

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Магнитогорский государственный технический университет
им. Г.И. Носова»

Институт естествознания и стандартизации

25.10.2023г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
Профильное вступительное испытание по предмету
«Основы математического анализа, логики и теории вероятностей».

Направление подготовки/специальность:

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

09.03.03 Прикладная информатика

Магнитогорск, 2023

1. Правила проведения вступительного испытания

Профильное вступительное испытание по предмету «Основы математического анализа, логики и теории вероятностей» проводится в форме компьютерного тестирования, в соответствии с [Правилами проведения вступительных испытаний с использованием дистанционных технологий](#). Время проведения испытания составляет 90 минут. На вступительном испытании можно пользоваться линейкой.

Тест содержит 18 заданий с выбором ответа и с кратким (числовым) ответом, одно кейс-задание. Тест формируется случайным образом из банка вопросов, и проверяет профильные знания выпускников СПО, поступающих на родственную программу бакалавриата/специалитета.

2. Дисциплины, включенные в программу вступительного испытания

Программа профильного вступительного испытания по предмету «Основы математического анализа, логики и теории вероятностей» разработана по материалам единого портала интернет-тестирования в сфере образования (<https://i-exam.ru>), и соответствует техническому, естественнонаучному, социально-экономическому и гуманитарному профилям профессионального образования. Включает в себя следующие модули: дифференциальное исчисление, интегральное исчисление, дифференциальные уравнения, ряды, основы математической логики, основы теории вероятностей и математической статистики, основные численные методы, основы теории комплексных чисел, теория пределов.

3. Содержание учебных дисциплин

№ п/п	Наименование темы	Перечень учебных элементов <i>Абитуриент должен ...</i>
1. Теория пределов		
1.	Способы задания числовых последовательностей	знать: способы задания числовых последовательностей уметь: вычислять члены последовательности
2.	Предел функции в точке	знать: определение предела функции в точке, свойства пределов функций уметь: вычислять пределы функции
3.	Раскрытие неопределенности вида «ноль деленное на ноль»	знать: способы раскрытия неопределенностей вида «ноль на ноль» уметь: вычислять пределы функций, имеющие неопределенности вида «ноль на ноль»
4.	Раскрытие неопределенности вида «бесконечность на бесконечность»	знать: способы раскрытия неопределенностей вида «бесконечность на бесконечность» уметь: вычислять пределы функций, имеющие неопределенности вида «бесконечность на бесконечность»
5.	Первый замечательный предел	знать: первый замечательный предел уметь: использовать первый замечательный предел при вычислении пределов
6.	Второй замечательный предел	знать: второй замечательный предел уметь: использовать второй замечательный предел при вычислении пределов
2. Дифференциальное исчисление		

№ п/п	Наименование темы	Перечень учебных элементов <i>Абитуриент должен ...</i>
7.	Производная функции в точке	знать: основные правила и формулы дифференцирования уметь: находить производные функций и их значения в точке
8.	Правила дифференцирования	знать: основные правила и формулы дифференцирования уметь: применять основные правила и формулы дифференцирования при нахождении производных функций
9.	Производная сложной функции	знать: правило нахождения производной сложной функции уметь: находить производные сложных функций
10.	Экстремум функции	знать: правило отыскания экстремумов функции уметь: находить точки экстремумов функции и экстремумы функции
11.	Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке	знать: правило нахождения наибольшего и наименьшего значений функции на промежутке уметь: находить наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке
12.	Дифференциал функции	знать: понятие дифференциала функции, формулы вычислений приближенных значений функций с помощью дифференциала функции уметь: применять дифференциал для нахождения приближенного значения функции
4. Интегральное исчисление		
13.	Неопределенный интеграл	знать: определение неопределенного интеграла, формулы таблицы интегралов, свойства интеграла уметь: вычислять неопределенные интегралы с использованием их свойств и таблицы интегралов
14.	Методы вычисления неопределенных интегралов	знать: метод замены переменной в неопределенном интеграле уметь: выполнять линейную замену переменной в неопределенном интеграле
15.	Определенный интеграл. Формула Ньютона - Лейбница	знать: формулу Ньютона-Лейбница уметь: применять формулу Ньютона – Лейбница для вычисления определенного интеграла
16.	Свойства определенного интеграла	знать: свойства определенного интеграла уметь: применять свойства определенного интеграла при вычислениях
17.	Геометрические приложения определенного интеграла	знать: геометрический смысл определенного интеграла уметь: вычислять площадь плоской фигуры с помощью определенного

№ п/п	Наименование темы	Перечень учебных элементов <i>Абитуриент должен ...</i>
		интеграла
18.	Физические приложения определенного интеграла	знать: физические приложения определенного интеграла уметь: находить длину пути по данной скорости
5. Дифференциальные уравнения		
19.	Основные понятия теории дифференциальных уравнений	знать: понятие решения дифференциального уравнения уметь: находить из имеющихся решений дифференциального уравнения верные
20.	Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными	знать: способ решения дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными уметь: решать дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными
21.	Однородные дифференциальные уравнения	знать: вид и метод решения однородных дифференциальных уравнений уметь: делать подстановку и решать данный тип уравнений
22.	Линейные дифференциальные уравнения первого порядка	знать: метод решения линейного дифференциального уравнения первого порядка уметь: находить решение линейного дифференциального уравнения первого порядка
23.	Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами	знать: метод решения линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами с помощью характеристического уравнения уметь: решать дифференциальное уравнение данного типа
24.	Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка	знать: способы понижения порядка дифференциального уравнения уметь: решать дифференциальное уравнение методом понижения его порядка
6. Ряды		
25.	Числовые ряды	знать: способы задания числового ряда уметь: находить члены числового ряда
26.	Необходимый признак сходимости ряда	знать: необходимый признак сходимости числового ряда уметь: исследовать числовой ряд, используя необходимый признак сходимости
27.	Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами	знать: признаки сходимости числовых рядов (Коши, Даламбера, интегральный признак, сравнение рядов) уметь: исследовать числовые ряды на сходимость

№ п/п	Наименование темы	Перечень учебных элементов <i>Абитуриент должен ...</i>
28.	Сумма числового ряда	знать: понятие частичной суммы и суммы числового ряда уметь: находить частичную сумму и сумму числового ряда
29.	Степенные ряды	знать: формулу нахождения радиуса сходимости степенного ряда уметь: вычислять радиус сходимости степенного ряда
30.	Разложение в ряды Тейлора и Маклорена	знать: способы разложения функций в ряд Маклорена уметь: находить члены ряда Маклорена
7. Основы дискретной математики и математической логики		
31.	Числовые множества	знать: виды числовых множеств, способы задания числовых множеств уметь: устанавливать соотношения между числовыми множествами и исследовать числа на принадлежность числовым множествам
32.	Основные понятия теории множеств	знать: основные понятия теории множеств уметь: применять основные понятия теории множеств при решении задач и оформлении математических записей
33.	Способы задания множеств, конечные и бесконечные множества	знать: способ задания множества с помощью характеристического свойства уметь: различать конечные и бесконечные множества, применять характеристическое свойство множества
34.	Действия над конечными множествами	знать: определения операций над конечными множествами уметь: выполнять действия над конечными множествами
35.	Действия над множествами	знать: операции над множествами уметь: выполнять операции над множествами
36.	Прямое произведение двух множеств	знать: определение прямого произведения двух множеств уметь: находить прямое произведение двух множеств
37.	Высказывание, логические операции	знать: основные понятия алгебры логики: высказывание, логические операции, истинность и ложность высказываний, логические основы работы ЭВМ (логические элементы) уметь: определять истинность и ложность высказываний
38.	Таблицы истинности логических операций;	знать: таблицы истинности логических операций; уметь: строить таблицы истинности и логические схемы
39.	Логические функции, основные законы алгебры логики	знать: логические функции, основные законы алгебры логики

№ п/п	Наименование темы	Перечень учебных элементов <i>Абитуриент должен ...</i>
		<i>уметь:</i> применять логические операции; строить и преобразовывать логические выражения
8. Основы теории вероятностей и математической статистики		
40.	Классическое определение вероятности	<i>знать:</i> классическое определение вероятности <i>уметь:</i> находить вероятность события, пользуясь классическим определением вероятности
41.	Теоремы сложения и умножения вероятностей	<i>знать:</i> теоремы сложения и умножения вероятностей <i>уметь:</i> применять теоремы сложения и умножения вероятностей при решении задач
42.	Элементы комбинаторики	<i>знать:</i> формулу для нахождения числа перестановок из n элементов <i>уметь:</i> применять формулу для нахождения числа перестановок из n элементов при решении задач
43.	Математическое ожидание дискретной случайной величины	<i>знать:</i> определение математического ожидания дискретной случайной величины <i>уметь:</i> находить математическое ожидание дискретной случайной величины
44.	Характеристики вариационного ряда. Выборочное среднее	<i>знать:</i> определение выборочного среднего вариационного ряда <i>уметь:</i> находить выборочное среднее вариационного ряда
45.	Объем выборки	<i>знать:</i> определение объема выборки <i>уметь:</i> находить объем выборки в задачах
9. Основные численные методы		
46.	Приближенные числа и действия с ними	<i>знать:</i> понятие абсолютной погрешности <i>уметь:</i> находить абсолютную погрешность при решении задач
47.	Понятие относительной погрешности	<i>знать:</i> определение относительной погрешности <i>уметь:</i> находить относительную погрешность при вычислениях
48.	Численное дифференцирование	<i>знать:</i> приближенные методы вычисления производной от функций, заданных таблицей <i>уметь:</i> применять приближенные методы вычисления производной от функций, заданных таблицей на практике
49.	Численное интегрирование	<i>знать:</i> приближенные методы интегрирования <i>уметь:</i> находить приближенное значение интеграла по формуле трапеций
50.	Приближенное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	<i>знать:</i> формулу Эйлера для приближенного решения дифференциального уравнения $y' = f(x, y)$

№ п/п	Наименование темы	Перечень учебных элементов <i>Абитуриент должен ...</i>
		<i>уметь:</i> производить вычисления по формуле Эйлера
11. Комплексные числа		
51.	Решение уравнений на множестве комплексных чисел	<i>знать:</i> определение комплексного числа <i>уметь:</i> находить корни квадратного уравнения с отрицательным дискриминантом
52.	Сопряженные комплексные числа	<i>знать:</i> понятие сопряженных комплексных чисел <i>уметь:</i> записывать число, сопряженное заданному комплексному числу
53.	Модуль комплексного числа	<i>знать:</i> понятие модуля комплексного числа <i>уметь:</i> вычислять модуль комплексного числа
54.	Действия над комплексными числами, заданными в алгебраической форме записи	<i>знать:</i> правила выполнения действий с комплексными числами в алгебраической форме записи <i>уметь:</i> выполнять действия над комплексными числами в алгебраической форме записи
55.	Тригонометрическая форма записи комплексного числа	<i>знать:</i> формулы перехода от алгебраической формы записи к тригонометрической форме записи комплексного числа <i>уметь:</i> находить тригонометрическую форму комплексного числа
56.	Действия над комплексными числами, заданными в тригонометрической форме записи	<i>знать:</i> правила выполнения действий над комплексными числами, заданными в тригонометрической форме <i>уметь:</i> выполнять действия над комплексными числами, заданными в тригонометрической форме записи
57.	Действия над комплексными числами, заданными в тригонометрической форме записи	<i>знать:</i> правила выполнения действий над комплексными числами, заданными в тригонометрической форме <i>уметь:</i> выполнять действия над комплексными числами, заданными в тригонометрической форме записи

58. Литература для подготовки

1. Амадова, Г. М. Математика. Упражнения и задачи: учеб. пособие / Г. М. Амадова, М. А. Амадов. – М.: Высшая школа, 2008. – 336 с.
2. Амадова, Г. М. Математика. В 2 кн. Кн. 1: учеб. пособие. / Г. М. Амадова, М. А. Амадов. – М.: Высшая школа, 2008. – 248 с.
3. Амадова, Г. М. Математика. В 2 кн. Кн. 2: учеб. пособие. / Г. М. Амадова, М. А. Амадов. – М.: Академия, 2008. – 240 с.
4. Баврин, И. И. Высшая математика: учеб. / И. И. Баврин. – М.: Юрайт, 2014. – 616 с.

5. Башмаков, М. И. Математика: учеб. / М. И. Башмаков. – М.: Академия, 2017. – 256 с.
6. Богомолов, Н. В. Математика: учеб. для СПО / Н. В. Богомолов, Самойленко П. И. – М: Юрайт, 2016. – 396 с.
7. Дорофеева, А. В. Математика: учеб. для СПО / А. В. Дорофеева. – М: Юрайт, 2017. – 400 с.
8. Григорьев, В. П. Элементы высшей математики: учеб. / В. П. Григорьев, Ю. А. Дубинский. – 10-е изд., стереотип. – М.: Академия, 2014. – 320 с.
9. Канатников, А. Н. Аналитическая геометрия: учеб. / А. Н. Канатников, А. П. Крищенко. – М. : Академия, 2014. – 392 с.
10. Крючков, Н. И. Сборник заданий по алгебре: учеб. пособие / Н. И. Крючков, В. В. Крючкова. – М.: Академия, 2007. – 192 с.
11. Омельченко, В. П. Математика: учеб. пособие для среднего проф. образования / В. П. Омельченко, Э. В. Курбатов. – М.: Феникс, 2013. – 380 с.
12. Пехлецкий, И. Д. Математика: учеб. для студентов учреждений сред. проф. образования / И. Д. Пехлецкий. – М.: Академия, 2014. – 320 с.
13. Подольский, В. А. Сборник задач по математике: учеб. пособие / В. А. Подольский. – М.: Высшая школа, 2005. – 495 с.
14. Спирина, М. С. Дискретная математика: учеб. для студентов учреждений сред. проф. образования. – 7-е изд., стер. / М. С. Спирина, П. А. Спирин. – М.: Академия, 2012. – 368 с.
15. Филимонова, Е. В. Математика: учеб. пособие для сред. спец. учеб. заведений / Е. В. Филимонова. – М.: Феникс, 2008. – 480 с.
16. Шапкин, А. С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию: учеб. пособие / А. С. Шапкин, В. А. Шапкин. – М.: Дашков и К, 2017. – 432 с.
17. Татарников, О. В. Математика: учеб. для СПО / О. В. Татарников [и др.]. – М: Юрайт, 2018. – 450 с.

Примерный вариант вступительного испытания

Задание 3 (укажите один вариант ответа).

Производная функции $y = x^3 \cdot e^x + 5 \cdot x$ равна ...

Варианты ответов:

- 1) $x^2 \cdot e^x(3+x) + 5$
- 2) $x^2 \cdot e^x(3+x)$
- 3) $3x^2 \cdot e^x + 5$
- 4) $x^4 \cdot e^{x-1} + 5$

Задание 4 (укажите один вариант ответа).

Неопределенный интеграл $\int 6 \cdot x^4 dx$ равен ...

Варианты ответов:

- 1) $\frac{6 \cdot x^5}{5} + C$
- 2) $24 \cdot x^3 + C$
- 3) $\frac{x^5}{5} + C$
- 4) $x^5 + C$

Задание 5 (укажите один вариант ответа).

Решением (общим интегралом) дифференциального уравнения с разделяющимися переменными $2ydy - 3x^2dx = 0$ является ...

Варианты ответов:

- 1) $y^2 - x^3 = C$
- 2) $2y^2 - 3x^3 = C$
- 3) $2y - 3x^2 = C$
- 4) $y^2 = x^3$

Задание 6 (укажите один вариант ответа).

Четвертый член числового ряда $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$, общий член которого задан формулой $a_n = \frac{(-1)^n}{n!}$ равен ...

Варианты ответов:

- 1) $\frac{1}{24}$
- 2) $\frac{1}{4}$
- 3) $-\frac{1}{24}$
- 4) $\frac{1}{6}$

Задание 7 (укажите один вариант ответа).

Пусть $A = \{1; 3\}$, $B = \{2; 4; 6\}$. Тогда прямое произведение $A \times B$ равно ...

Варианты ответов:

- 1) $\{(1; 2); (1; 4); (1; 6); (3; 2); (3; 4); (3; 6)\}$
- 2) $\{2; 4; 9; 6; 12; 18\}$
- 3) $\{(2; 1); (4; 1); (6; 1); (2; 3); (4; 3); (6; 3)\}$
- 4) $\{(1; 2); (1; 4); (1; 6)\}$

Задание 8 (укажите один вариант ответа).

В урне 35 белых и 55 черных шаров. Наугад вынутый шар окажется белым с вероятностью, равной ...

Варианты ответов:

- 1) $\frac{7}{18}$
- 2) $\frac{11}{18}$
- 3) $\frac{7}{16}$
- 4) $\frac{11}{16}$

Задание 9 (укажите один вариант ответа).

При вычислении значения выражения $z = 2x - 3y$ данные в условии задачи значения $x = 19,8$ и $y = 9,9$ округлили до целых и получили: $z = 2 \cdot 20 - 3 \cdot 10 = 10$. Тогда абсолютная погрешность полученного результата равна ...

Варианты ответов:

- 1) 0,7
- 2) 0,2
- 3) 0,1
- 4) 0,3

Задание 11 (укажите один вариант ответа).

Корни квадратного уравнения $2x^2 + 72 = 0$ равны ...

Варианты ответов:

- 1) $x_1 = 6i, x_2 = -6i$
- 2) $x = 6i$
- 3) $x_1 = 36i, x_2 = -36i$
- 4) $x = -36i$

Задание 12 (укажите один вариант ответа).

Предел функции $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sqrt{1+x^2}}$ равен ...

Варианты ответов:

- 1) 0
- 2) 1
- 3) ∞
- 4) 2

Задание 13 (введите ответ).

Если $f(x) = \operatorname{tg} x + 2x$, то $f'(\pi)$ принимает значение, равное ...

Задание 14 (введите ответ).

Определенный интеграл $\int_1^2 5 \cdot x^4 dx$ равен ...

Задание 15 (выберите не менее двух вариантов).

Частными решениями дифференциального уравнения $y'' - 3y' - 4y = 0$ являются ...

Варианты ответов:

- 1) $y = 2e^{-x}$
- 2) $y = e^{4x}$
- 3) $y = \sin x$
- 4) $y = x^2 - 3x - 4$

Задание 16 (укажите один вариант ответа).

Известно, что ряд Маклорена для функции $y = e^x$ имеет вид

$$e^x = 1 + \frac{x}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \dots + \frac{x^n}{n!} + \dots \quad \text{Тогда } \frac{x}{e^2} = \dots$$

Варианты ответов:

- 1) $1 + \frac{x}{2 \cdot 1!} + \frac{x^2}{2^2 \cdot 2!} + \frac{x^3}{2^3 \cdot 3!} + \dots + \frac{x^n}{2^n \cdot n!} + \dots$
- 2) $1 + \frac{2 \cdot x}{1!} + \frac{2^2 \cdot x^2}{2!} + \frac{2^3 \cdot x^3}{3!} + \dots + \frac{2^n \cdot x^n}{n!} + \dots$
- 3) $\frac{1}{2} \cdot \left(1 + \frac{x}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \dots + \frac{x^n}{n!} + \dots \right)$
- 4) $1 + \frac{1}{2 \cdot 1!} + \frac{1}{2^2 \cdot 2!} + \frac{1}{2^3 \cdot 3!} + \dots + \frac{1}{2^n \cdot n!} + \dots$

Задание 17 (введите ответ).

Объем выборки, заданной статистическим распределением

x_i	1	3	5	6
n_i	10	15	20	5

, равен ...

Задание 18 (введите ответ).

$$\lim_{x \rightarrow -1} (4x^2 - 3x - 6) = \dots$$

Задание 19 (Кейс-задание).

Скорость гоночного автомобиля, движущегося прямолинейно, изменяется по закону $v(t) = 4t^3 - 2t$.

Задание 19.1 (укажите один вариант ответа).

Ускорение гоночного автомобиля в момент времени $t = 2$ равно ...

Варианты ответов:

- 1) 46
- 2) 28
- 3) 12
- 4) 45

Задание 19.2 (установите соответствие между объектами задания и вариантами ответа).

Скорость гоночного автомобиля на трассе контролируется четырьмя камерами через определенное время от начала движения. Установите соответствие между временем и скоростью передвижения гоночного автомобиля.

1. $t = 1$
2. $t = 2$
3. $t = 3$
4. $t = 5$

Варианты ответов:

- 1) 2
- 2) 28
- 3) 102
- 4) 490
- 5) 253

Задание 19.3 (введите ответ).

Время гоночного автомобиля, при котором ускорение $a = 46$, равно ...

Задание 19.4 (введите ответ).

Путь, пройденный гоночным автомобилем за 5 секунд от начала движения, равен ...

59. Шкала оценивания вступительного испытания

Номер задания	Критерии оценивания (количество баллов)
1-4	4
5	5
6-9	4
10	5
11	4
12-16	5
16	6
17-18	4
19.1 -19.4	5
Всего:	100

Программу

вступительного испытания разработал: доцент кафедры прикладной математики и информатики Пузанкова Е.А.

