 рублей  
3) 53 рубля
- 2) 51 рубль  
4) 49 рублей

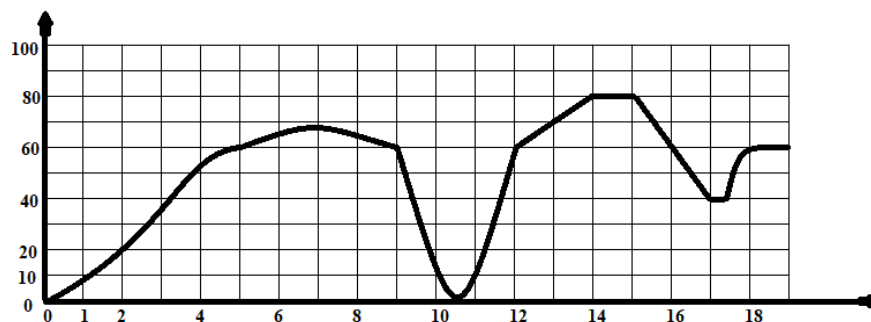
11. В представленной ниже диаграмме зафиксирована среднемесячная температура воздуха в городе В. в период с апреля по октябрь 2019 и 2020 гг., а также среднемесячная температура воздуха за всю историю метеонаблюдений в данном городе. Укажите количество месяцев, в которых среднемесячная температура воздуха была **ВЫШЕ** среднемесячной температуры воздуха за всю историю метеонаблюдений.



- 1) 5  
2) 6  
3) 7  
4) 8
12. План местности разбит на клетки. Каждая клетка обозначает квадрат  $1\text{ м} \times 1\text{ м}$ . Укажите вариант ответа, в котором верно указана площадь выделенного на плане местности участка.



- 1)  $26\text{ м}^2$   
2)  $27\text{ м}^2$   
3)  $28\text{ м}^2$   
4)  $29\text{ м}^2$
13. На графике изображена зависимость скорости движения рейсового автобуса от времени. На вертикальной оси отмечена скорость автобуса в км/ч, на горизонтальной — время в минутах, прошедшее с начала движения автобуса. Пользуясь графиком, укажите, сколько минут скорость автобуса была  $60\text{ км/ч}$  и ниже?



- 1) 11  
2) 9  
3) 10  
4) 8



Смирнова, под ред. С.В. Бахтиной/ Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019. – 160 с.

б) Смирнов, В.А. Геометрия. 11 класс. Учебник [Текст] / В.А. Смирнов, И.М. Смирнова, под ред. С.В. Бахтиной/ Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019. – 272 с.

#### 6.2 Дополнительная литература

1) Абанина, Т.И. Математика. Справочник для студентов вузов, техникумов, колледжей [Текст] / Т.И. Абанина, под ред. С.А. Осташова / Справочники – Ростов-на-Дону: Феникс, 2014. – 376 с.

2) Гордин, Р.К. Теоремы и задачи школьной геометрии. Базовый и профильный уровни [Текст] / Р.К. Гордин, под ред. М.Г. Быковой / Москва: МЦНМО, 2018. – 96 с.

3) Зайцев, В.В. Математика. Большой справочник [Текст] / В.В. Зайцев, В.В. Рыжков, М.И. Сканава / Москва: АСТ, 2018. – 592 с.

4) Малкова, А.Г. Справочник для подготовки к ЕГЭ по математике: все темы и формулы [Текст] / А.Г. Малкова, под ред. А. Яненко / Цветной справочник – Ростов-на-Дону: Феникс, 2020. – 76 с.

5) Томилина, М.Е. Справочник по математике. 5-9 классы [Текст] / М.Е. Томилина, под ред. Т.П. Марковой, А.В. Подольской / Средняя школа – Санкт-Петербург: Литера, 2020. – 240 с.

б) Третьяк, И.В. Математика в схемах и таблицах [Текст] / И.В. Третьяк, под ред. А. Жилинской / Наглядно и доступно – Москва: Эксмо-Пресс, 2017. – 90 с.