

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ОДЕСЬКА МОРСЬКА АКАДЕМІЯ»

ЗАТВЕРДЖЕНО

Ректор Національного університету
«Одеська морська академія»,
голова приймальної комісії
д.т.н, професор

Михайло МІЮСОВ

«___»

2023



ВСТУПНОГО ІСПИТУ З МАТЕМАТИКИ
для вступу іноземців на навчання для здобуття
освітнього ступеня «Бакалавр»

Мета вступного іспиту з математики – оцінити рівень підготовленості абітурієнтів з математики і здійснити конкурсний відбір для навчання у НУ «ОМА».

Матеріал програми з математики розподілено за такими розділами: «Алгебра і початки аналізу», «Геометрія».

I. АЛГЕБРА І ПОЧАТКИ АНАЛІЗУ

1. ЧИСЛА І ВИРАЗИ

1.1. Дійсні числа (натуральні, цілі, раціональні та ірраціональні), їх порівняння та дії з ними.

Ознаки подільності на 2, 3, 5, 9, 10. Правила округлення цілих чисел і десяткових дробів. Означення кореня n -го степеня та арифметичного кореня n -го степеня. Властивості коренів. Означення степеня з натуральним, цілим та раціональним показниками, їхні властивості. Арифметичні дії з дійсними числами. Дії зі степенями з раціональним показником. Числові проміжки. Модуль дійсного числа та його властивості.

1.2. Відношення та пропорції. Відсотки. Правила виконання відсоткових розрахунків. Основні задачі на відсотки. Текстові задачі.

Відношення, пропорції. Основна властивість пропорції. Означення відсотка. Правила виконання відсоткових розрахунків.

1.3. Раціональні, ірраціональні, степеневі, показникові, логарифмічні, тригонометричні вирази та їх тотожні перетворення.

Означення області допустимих значень виразів зі змінними. Означення одночлена і многочлена. Правила додавання, віднімання і множення одночленів і многочленів. Формули скороченого множення. Розкладання многочлена на множники. Означення дробового раціонального виразу. Правила виконання дій

з дробовими раціональними виразами. Означення логарифма, десятковий і натуральний логарифми. Основна логарифмічна тотожність. Властивості логарифмів. Означення синуса, косинуса, тангенса, котангенса числового аргументу. Співвідношення між тригонометричними функціями одного аргументу. Формули зведення. Формули додавання та наслідки з них.

2. РІВНЯННЯ І НЕРІВНОСТІ ТА ЇХ СИСТЕМИ

2.1. Лінійні, квадратні, раціональні, ірраціональні, показникові, логарифмічні, тригонометричні рівняння, нерівності та їхні системи.

Означення рівняння з однією змінною, кореня (розв'язку) рівняння з однією змінною. Означення нерівності з однією змінною, розв'язку нерівності з однією змінною. Означення розв'язку системи рівнянь з двома змінними. Означення рівносильних рівнянь, нерівностей та їх систем. Основні методи розв'язування систем. Методи розв'язування раціональних, ірраціональних, показникових, логарифмічних, тригонометричних рівнянь. Методи розв'язування раціональних, показникових, логарифмічних нерівностей. Застосування рівнянь, нерівностей та їх систем до розв'язування текстових задач.

3. ФУНКЦІЇ

3.1. Числові послідовності.

Означення арифметичної і геометричної прогресій. Формули n -го члена арифметичної і геометричної прогресій. Формули суми n перших членів арифметичної і геометричної прогресій.

3.2. Функціональна залежність. Лінійні, квадратичні, степеневі, показникові, логарифмічні та тригонометричні функції, їхні основні властивості.

Означення функції, її області визначення та області значень. Графік функції. Основні властивості та графіки вищевказаних функцій.

3.3. Похідна функції, її геометричний та фізичний зміст. Таблиця похідних та правила диференціювання.

Означення похідної функції в точці. Фізичний та геометричний зміст похідної. Таблиця похідних елементарних функцій. Правила знаходження похідної суми, добутку, частки двох функцій. Похідна складної функції.

3.4. Дослідження функції за допомогою похідної. Побудова графіків функцій.

Достатня умова зростання (спадання) функції на проміжку. Точки екстремуму та екстремуми функції. Найбільше та найменше значення функції на відрізку.

3.5. Первісна та визначений інтеграл. Застосування визначеного інтеграла.

Означення первісної функції, визначеного інтеграла, криволінійної трапеції. Таблиця первісних функцій. Правила знаходження первісних. Формула Ньютона – Лейбниці. Застосування визначеного інтеграла до обчислення площ плоских фігур.

4. ЕЛЕМЕНТИ КОМБІНАТОРИКИ, ПОЧАТКИ ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТЕЙ ТА ЕЛЕМЕНТИ МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ

4.1. Елементи комбінаторики та початки теорії ймовірностей.

Сполуки без повторень (перестановки, розміщення, комбінації) та формули для їх обчислення. Комбінаторні правила суми та добутку. Ймовірність випадкової події.

4.2. Елементи математичної статистики.

Вибіркові характеристики рядів даних (розмах вибірки, мода, медіана, середнє значення випадкової величини). Графічна, таблична, текстова та інші форми подання статистичної інформації.

II. ГЕОМЕТРІЯ

1. ПЛАНІМЕТРІЯ

1.1. Елементарні геометричні фігури на площині та їхні властивості.

Поняття точки та прямої, променя, відрізка, ламаної, кута. Аксиоми планіметрії. Суміжні і вертикальні кути та їх властивості. Бісектриса кута та її властивість. Паралельні та перпендикулярні прямі. Відстань між паралельними прямими. Перпендикуляр і похила, серединний перпендикуляр, відстань від точки до прямої. Ознаки паралельності прямих. Теорема Фалеса, узагальнена теорема Фалеса.

1.2. Коло та круг.

Коло, круг та їхні елементи. Центральні, вписані кути та їхні властивості. Властивості двох хорд, що перетинаються. Дотична до кола та її властивості.

1.3. Трикутники.

Види трикутників та їхні основні властивості. Ознаки рівності трикутників. Медіана, бісектриса, висота трикутника та їхні властивості. Теорема про суму кутів трикутника. Нерівність трикутника. Середня лінія трикутника та її властивості. Подібні трикутники, ознаки подібності трикутників. Коло, описане навколо трикутника, і коло, вписане в трикутник. Теорема Піфагора. Співвідношення між сторонами і кутами прямокутного трикутника. Теорема синусів. Теорема косинусів.

1.4. Чотирикутники.

Чотирикутник та його елементи. Паралелограм та його властивості. Ознаки паралелограма. Прямокутник, ромб, квадрат та їхні властивості. Трапеція, середня лінія трапеції та її властивості. Вписані в коло та описані навколо кола чотирикутники. Сума кутів чотирикутника.

1.5. Многокутники.

Многокутник та його елементи. Периметр многокутника. Правильний многокутник та його властивості. Вписані в коло та описані навколо кола многокутники.

1.6. Геометричні величини та їх вимірювання.

Довжина відрізка, кола та його дуги. Величина кута, вимірювання кутів. Формули для обчислення площі трикутника, паралелограма, ромба, квадрата, трапеції, правильного многокутника, круга, кругового сектора, сегмента.

1.7. Координати та вектори на площині.

Прямокутна система координат на площині, координати точки. Формула для обчислення відстані між двома точками та формула для обчислення координат середини відрізка. Рівняння прямої та кола. Поняття вектора, довжина вектора, колінеарні вектори, рівні вектори, координати вектора. Додавання, віднімання векторів, множення вектора на число. Скалярний добуток векторів.

1.8. Геометричні перетворення.

Основні види та зміст геометричних перетворень на площині (рух, симетрія відносно точки та відносно прямої, поворот, паралельне перенесення, перетворення подібності).

2. СТЕРЕОМЕТРІЯ

2.1. Прямі та площини у просторі.

Аксіоми стереометрії. Взаємне розміщення прямих і площин у просторі. Прямі та площини у просторі, площин у просторі. Ознаки паралельності прямих, прямої та площини, площин. Паралельне проектування. Ознаки перпендикулярності прямої та площини, двох площин. Проекція похилої на площину, ортогональна проекція. Пряма та обернена теореми про три перпендикуляри. Відстань від точки до площини, від прямої до паралельної їй площини, між паралельними площинами. Кут між прямими, прямою та площиною, площинами.

2.2. Многогранники, тіла і поверхні обертання.

Двогранний кут, лінійний кут двогранного кута. Многогранники та їхні елементи, основні види многогранників: призма, паралелепіпед, піраміда. Тіла й поверхні обертання та їхні елементи, основні види тіл і поверхонь обертання: циліндр, конус, куля, сфера. Перерізи многогранників та тіл обертання площиною. Формули для обчислення площ поверхонь та об'ємів многогранників і тіл обертання.

2.3. Координати та вектори у просторі.

Прямокутна система координат у просторі, координати точки. Формула для обчислення відстані між двома точками та формула для обчислення координат середини відрізка. Поняття вектора, довжина вектора, колінеарні вектори, рівні вектори, координати вектора. Додавання, віднімання векторів, множення вектора на число. Скалярний добуток векторів. Симетрія відносно початку координат та координатних площин.

Голова предметної екзаменаційної комісії
канд. техн. наук, доцент



Налева Г.В.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ОДЕСЬКА МОРСЬКА АКАДЕМІЯ»

ЗАТВЕРДЖЕНО

Ректор Національного університету
«Одеська морська академія»,
голова приймальної комісії
д.т.н, професор

Михайло МІЮСОВ

« ____ »

2023



**КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ
НА ВСТУПНОМУ ІСПИТІ З МАТЕМАТИКИ
для вступу іноземців на навчання для здобуття
освітнього ступеня «Бакалавр»**

Абітурієнт, який не є громадянином України та вступає на навчання до НУ «Одеська морська академія», складає вступний іспит з математики у вигляді письмової роботи, який триває 135 хвилин.

Зміст завдань на вступному іспиті відповідає Програмі з математики для середніх загальноосвітніх навчальних закладів (рівень стандарту) та Програмі вступних випробувань з математики НУ «Одеська морська академія».

Усі записи, рисунки та позначення на чистовику і на чернетці повинні виконуватися ручкою одного і того ж синього кольору.

Форма запису розв'язувань довільна, але виклад має бути логічним, мати посилання на певні формули, теореми, властивості, а також пояснення побудов у геометричних задачах (наприклад, має бути пояснення лінійного кута двогранного кута, кута між прямою та площиною та інші). Запис пояснень має бути чітким та стислим.

Екзаменаційний білет вступного іспиту з математики містить **12 завдань** різного рівня. Завдання **1 - 8** належать до обов'язкового рівня і вимагають стандартного застосування програмного матеріалу за відомими алгоритмами і зразками. Максимальна оцінка за таке завдання складає **2 бали**.

Зміст оцінювання завдань 1 – 8	Бали
Отримано правильну відповідь. Обґрунтовано всі ключові моменти розв'язування.	2
Наведено логічно правильну послідовність кроків розв'язування. Деякі з ключових моментів розв'язування обґрунтовано недостатньо або не обґрунтовано. Можливі 1–2 негрубі помилки або описки в обчисленнях, перетвореннях, що впливають на правильність подальшого ходу розв'язування. Отримана відповідь може бути неправильною або завдання розв'язане не повністю.	1
Учасник не приступив до розв'язування завдання або приступив до його розв'язування, але його записи не відповідають зазначеним вище критеріям.	0

Завдання 9-12 мають підвищений рівень складності і вимагають застосування програмного матеріалу в ускладнених ситуаціях. Максимальна оцінка за таке завдання складає 3 бали.

Зміст оцінювання завдань 9 – 12	Бали
Отримано правильну відповідь. Обґрунтовано всі ключові моменти розв'язування.	3
Наведено логічно правильну послідовність кроків розв'язування. Деякі з ключових моментів розв'язування обґрунтовано недостатньо. Можливі 1–2 негрубі помилки або описки в обчисленнях, перетвореннях, що не впливають на правильність подальшого ходу розв'язування. Отримана відповідь може бути неправильною.	2
У правильній послідовності ходу розв'язування немає деяких етапів розв'язування. Ключові моменти розв'язування не обґрунтовано. Можливі 1–2 помилки в обчисленнях або перетвореннях, що впливають на правильність подальшого ходу розв'язування. Отримана відповідь може бути неправильною або завдання розв'язане не повністю.	1
Учасник не приступив до розв'язування завдання або приступив до його розв'язування, але його записи не відповідають зазначеним вище критеріям.	0

Завдання, на яке надано правильну відповідь, але розв'язання *не наведено*, оцінюється в 0 балів. Завдання, розв'язання якого *не відповідає умові*, оцінюється в 0 балів.

Максимальна кількість балів, яку можна отримати за вступний іспит, дорівнює 28. Абитурієнти, які отримали *менше, ніж 3 бали*, не допускаються до участі у конкурсі. Здобутий результат іспиту перераховується у рейтингову оцінку за 200-бальною шкалою згідно з наступною таблицею:

Таблиця переведення балів іспиту з математики

в бали за рейтинговою шкалою 100-200

Бал іспиту	Бал 100-200	Бал іспиту	Бал 100-200
3	100	16	154
4	106	17	156
5	112	18	158
6	118	19	162
7	124	20	166
8	130	21	170
9	134	22	174
10	138	23	178
11	141	24	182
12	144	25	186
13	146	26	190
14	150	27	195
15	152	28	200

Голова предметної експертної комісії
канд. техн. наук, доцент



Налева Г.В.