

Міністерство освіти і науки України
Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова

ЗАТВЕРДЖУЮ
Голова приймальної комісії,
Ректор НУК  Є.І. Трушляков
2021



ПРОГРАМА
вступного іспиту з математики
при прийомі на навчання для здобуття ступеня "бакалавр"
на основі повної загальної середньої освіти

Миколаїв 2021

1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Програма розроблена на підставі Законів України "Про освіту", "Про вищу освіту", Умов прийому до вищих навчальних закладів України у 2021 році, затверджених наказом Міністерства освіти і науки України від 15 жовтня 2020 року №1274, наказу Міністерства освіти і науки України "Положення про приймальну комісію вищого навчального закладу" за № 1085 від 15.10.2015 р., зареєстровано в Міністерстві юстиції за № 1353/27798 від 04.11.2015 р. (із змінами, внесеними згідно з Наказом Міністерства освіти і науки №622 від 06.06.2016 р.) Правил прийому до Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова у 2021 році.

Вступний іспит математики проводиться для прийому осіб на навчання до НУК на перший курс на основі повної загальної середньої освіти, які мають право брати участь у конкурсі за результатами вступних іспитів з конкурсних предметів у НУК. Категорія таких осіб визначена в п. VIII Умов прийому до вищих навчальних закладів України у 2021 році.

Мета вступного іспиту – оцінити ступінь підготовленості вступників з математики для конкурсного відбору для навчання в Національному університеті кораблебудування імені адмірала Макарова.

Завдання вступного іспиту з математики полягає у тому, щоб оцінити знання та вміння вступників:

- будувати математичні моделі реальних об'єктів, процесів і явищ та досліджувати ці моделі засобами математики;
- виконувати математичні розрахунки (дії з числами, поданими в різних формах, дії з відсотками, складати та розв'язувати задачі на пропорції, наближені обчислення тощо);
- перетворювати числові та буквені вирази (розуміти змістове значення кожного елемента виразу, знаходити допустимі значення змінних, знаходити числові значення виразів при заданих значеннях змінних тощо);

- будувати й аналізувати графіки функціональних залежностей, досліджувати їхні властивості;
- розв'язувати рівняння, нерівності та їх системи, розв'язувати текстові задачі за допомогою рівнянь, нерівностей та їхніх систем;
- знаходити на рисунках геометричні фігури та встановлювати їхні властивості;
- знаходити кількісні характеристики геометричних фігур (довжини, величини кутів, площі, об'єми);
- розв'язувати комбінаторні задачі та обчислювати ймовірності випадкових подій;
- аналізувати інформацію, що подана в графічній, табличній, текстовій та інших формах.

Вступний іспит проводиться приймальною комісією НУК письмово у формі тестування. Загальна кількість завдань іспиту – 34 з розділів: «Числа і вирази», «Рівняння, нерівності та їх системи», «Функції», «Елементи комбінаторики, початки теорії ймовірностей та елементи статистики», «Планіметрія», «Стереометрія». Тривалість проведення вступного випробування 210 хвилин. Максимальна кількість балів, яку можна набрати, правильно виконавши всі завдання, – **67**.

Вступний іспит з математики складається із завдань трьох форм:

1. Завдання з вибором однієї правильної відповіді (1-16).

Завдання має основу та чотири або п'ять варіантів відповідей, з яких лише один правильний. Завдання вважають виконаним, якщо вступник вибрав/ла й позначив/ла відповідь у бланку відповідей *A*.

2. Завдання на встановлення відповідності («логічні пари») (17-20).

До кожного завдання цієї форми у двох колонках наведено інформацію, яку позначено цифрами (ліворуч) і буквами (праворуч). Щоб виконати завдання, необхідно встановити відповідність інформації, позначеної цифрами та буквами (утворити «логічні пари»). Завдання вважається виконаним, якщо всту-

пник правильно зробив позначки на перетинах рядків (цифри від 1 до 4) і колонок (букви від А до Д) у таблиці бланку відповідей А.

3. Завдання відкритої форми з короткою відповіддю (21–29):
– **структуроване завдання (21–24)** має основу та дві частини й передбачає розв’язування задачі. Завдання вважають виконаним, якщо вступник, здійснивши відповідні числові розрахунки, записав, дотримуючись вимог і правил, відповіді до кожної з частин завдання в бланку відповідей А;
– **неструктуроване завдання (25–29)** має основу та передбачає розв’язування задачі. Завдання вважають виконаним, якщо вступник, здійснивши відповідні числові розрахунки, записав, дотримуючись вимог і правил, кінцеву відповідь у бланку відповідей А.

4. Завдання відкритої форми з розгорнутою відповіддю (30, 31,32,34). Завдання має основу та передбачає розв’язування задачі. Завдання вважають виконаним, якщо вступник в бланку відповідей **Б** і **В** навів усі етапи розв’язання й обґрунтував їх, зробив посилання на математичні факти, з яких випливає те чи інше твердження, проілюстрував розв’язання задачі рисунками, графіками тощо.

Завдання №33 має основу та передбачає доведення твердження. Завдання вважають виконаним, якщо учасник/ця зовнішнього незалежного оцінювання в бланку відповідей **В** навів/ела усі етапи доведення й обґрунтував/ла їх, зробив/ла посилання на використані математичні факти.

2. ЗМІСТ КОЖНОГО РОЗДІЛУ

Вступники, які проходять іспит, повинні володіти знаннями та навичками розв’язання завдань за наступними темами:

2.1. Алгебра і початки аналізу

Тема 1. Дійсні числа (натуральні, цілі, раціональні та ірраціональні), їх порівняння та дії з ними. Числові множини та співвідношення між ними.

Вступник повинен знати: властивості дій з дійсними числами; правила порівняння дійсних чисел; ознаки подільності натуральних чисел 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; числові проміжки; модуль дійсного числа та його властивості.

Тема 2. Відношення та пропорції. Відсотки. Основні задачі на відсотки. Текстові задачі.

Вступник повинен знати: відношення, пропорції; основна властивість пропорції; означення відсотка; правила виконання відсоткових розрахунків.

Тема 3. Раціональні, ірраціональні, степеневі, показникові, логарифмічні, тригонометричні вирази та їхні перетворення.

Вступник повинен знати: означення області допустимих значень змінних виразу зі змінними; означення тотожно рівних виразів, тотожного перетворення виразу, тотожності; означення одночлена та многочлена; правила додавання, віднімання і множення одночленів та многочленів; формули скороченого множення; розклад многочлена на множники; означення алгебраїчного дробу; правила виконання дій з алгебраїчними дробами; означення та властивості логарифма, десятковий і натуральний логарифми; основна логарифмічна тотожність; означення синуса, косинуса, тангенса, котангенса числового аргументу; основна тригонометрична тотожність та наслідки з неї; формули зведення; формули додавання та наслідки з них.

Тема 4. Лінійні, квадратні, раціональні, ірраціональні, показникові, логарифмічні, тригонометричні рівняння, нерівності та їх системи. Застосування рівнянь, нерівностей та їх систем до розв'язування текстових задач.

Вступник повинен знати: рівняння з однією змінною, означення кореня (розв'язку) рівняння з однією змінною; нерівність з однією змінною, означення розв'язку нерівності з однією змінною; означення розв'язку системи рівнянь з двома змінними та методи їх розв'язань; рівносильні рівняння, нерів-

ності та їх системи; методи розв'язування раціональних, ірраціональних, показникових, логарифмічних, тригонометричних рівнянь і нерівностей.

Тема 5. Лінійні, квадратичні, степеневі, показникові, логарифмічні та тригонометричні функції, їх основні властивості. Числові послідовності.

Вступник повинен знати: означення функції, область визначення, область значень функції, графік функції; способи задання функцій, основні властивості та графіки функцій, указаних у назві теми; означення функції, оберненої до заданої; означення арифметичної та геометричної прогресій; формули n -го члена арифметичної та геометричної прогресій; формули суми n перших членів арифметичної та геометричної прогресій; формула суми нескінченної геометричної прогресії зі знаменником $|q| < 1$.

Тема 6. Похідна функції, її геометричний та фізичний зміст. Похідні елементарних функцій. Правила диференціювання.

Вступник повинен знати: рівняння дотичної до графіка функції в точці; означення похідної функції в точці; фізичний та геометричний зміст похідної; таблиця похідних елементарних функцій; правила знаходження похідної суми, добутку, частки двох функцій; правило знаходження похідної складеної функції.

Тема 7. Дослідження функції за допомогою похідної. Побудова графіків функцій.

Вступник повинен знати: достатня умова зростання (спадання) функції на проміжку; екстремуми функції; означення найбільшого і найменшого значень функції.

Тема 8. Первісна та визначений інтеграл. Застосування визначеного інтеграла до обчислення площ криволінійних трапецій.

Вступник повинен знати: означення первісної функції, визначеного інтеграла, криволінійної трапеції; таблиця первісних функцій; правила знаходження первісних; формула Ньютона – Лейбніца.

Тема 9. Перестановки, комбінації, розміщення (без повторень). Комбінаторні правила суми та добутку. Ймовірність випадкової події. Вибіркові характеристики.

Вступник повинен знати: означення перестановки, комбінації, розміщення (без повторень); комбінаторні правила суми та добутку; класичне означення ймовірності події, найпростіші випадки підрахунку ймовірностей подій; означення вибірових характеристик рядів даних (розмах вибірки, мода, медіана, середнє значення); графічна, таблична, текстова та інші форми подання статистичної інформації.

2.2. Геометрія

Тема 10. Найпростіші геометричні фігури на площині та їх властивості

Вступник повинен знати: поняття точки і прямої, променя, відрізка, ламаної, кута; аксіоми планіметрії; суміжні та вертикальні кути, бісектриса кута; властивості суміжних та вертикальних кутів; властивість бісектриси кута; паралельні та перпендикулярні прямі; перпендикуляр і похила, серединний перпендикуляр, відстань від точки до прямої; ознаки паралельності прямих; теорема Фалеса, узагальнена теорема Фалеса.

Тема 11. Коло та круг.

Вступник повинен знати: коло, круг та їх елементи; центральні, вписані кути та їх властивості; властивості двох хорд, що перетинаються; дотичні до кола та її властивості.

Тема 12. Трикутники.

Вступник повинен знати: види трикутників та їх основні властивості; ознаки рівності трикутників; медіана, бісектриса, висота трикутника та їх властивості; теорема про суму кутів трикутника; нерівність трикутника; середня лінія трикутника та її властивості; коло, описане навколо трикутника, і коло, вписане в трикутник; теорема Піфагора, пропорційні відрізки прямокутного трикутника; співвідношення між сторонами і кутами прямокутного трикутника; теорема синусів; теорема косинусів.

Тема 12. Чотирикутник.

Вступник повинен знати: чотирикутник та його елементи; паралелограм та його властивості; ознаки паралелограма; прямокутник, ромб, квадрат, трапеція та їх властивості; середня лінія трапеції та її властивість; вписані в коло та описані навколо кола чотирикутники.

Тема 13. Многокутники.

Вступник повинен знати: многокутник та його елементи, опуклий многокутник; периметр многокутника; сума кутів опуклого многокутника; правильний многокутник та його властивості; вписані в коло та описані навколо кола многокутники.

Тема 14. Геометричні величини та їх вимірювання.

Вступник повинен знати: довжина відрізка, кола та його дуги; величина кута, вимірювання кутів; периметр многокутника; формули для обчислення площі трикутника, паралелограма, ромба, квадрата, трапеції, правильного многокутника, круга, кругового сектора.

Тема 15. Координати та вектори на площині.

Вступник повинен знати: 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; розклад вектора за двома неколінеарними векторами; скалярний добуток векторів та його властивості; формула для знаходження кута між векторами, що задані координатами; умови колінеарності та перпендикулярності векторів, що задані координатами.

Тема 16. Геометричні перетворення.

Вступник повинен знати: основні види та зміст геометричних перетворень на площині (рух, симетрія відносно точки і відносно прямої, поворот, паралельне перенесення, перетворення подібності, гомотетія); ознаки подібності трикутників; відношення площ подібних фігур.

Тема 17. Прямі та площини у просторі.

Вступник повинен знати: аксіоми і теореми стереометрії; взаємне розміщення прямих у просторі, прямої та площини у просторі, площин у просторі; ознаки паралельності прямих, прямої і площини, площин; паралельне проектування; ознаки перпендикулярності прямої і площини, двох площин; проекція похилої на площину, ортогональна проекція; пряма та обернена теорема про три перпендикуляри; відстань від точки до площини, від точки до прямої, від прямої до паралельної їй площини, між паралельними прямими, між паралельними площинами, між мимобіжними прямими; ознака мимобіжності прямих; кут між прямими, прямою та площиною, площинами.

Тема 18. Многогранники, тіла і поверхні обертання.

Вступник повинен знати: двогранний кут, лінійний кут двогранного кута; многогранники та їх елементи, основні види многогранників: призма, паралелепіпед, піраміда, зрізана піраміда; тіла і поверхні обертання та їх елементи, основні види тіл і поверхонь обертання: циліндр, конус, зрізаний конус, куля, сфера; перерізи многогранників та тіл обертання площиною; комбінації геометричних тіл; формули для обчислення площ поверхонь, об'ємів многогранників і тіл обертання.

Тема 19. Координати та вектори у просторі.

Вступник повинен знати: 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 та його властивості; формула для знаходження кута між векторами, що задані координатами; умови колінеарності та перпендикулярності векторів, що задані координатами.

3. ЛІТЕРАТУРА

1. Бевз Г.П., Бевз В.Г., Владімірова Н.Г., Владіміров В.М. Геометрія. 10 клас (профільний рівень). – К. : Генеза, 2010. – 232 с.
2. Бевз Г.П., Бевз В.Г., Владімірова Н.Г., Владіміров В.М. Геометрія. 11 клас (академічний і профільний рівні). – К. : Освіта, 2011. – 240 с.
3. Бурда М.І., Тарасенкова Н.А. Геометрія. 10 клас (академічний рівень). – К. : Зодіак - Еко, 2010. – 240 с.
4. Бурда М.І., Тарасенкова Н.А. Геометрія. 11 клас (академічний і профільний рівні). – К. : Зодіак - Еко, 2011. – 256 с.
5. Мерзляк А.Г., Номіровський Д.А., Полонський В.Б., Якір М.С. Алгебра і початки аналізу: підручник для 10 класу загальноосвітніх навчальних закладів (академічний рівень). – Х. : Гімназія, 2010. – 416 с.
6. Мерзляк А.Г., Номіровський Д.А., Полонський В.Б., Якір М.С. Алгебра і початки аналізу: підручник для 10 класу загальноосвітніх навчальних закладів (профільний рівень). – Х. : Гімназія, 2010. – 416 с.
7. Мерзляк А.Г., Номіровський Д.А., Полонський В.Б., Якір М.С. Алгебра 11 клас. Підручник для загальноосвітніх навчальних закладів (академічний рівень, профільний рівень). Харків : Гімназія, 2011. – 432 с.
8. Нелін Є.П. Алгебра і початки аналізу: підручник для 10 класу загальноосвітніх навчальних закладів (академічний рівень). – Х. : Гімназія, 2010. – 416 с.
9. Нелін Є.П. Алгебра і початки аналізу: підручник для 10 класу загальноосвітніх навчальних закладів (профільний рівень). – Х. : Гімназія, 2010. – 416 с.
10. Нелін Є.П., Долгова О.Є. Алгебра 11 клас. Підручник для загальноосвітніх навчальних закладів (академічний рівень, профільний рівень). – Харків : Гімназія, 2011. – 432 с.
11. Математика. Індивідуальний комплект для підготовки до зовнішнього незалежного оцінювання 2012. – К. : Освіта, 2012.
12. Нелін Є.П. Алгебра в таблицях. Навчальний посібник для учнів 7-11 класів. Рекомендовано Міністерством освіти і науки України (лист № 1.4/18– Г-553 від 28 грудня 2009 р.). – Харків : Гімназія, 2010, 2011. – 144 с.
13. Нелін Є.П. Геометрія в таблицях. Навчальний посібник для учнів 7–11 класів. Рекомендовано Міністерством освіти і науки України (лист № 1.4/18– Г-552 від 28 грудня 2009 р.). – Харків : Гімназія, 2010, 2011. – 80 с.
14. Нелін Є.П., Роганін О.М. Математика. Комплексна підготовка до зовнішнього незалежного оцінювання (Рекомендовано Міністерством освіти і

науки України, лист № 1.4/18 – Г-1 від 13 січня 2010 р.). – Харків : Гімназія, 2011. – 248 с.

Програма обговорена та узгоджена на засіданні кафедри фізики (протокол № 7 від 24 лютого 2021 р.)

Голова предметної комісії



Н.О. Шаповал

Програма розглянута та затверджена на засіданні приймальної комісії (протокол №7 від 25 лютого 2021 р.)

Відповідальний секретар
приймальної комісії



В.І. Комишник