

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова приймальної комісії,
ректор _____Віктор БОГОМОЛОВ
«10» березня 2023 року

ПРОГРАМА
ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ
іноземних громадян і осіб без громадянства
для вступу на навчання за освітнім ступенем «бакалавр»

навчальної дисципліни _____«Математика»_____
спеціальності _____на всі спеціальності_____

2023 рік
Розробник програми: _____проф. Тетяна ЯРХО_____

Обговорено та рекомендовано до затвердження на засіданні методичної ради
ФППГ
Протокол № 8 від 23 лютого 2023 р.

Професор, к.ф.-м.н. _____ Тетяна ЯРХО

“Узгоджено”

Декан факультету підготовки іноземних громадян
Проф. _____ Ярослава ЛЕВЧЕНКО
“____” _____ 2023 р.

ВСТУП

Програму вступного випробування з математики розроблено з урахуванням вимог Програми зовнішнього незалежного оцінювання з математики для осіб, які бажають здобувати вищу освіту на основі повної загальної середньої освіти (затверджено МОН України, наказ від 03.02.2016 р. № 77).

У запропонованій програмі стисло наведено зміст розділів програми з математики, перелік основних вмінь і навичок, а також характеристика іспиту та критерії оцінювання вступного випробування з математики.

1. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ З МАТЕМАТИКИ

1.1. Мета вступного випробування з математики: оцінити ступінь підготовленості учасників випробування з математики з метою конкурсного відбору для навчання в ХНАДУ.

1.2. Завдання вступного випробування з математики полягає у тому, щоб оцінити знання та вміння абітурієнтів:

- будувати математичні моделі реальних об'єктів, процесів і явищ та досліджувати ці моделі засобами математики;
- виконувати математичні розрахунки (виконувати дії з числами, поданими в різних формах, дії з відсотками, складати та розв'язувати задачі на пропорції, наближені обчислення тощо);
- виконувати перетворення виразів (розуміти змістове значення кожного елемента виразу, знаходити допустимі значення змінних, знаходити числові значення виразів при заданих значеннях змінних тощо);
- будувати й аналізувати графіки найпростіших 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 найпростіші комбінаторні задачі та обчислювати ймовірності випадкових подій;
- аналізувати інформацію, що подана в графічній, табличній, текстовій та інших формах.

2. ОСНОВНІ РОЗДІЛИ ПРОГРАМИ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ З МАТЕМАТИКИ ТА ЇХ КОРОТКИЙ ЗМІСТ

АЛГЕБРА І ПОЧАТКИ АНАЛІЗУ

Числа і вирази

Дійсні числа (натуральні, цілі, раціональні та ірраціональні), порівняння чисел та дії з ними. Ознаки подільності чисел на 2, 3, 5, 9, 10. Правила знаходження найбільшого спільного дільника та найменшого спільного кратного чисел. 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. Числові множини та співвідношення між ними. Модуль дійсного числа та його властивості.

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

Раціональні, ірраціональні, степеневі, показникові, логарифмічні, тригонометричні вирази та їхні перетворення. 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, десяткового та натурального логарифмів. Основна логарифмічна тотожність та наслідки з неї. Означення синуса, косинуса, тангенса, котангенса числового аргументу. Основна тригонометрична тотожність та наслідки з неї. Формули зведення. Формули додавання та наслідки з них.

Рівняння, нерівності та їхні системи

Лінійні, квадратні, раціональні, ірраціональні, показникові, логарифмічні, тригонометричні рівняння, нерівності та їхні системи. 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, основні методи розв'язування систем. Рівносильні рівняння, нерівності та їхні системи. Методи розв'язування раціональних, ірраціональних і показникових, логарифмічних, тригонометричних рівнянь, нерівностей. Застосування рівнянь, нерівностей та їхніх систем для розв'язування текстових задач.

Функції

Числові послідовності. Означення арифметичної та геометричної прогресій. Формули n -го члена арифметичної та геометричної прогресій. Формули суми n перших членів арифметичної і геометричної прогресій. Формула суми нескінченної геометричної прогресії зі знаменником $|q| < 1$.

Функціональна залежність. Лінійні, квадратичні, степеневі, показникові, логарифмічні та тригонометричні функції, їхні основні властивості. Означення функції, області визначення, області значень функції, графік функції. Способи завдання функцій, основні властивості та графіки зазначених функцій. Означення функції, оберненої до заданої.

Похідна функції, її геометричний та фізичний зміст. Рівняння дотичної до графіка функції в точці. Таблиця похідних елементарних функцій. Правила диференціювання. Правила знаходження похідної суми, добутку, частки двох функцій. Правила знаходження похідної складеної функції.

Дослідження функції за допомогою похідної. Побудова графіків функцій. Достатня умова зростання (спадання) функції на проміжку. Екстремуми функції. Означення найбільшого і найменшого значень функції.

Первісна та визначений інтеграл. Криволінійна трапеція. Таблиця первісних функцій. Правила знаходження первісних. Формула Ньютона-Лейбніца. Застосування визначеного інтеграла до обчислення площ плоских фігур.

Елементи комбінаторики.

Початки теорії ймовірностей та елементи статистики

Перестановки, комбінації, розміщення (без повторень). Комбінаторні правила суми та добутку.

Ймовірність випадкової події. Класичне означення ймовірності події. Найпростіші випадки підрахунку ймовірностей подій.

Вибіркові характеристики. Означення вибірових характеристик рядів даних (розмах вибірки, мода, медіана, середнє значення). Графічна, таблицьна, текстова та інші форми подання статистичної інформації.

ГЕОМЕТРІЯ

Планіметрія

Найпростіші геометричні фігури на площині та їхні властивості. Поняття точки та прямої, променя, відрізка, ламаної, кута. Аксиоми планіметрії. Суміжні та вертикальні кути, бісектриса кута. Властивості суміжних та вертикальних кутів, властивості бісектриси кута. Паралельні та перпендикулярні прямі. Перпендикуляр і похила, серединний перпендикуляр, відстань від точки до прямої. Ознаки паралельності прямих. Теорема Фалеса. Узагальнена теорема Фалеса.

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

Трикутники. Види трикутників та їхні основні властивості. Ознаки рівності трикутників. Медіана, бісектриса, висота трикутника та їхні 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.

Чотирикутник та його елементи. Паралелограм та його властивості. Ознаки паралелограма. Прямокутник, ромб, квадрат, трапеція та їхні властивості. Середня лінія трапеції та її властивості. Вписані в коло та описані навколо кола чотирикутники.

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.

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.

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. Розклад вектора за двома колінеарними векторами. Скалярний добуток векторів та його властивості. Формула для знаходження кута між векторами, що задані координатами. Умови колінеарності та перпендикулярності векторів, що задані координатами.

Геометричні перетворення. Основні види та зміст геометричних перетворень на площині (рух, симетрія відносно точки та відносно прямої, поворот, паралельне перенесення, перетворення подібності, гомотетія). Ознаки подібності трикутників. Відношення площ подібних фігур.

Стереометрія

Прямі та площини у просторі. Аксиоми та теореми стереометрії. Взаємне розміщення прямих у просторі, прямої та площини у просторі, площин у просторі. Ознаки паралельності прямих, прямої та площини, площин. Паралельне проектування. Ознаки перпендикулярності прямої та площини, двох площин. Пряма та обернена теореми 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.

Многогранники, тіла й поверхні обертання. Двогранний кут, лінійний кут двогранного кута. Многогранники та їхні елементи, основні види многогранників: призма, паралелепіпед, піраміда, зрізана піраміда.

Тіла й поверхні обертання та їхні 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.

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 та його властивості. Формула для знаходження кута між векторами, що задані координатами. Умови колінеарності та перпендикулярності векторів, що задані координатами.

3. ОСНОВНІ ВМІННЯ І НАВИЧКИ

Абітурієнт повинен уміти:

- розрізняти види чисел та числових проміжків;
- порівнювати дійсні числа;
- виконувати дії з дійсними числами;
- використовувати ознаки подільності;
- знаходити найбільший спільний дільник та найменше спільне кратне кількох чисел;
- знаходити неповну частку та остачу від ділення одного натурального числа на інше;
- перетворювати звичайний дріб у десятковий та нескінченний періодичний десятковий дріб - у звичайний;
- округлювати цілі числа і десяткові дробі;
- використовувати властивості модуля до розв'язання задач;
- знаходити відношення чисел у вигляді відсотка, відсоток від числа, число за значенням його відсотка;
- розв'язувати задачі на відсоткові розрахунки та пропорції;
- виконувати тотожні перетворення раціональних, ірраціональних, степеневих, показникових, логарифмічних, тригонометричних виразів та знаходити їх числове значення при заданих значеннях змінних;
- доводити тотожності;
- розв'язувати рівняння і нерівності першого та другого степенів, а також рівняння і нерівності, що зводяться до них;
- розв'язувати системи рівнянь і нерівностей першого і другого степенів, а також ті, що зводяться до них;
- розв'язувати рівняння і нерівності, що містять степеневі, показникові, логарифмічні та тригонометричні вирази;
- розв'язувати ірраціональні рівняння та нерівності, а також їхні системи;
- застосовувати загальні методи та прийоми (розкладання на множники, заміна змінної, застосування властивостей функцій) у процесі розв'язування рівнянь, нерівностей та їхніх систем;
- користуватися графічним методом розв'язування і дослідження рівнянь, нерівностей та систем;
- застосовувати рівняння, нерівності та системи до розв'язування текстових задач;
- розв'язувати рівняння і нерівності, що містять змінну під знаком модуля;
- розв'язувати рівняння, нерівності та системи з параметрами;
- розв'язувати задачі на арифметичну та геометричну прогресії;
- знаходити область визначення, область значень функції;
- досліджувати на парність (непарність), періодичність функцію;
- будувати графіки елементарних функцій, указаних у назві теми;

- встановлювати властивості числових функцій, заданих формулою або графіком;
- використовувати перетворення графіків функцій;
- знаходити похідні елементарних функцій;
- знаходити числове значення похідної функції в точці для заданого значення аргументу;
- знаходити похідну суми, добутку і частки двох функцій;
- знаходити похідну складеної функції;
- знаходити кутовий коефіцієнт і кут нахилу дотичної до графіка функції в точці;
- розв'язувати задачі з використанням геометричного та фізичного змісту похідної;
- знаходити проміжки монотонності функції;
- знаходити екстремуми функції за допомогою похідної, найбільше та найменше значення функції;
- досліджувати функції за допомогою похідної та будувати їх графіки;
- розв'язувати прикладні задачі на знаходження найбільших і найменших значень;
- знаходити первісну, використовуючи її основні властивості;
- застосовувати формулу Ньютона-Лейбніца для обчислення визначеного інтеграла;
- обчислювати площу плоских фігур за допомогою інтеграла;
- розв'язувати нескладні задачі, що зводяться до знаходження інтеграла;
- розв'язувати нескладні задачі комбінаторного характеру;
- обчислювати ймовірності випадкових подій;
- обчислювати та аналізувати вибіркові характеристики рядів даних (розмах вибірки, моду, медіану, середнє значення);
- застосовувати означення, ознаки та властивості найпростіших геометричних фігур до розв'язування планіметричних задач та задач практичного змісту;
- класифікувати трикутники за сторонами та кутами;
- розв'язувати трикутники;
- застосовувати означення та властивості різних видів трикутників до розв'язування планіметричних задач та задач практичного змісту;
- знаходити радіуси кола, описаного навколо трикутника, і кола, вписаного в трикутник;
- застосовувати означення, ознаки та властивості різних видів чотирикутників до розв'язування планіметричних задач та задач практичного змісту;
- застосовувати означення та властивості багатокутників до розв'язування планіметричних задач та задач практичного змісту;
- знаходити довжини відрізків, градусні та радіанні міри кутів, площі геометричних фігур;
- обчислювати довжину кола та його дуг, площу круга, кругового сектора та сегмента;
- знаходити координати середини відрізка та відстань між двома точками;
- складати рівняння прямої та рівняння кола;
- виконувати дії з векторами;
- знаходити скалярний добуток векторів;
- застосовувати координати й вектори до розв'язування планіметричних задач та задач практичного змісту;
- використовувати властивості основних видів геометричних перетворень, ознаки подібності трикутників до розв'язування планіметричних задач та задач практичного змісту;
- застосовувати означення, ознаки та властивості паралельних і перпендикулярних прямих і площин до розв'язування стереометричних задач та задач практичного змісту;
- знаходити зазначені відстані та величини кутів у просторі;

- розв'язувати задачі на обчислення площ поверхонь та об'ємів геометричних тіл;
- встановлювати за розгорткою поверхні вид геометричного тіла;
- застосовувати означення та властивості основних видів многогранників, тіл та поверхонь обертання до розв'язування стереометричних задач та задач практичного змісту;
- знаходити координати середини відрізка та відстань між двома точками;
- виконувати дії з векторами;
- знаходити скалярний добуток векторів;
- застосовувати координати і вектори до розв'язування стереометричних задач та задач практичного змісту.

4. ХАРАКТЕРИСТИКА ІСПИТУ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

Зміст іспиту визначається на основі Програми зовнішнього незалежного оцінювання з математики для осіб, які бажають здобувати вищу освіту на основі повної загальної середньої освіти (затверджено МОН України, наказ від 03.02.2016 р. № 77).

Загальна кількість завдань іспиту – 10.

На виконання іспиту відводиться 60 хвилин.

Іспит із математики складається із завдань двох форм:

1. **Завдання з вибором однієї правильної відповіді** (№ 1–8). До кожного із завдань наведено п'ять варіантів відповідей, з яких лише один правильний. Завдання вважається виконаним, якщо абітурієнт вибрав та позначив правильну відповідь у бланку відповідей.

2. **Завдання відкритої форми з розгорнутою відповіддю** (9, 10). Під час виконання цих завдань до кожного з них абітурієнт має розробити спосіб розв'язання, використовуючи в новій нестандартній ситуації знання з різних розділів курсу геометрії або алгебри і початків аналізу, правильно виконати рисунок (якщо цього потребує процес розв'язання), розв'язати завдання й обґрунтувати етапи розв'язання. Усе вищезазначене та відповіді на завдання 9-10 необхідно записати до бланка відповідей.

Схеми оцінювання завдань іспиту з математики:

Завдання з вибором однієї правильної відповіді (№1–8) — завдання складається з основи та п'яти варіантів відповіді, з яких лише один правильний. Завдання вважається виконаним, якщо абітурієнт вибрав і позначив відповідь у бланку відповідей.

Завдання з вибором однієї правильної відповіді оцінюється в 0 або 1 бал: 1 бал, якщо вказано правильну відповідь; 0 балів, якщо вказано неправильну відповідь, або вказано більше однієї відповіді, або відповіді на завдання не надано.

Завдання відкритої форми з розгорнутою відповіддю (№ 9, 10) — завдання складається з основи та передбачає розв'язування задачі. Завдання вважається виконаним, якщо абітурієнт в бланках відповідей навів усі етапи розв'язання й обґрунтував їх, зробив посилання на математичні факти, з яких впливає те чи інше твердження, проілюстрував розв'язання задачі рисунками, графіками тощо.

Завдання відкритої форми з розгорнутою відповіддю оцінюються в 0, 1, 2, 3, 4 або 5 балів.

Розв'язання завдань у чернетці не перевіряються і до уваги не беруться.

В разі отримання абітурієнтом від 85% до 100% можливої кількості балів його знання оцінюється від 10 до 12 балів (високий рівень); від 60% до 85% від 7 до 9 балів (достатній рівень); від 35% до 60% від 4 до 6 балів (середній рівень); менше 35% від 1 до 3 балів (початковий рівень).

5. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. Алгебра і початки аналізу. Підруч. для 10-11 кл. серед. шк./ А. М. Колмогоров, О.М. Абрамов, Ю.П. Дудніцин та ін.; За ред. А. М. Колмогорова. К.: Освіта, 1992.– 350 с.
2. Є.П. Нелін. Алгебра в таблицях. Навчальний посібник для учнів 7-11 класів. – Х.: Світ дитинства, 2002. – 116 с.
3. Є.П. Нелін. Алгебра і початки аналізу: Дворівневий підручник для 10 класу загальноосвіт. навч. закладів. – 4-те вид., виправл. – Х.: Світ дитинства, 2008. – 448 с.
4. Є.П. Нелін, О.Є. Долгова. Алгебра і початки аналізу: Дворівневий підручник для 11 класу загальноосвіт. навч. закладів. – 5 те вид. – Х.: Гімназія, 2009. – 416 с.
5. Є.П. Нелін. Геометрія в таблицях. Навчальний посібник для учнів 7-11 класів. – Х.: Світ дитинства, 2002. – 64 с.

Допоміжна

6. Кушнір І.А. Методи розв'язання задач з геометрії: Кн. для вчителя. К.: Абрис, 1994.– 464 с.
7. Мазур К.Г. Тестові задачі з математики. Алгебра і початки аналізу: Навч. посіб. / К.Г. Мазур, О.К. Мазур, В.В. Ясінський. – К.: Фенікс, 2001. – 600с.
8. Математика. Типові тестові завдання. Збірник / А.Р. Гальперін, О.Я. Михеев: Навч. посіб. – Х.: Факт, 2008.
9. Шкіль М.І. Алгебра і початки аналізу / М. І. Шкіль, З.І. Слєпкань, О.С. Дубенчук. – К.: Зодіак-Еко, 1999. – 608 с.