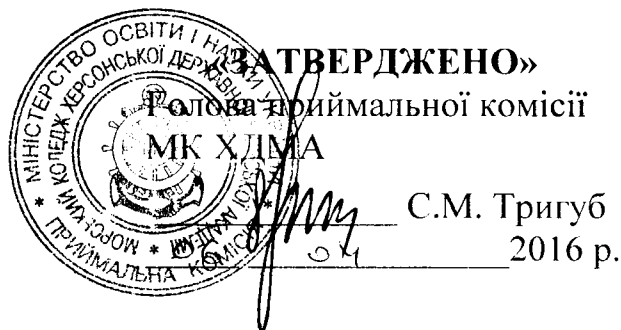


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Херсонська державна морська академія  
Морський коледж



**Програма вступних випробувань та співбесіди  
з навчальної дисципліни  
«Математика»**

**для абітурієнтів на базі базової, повної загальної середньої освіти, раніше  
отриманої вищої освіти, які вступають на спеціальності:**

- 5.07010401 «Судноводіння на морських шляхах»
- 5.07010403 «Експлуатація суднових енергетичних установок»
- 5.07010407 «Експлуатація електрообладнання і автоматики суден»
- 5.05120103 «Монтаж і проектування суднових машин і механізмів»
- 5.05120104 «Монтаж і обслуговування електроустаткування суднового  
електрообладнання»
- 5.05120101 «Суднокорпусобудування»
- 5.05050401 «Зварювальне виробництво»
- 5.05050202 «Обслуговування верстатів з програмним управлінням і  
робототехнічних комплексів»

Херсон - 2016

## ПРОГРАМА З МАТЕМАТИКИ НА БАЗІ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ

Програма з математики для вступників до вищих навчальних закладів складається з трьох розділів. Перший з них містить перелік основних математичних понять і фактів, якими повинен володіти вступник (вміти правильно їх використовувати при розв'язанні задач, посилатися на них при доведенні теорем). У другому розділі вказано теореми, які треба вміти доводити. Зміст теоретичної частини іспитів повинен формуватися з цього розділу. У третьому розділі перелічено основні математичні вміння і навички, якими має володіти вступник.

На іспиті з математики вступник до вищого навчального закладу повинен показати:

- 1) чітке знання означень, математичних понять, термінів, формулювань правил, ознак, теорем, передбачених програмою, вміння доводити їх;
- 2) вміння точно і стисло висловити математичну думку в усній і письмовій формі, використовувати відповідну символіку;
- 3) впевнене володіння практичними математичними вміннями і навичками, передбаченими програмою, вміння застосовувати їх при розв'язанні задач і вправ.

### **I. Основні математичні поняття і факти**

#### *Арифметика і алгебра*

1. Натуральні числа і нуль. Прості і складені числа. Дільник, кратне. Найбільший спільний дільник. Найменше спільне кратне. Ознаки подільності на **2, 3, 5, 9, 10**. Системи числення.
2. Цілі числа. Раціональні числа, їх додавання, віднімання, множення, ділення. Порівняння раціональних чисел.
3. Дійсні числа, їх запис у вигляді десяткового дробу. Читання, запис та дії з десятковими дробами. Скінченні і нескінченні, періодичні і неперіодичні десяткові дроби.
4. Звичайні дроби. Порівняння звичайних дробів. Правильний і неправильний дріб. Ціла та дробова частина числа. Основна властивість дробу. Скорочення дробу. Середнє арифметичне і середнє геометричне чисел. Основні задачі на дроби.
5. Поняття про ірраціональні числа.
6. Зображення чисел на прямій. Модуль числа, його геометричний зміст.
7. Числові вирази. Вирази із змінними. Тотожні перетворення раціональних алгебраїчних виразів.
8. Поняття про пряму та обернену пропорційну залежність між величинами. Види діаграм.
9. Вимірювання величин. Наближене значення числа. Округлення чисел. Абсолютна та відносна похибки наближеного значення числа. Виконання арифметичних дій над наближеними значеннями чисел.

10. Пропорції. Основна властивість пропорції. Розв'язування задач за допомогою пропорцій. Прості і складені задачі.

11. Степінь з натуральним показником і його властивості. Степінь з цілим показником і його властивості. Стандартний вигляд числа. Перетворювання виразів із степенями.

12. Квадратний корінь. Арифметичний квадратний корінь. Властивості квадратних коренів. Наближене значення квадратного кореня.

13. Прямокутна система координат на площині. Координати точки (абсциса і ордината). Формула відстані між двома точками площини, заданих координатами. Координати середини відрізка.

14. Одночлен і многочлен. Дії над ними. Многочлен з однією змінною. Корінь многочлена (на прикладі квадратного тричлена). Степінь многочлена. Додавання, віднімання і множення многочленів. Розкладання многочлена на множники.

15. Рівняння. Розв'язування рівнянь, корені рівняння. Рівносильні рівняння. Бікватратні рівняння. Графік рівняння з двома змінними.

16. Числові нерівності та їх властивості. Почленне додавання та множення числових нерівностей. Лінійна нерівність з одним невідомим. Розв'язування нерівностей другого степеня з однією змінною. Розв'язування раціональних нерівностей, метод інтервалів.

17. Системи рівнянь і системи нерівностей (раціональні і тригонометричні). Розв'язування систем. Корені системи. Рівносильні системи рівнянь.

18. Арифметична та геометрична прогресії. Формули знаходження  $n$ -го члена та суми  $n$  перших членів прогресій. Нескінченно спадна геометрична прогресія та її сума.

19. Поняття функції. Способи задання функції. Область визначення, область значень функції. Перетворення графіків функцій.

20. Графік функції. Зростання і спадання функції; періодичність, парність, непарність функції. Графічне розв'язання рівнянь, нерівностей.

21. Означення і основні властивості функцій: лінійної  $y = kx + b$ , квадратичної  $y = ax^2 + bx + c$ , степеневої  $y = x^n (n \in \mathbf{Z})$  та їх графіки.

22. Комбінаторика та біном Ньютона. Поняття ймовірності випадкової події. Найпростіші випадки підрахунку ймовірностей.

### *Геометрія*

1. Початкові поняття планіметрії (точка, пряма, промінь, відрізок, ламана; довжина відрізка). Геометричні фігури. Паралельні і перпендикулярні прямі. Поняття про аксіоми і теореми. Поняття про обернену теорему.

2. Кут, величина кута. Суміжна і вертикальні кути та їх властивості. Кути, утворені внаслідок перетину прямих, що перетинаються січною, а також при перетині паралельних прямих січною.

3. Трикутник. Медіана, бісектриса, висота трикутника, їх властивості.

Чотири визначні точки трикутника. Види трикутників. Співвідношення між сторонами та кутами прямокутного трикутника. Теореми синусів, косинусів. Середня лінія трикутника.

4. Коло і круг. Центр, діаметр, радіус, хорди, січні кола. Залежність між відрізками у колі. Дотична до кола. Дуга кола. Сектор, сегмент. Довжина кола і довжина дуги кола.

5. Центральні і вписані кути, їх властивості. Коло, вписане у трикутник. Коло, описане навколо трикутника. Величина кута та її властивості. Вимірювання вписаних кутів. Градусна і радіанна міра кута.

6. Геометричне місце точок. Метод ГМТ.

7. Поняття про рівність фігур. Ознаки рівностей трикутників.

8. Поняття про подібність фігур. Ознаки подібності трикутників.

9. Прямокутна система координат на площині. Формула відстані між двома точками площини, заданих координатами; координати середини відрізка. Графік і рівняння прямої і кола. Довжина відрізка та її властивості. Відстань від точки до прямої.

10. Вектор. Абсолютна величина і напрям вектора. Кут між векторами. Колінеарні вектори. Сума векторів та її властивості. Добуток вектора на число та його властивості. Розкладання вектора за осями координат і двома неколінеарними векторами. Координати вектора. Скалярний добуток векторів та його властивості. Проекція вектора на осі координат.

11. Чотирикутник, паралелограм, прямокутник, ромб, квадрат, трапеція; їх елементи і основні властивості.

12. Многокутник. Вершини, сторони, діагоналі многокутника. Правильні многокутники і їх побудова.

13. Поняття про площі, основні властивості площ. Площа трикутника, паралелограма, прямокутника, квадрата, ромба, трапеції. Відношення площ подібних фігур. Площа круга та його частин.

14. Рух, його властивості. Види симетрій, поворот, паралельне перенесення.

## II. Основні теореми і формули

### *Алгебра*

1. Основні правила додавання, віднімання, множення, ділення.

2. Формула коренів квадратного рівняння. Розкладання квадратного тричлена на лінійні множники.

3. Зведене квадратне рівняння. Теорема Вієта.

4. Розв'язування лінійних рівнянь і таких, що зводяться до лінійних.

5. Розв'язування лінійних нерівностей і систем лінійних нерівностей.

6. Розв'язування систем двох лінійних рівнянь.

7. Основна властивість дроби. Дії з дробами.

8. Формули скороченого множення :  $(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$  ,  
 $(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$  та інші.

9. Теорема про відношення між середнім арифметичним і середнім

геометричним.

10. Властивості числових нерівностей.
11. Формула знаходження  $n$ -го члена арифметичної і геометричної прогресій.
12. Формула знаходження суми  $n$  перших членів арифметичної і геометричної прогресій.
13. Властивості квадратного кореня.

### *Геометрія*

1. Основна властивість паралельних прямих.
2. Властивості точок, рівновіддалених від кінців відрізка.
3. Ознаки паралельності прямих.
4. Теорема про суму кутів трикутника. Зовнішні кути трикутника.
5. Ознаки рівності, подібності трикутників. Існування трикутника, рівного даному.
6. Теорема про існування і єдиність перпендикуляра до прямої.
7. Теорема Фалеса.
8. Радіус кола, описаного навколо трикутника і кола, вписаного в трикутник.
9. Теорема про кут, вписаний в коло.
10. Дотична до кола та її властивість. Вимірювання кута, вписаного в коло.
11. Теорема Піфагора та наслідки з неї.
12. Співвідношення між сторонами і кутами прямокутного трикутника.
13. Значення синуса, косинуса кутів  $0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 90^\circ$ .
14. Основні тригонометричні тотожності:  
$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}; \quad \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1; \quad 1 + \operatorname{tg}^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha}; \quad 1 + \operatorname{ctg}^2 \alpha = \frac{1}{\sin^2 \alpha}.$$
15. Формули площ паралелограма, трикутника, трапеції. Формула Герона.
16. Нерівність трикутника.
17. Формула відстані між двома точками площини.

### **III. Основні вміння і навички**

Вступник повинен:

1. Виконувати арифметичні дії над натуральними числами, десятковими і звичайними дробами; користуватися калькулятором і таблицями; визначати і користуватися масштабом.
2. Уміти виконувати тотожні перетворення основних алгебраїчних виразів (многочленів, дробово-раціональних виразів, які містять степені і корені), тригонометричних виразів.
3. Будувати і читати графіки лінійної, квадратичної, степеневі функцій.
4. Розв'язувати рівняння і нерівності першого і другого степенів, а

також рівняння і нерівності, що зводяться до них; розв'язувати системи рівнянь та нерівностей першого і другого степенів і ті, що зводяться до них.

5. Розв'язувати задачі за допомогою рівнянь і систем рівнянь.

6. Зображати геометричні фігури на площині і виконувати найпростіші побудови на площині.

7. Використовувати геометричні відомості при розв'язуванні алгебраїчних, а відомості з алгебри і тригонометрії - при розв'язуванні геометричних задач.

8. Виконувати на площині операції над векторами (додавання і віднімання векторів, множення вектора на число) і використовувати їх при розв'язуванні практичних задач і вправ.

9. Володіти навичками вимірювання і обчислювання довжин, кутів і площ, які використовуються для розв'язання різних практичних задач.

10. Уміти застосовувати властивості геометричних фігур при розв'язуванні задач на обчислення та доведення.

## **ПРОГРАМА З МАТЕМАТИКИ НА БАЗІ СТАРШОЇ ШКОЛИ**

Додатково до програми на базі основної школи, абітурієнт повинен володіти такими знаннями:

### **I. Основні математичні поняття і факти** ***Арифметика, алгебра і початки аналізу***

1. Множина. Способи задання множин. Операції над множинами та їх властивості.

2. Відношення (бінарні, еквівалентності, порядку).

3. Визначники другого і третього порядку. Правило Крамера.

4. Означення похідної, її фізичний та геометричний зміст. Похідні суми, добутку і частки. Таблиця похідних. Диференційовність і граничний перехід.

5. Достатня умова зростання (спадання) функції на проміжку. Поняття екстремуму функції. Необхідна умова екстремуму. Найбільше і найменше значення функції на проміжку.

6. Дотична до графіка функції. Формула Лагранжа.

7. Первісна Основна властивість. Правила знаходження.

8. Інтеграл, його застосування. Формула Ньютона-Лейбніца.

9. Логарифми та їх властивості Основна логарифмічна тотожність.

10. Показникова, логарифмічна, степенева функції, їх графіки та похідні.

11. Тригонометричні функції ( $y=\sin x$ ,  $y=\cos x$ ,  $y=\operatorname{tg} x$ ), їх властивості та графіки.

12. Обернені тригонометричні функції. Функція, обернена до даної.

13. Корінь  $n$ -го степеня і його властивості.

14. Степінь з раціональним показником та його властивості/
15. Ірраціональні, показникові і логарифмічні рівняння і нерівності.
16. Диференційні рівняння.
17. Системи ірраціональних, тригонометричних, показникових, логарифмічних рівнянь.
18. Застосування похідної, первісної, інтеграла.

### ***Геометрія***

1. Аксиоми стереометрії. Існування площини, що проходить через пряму і точку, що не лежить на цій прямій. Існування площини, що проходить через три точки.
2. Перетин прямої з площиною. Півпростори.
3. Паралельні прямі в просторі. Ознаки паралельності прямих, прямої і площини, двох площин.
4. Існування площини, паралельної даній. Властивості паралельних площин. Зображення просторових фігур на площині.
5. Перпендикулярність прямих у просторі. Ознака перпендикулярності прямої і площини (властивості), перпендикулярність площин.
6. Перпендикуляр і похила Теорема про три перпендикуляри.
7. Відстань між мимобіжними прямими.
8. Декартова прямокутна система координат у просторі. Відстань між точками, координати середини відрізка.
9. Перетворення симетрії у просторі. Рух, перетворення подібності у просторі.
10. Кут між мимобіжними прямими, між прямою і площиною, між площинами. Двогранні кути. Лінійний кут двогранного кута.
11. Многогранники. Вершини, ребра, грані, діагоналі многогранника. Пряма і похила призма. Піраміда. Правильна призма і правильна піраміда. Паралелепіпеди, їх види. Перерізи многогранників площиною. Площа ортогональної проекції многогранника.
12. Тіла обертання: циліндр, конус, сфера, куля. Центр, діаметр, радіус сфери і кулі. Площина, дотична до сфери.
13. Описана і вписана в циліндр призма.
14. Описана і вписана в конус піраміда.
15. Перетин двох сфер. Вписані і описані многокутники.
16. Поверхня тіла.
17. Рівновеликі тіла.

### **II. Основні формули і теореми**

#### ***Алгебра і початки аналізу***

1. Тригонометричні формули (додавання, зведення, суми і різниці, подвійного і половинного аргументів).
2. Залежність між тригонометричними функціями одного й того ж аргументу. Мнемонічне правило.

3. Теорема про корінь.
4. Теорема Ферма.
5. Теорема Вейєрштрасса.
6. Правила обчислення похідних. Похідна складеної функції.
7. Таблиця похідних.
8. Наближені обчислення.
9. Правила знаходження первісних. Таблиця первісних.
10. Формула Ньютона-Лейбніца.
11. Основна логарифмічна тотожність.
12. Властивості логарифмів.
13. Корені рівнянь  $\sin x = a$ ,  $\cos x = a$ ,  $\operatorname{tg} x = a$ .
14. Властивості арифметичного кореня  $n$ -го степеня.
15. Властивості степеня з раціональним показником.
16. Логарифм добутку, степеня і частки.

### *Геометрія*

1. Теорема про три перпендикуляри.
2. Формули площі поверхні і об'єму прямокутного паралелепіпеда, похилого паралелепіпеда, призми, піраміди, циліндра, конуса.
3. Формули площі поверхні сфери, об'єму кулі та її частин (кульового сегмента і сектора).
4. Рівняння сфери.
5. Загальна формула об'єму тіл обертання.

### **III. Основні вміння і навички**

Вступник повинен:

1. Застосовувати похідну при дослідженні функцій на зростання (спадання), на екстремуми і для побудови графіків функцій.
2. Застосовувати інтеграл для знаходження площі фігур, обмежених нескладними графіками.
3. Будувати і читати графіки показникової, логарифмічної та тригонометричних функцій.
4. Розв'язувати найпростіші рівняння і нерівності, що мають степеневі, показникові, логарифмічні і тригонометричні функції.

Голова предметної  
екзаменаційної комісії



М.В. Піщухіна