

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова приймальної комісії,

ректор

В.О. Богомолів

“ 26 ”

2021 року

Програма

вступного іспиту (співбесіди) з предмету **Математика** для участі в конкурсі щодо
зарахування на навчання на 1 курс денної та заочної форми навчання за освітнім
ступенем **бакалавр**

Харків 2021 р.

Програму вступних іспитів (на 1 курс) з предмету «Математика» складено на основі Програми з математики для загальноосвітніх навчальних закладів (5-11 класи, автори В. Бевз, А. Мерзляк, З. Слєпкань), затвердженої МОН України, а також Програми зовнішнього незалежного оцінювання з математики.

ОСНОВНІ ВМІННЯ ТА НАВИЧКИ

Абітурієнти повинні

ЗНАТИ:

1. Дійсні числа та дії з ними.
2. Раціональні, ірраціональні, степеневі, показникові, логарифмічні, тригонометричні вирази та їх перетворення.
3. Раціональні, ірраціональні, степеневі, показникові, логарифмічні, тригонометричні рівняння, нерівності та їх системи. Застосування рівнянь, нерівностей та їх систем до розв'язування текстових задач.
4. Лінійні, квадратичні, степеневі, показникові, логарифмічні, тригонометричні, обернені тригонометричні функції, їх властивості і графіки.
5. Арифметичну та геометричну прогресію та їх властивості.
6. Похідні елементарних функцій, правила диференціювання.
7. Первісні елементарних функцій.
8. Визначений інтеграл (поняття, формулу Ньютона-Лейбніца, застосування визначеного інтегралу до обчислення площ плоских фігур).
9. Елементи комбінаторики (правила суми і добутку, сполуки без повторень).
10. Початки теорії ймовірностей (класичне означення ймовірності випадкової події, комбінаторний метод обчислення класичних ймовірностей).
11. Елементи математичної статистики (вибіркові характеристики рядів даних).
12. Планіметрію:
 - найпростіші геометричні фігури та їх властивості;
 - коло та круг;
 - трикутники (види трикутників та їх властивості; ознаки рівності; медіану, бісектрису, висоту та їх властивості; коло, описане навколо трикутника, і вписане в трикутник);
 - чотирикутники (паралелограм, ромб, квадрат, трапецію та їх властивості; вписані в коло та описані навколо кола чотирикутники);
 - правильні многокутники та їх властивості;
 - геометричні величини та їх вимірювання;
 - координати та вектори на площині (відстань між двома точками, координати середини відрізка, рівняння прямої та кола, поняття вектора і його довжини, умови колінеарності і перпендикулярності векторів, що задані координатами, скалярний добуток векторів та його властивості);
 - геометричні перетворення (ознаки подібності трикутників, відношення площ подібних фігур).
13. Стереометрію:
 - пряму та площину у просторі;

- многогранники та їх елементи, основні види многогранників (призму, паралелепіпед, піраміду, зрізану піраміду);
- тіла і поверхні обертання та їх елементи; основні види тіл і поверхонь обертання (циліндр, конус, зрізаний конус, кулю, сферу);
- комбінації геометричних тіл;
- формули для обчислення площ поверхонь та об'ємів многогранників і тіл обертання;
- координати та вектори у просторі.

ВМІТИ:

1. Виконувати арифметичні дії.
2. Проводити по відомим формулам і правилам перетворення раціональних, ірраціональних, степеневих, показникових, логарифмічних і тригонометричних виразів.
3. Розв'язувати раціональні, ірраціональні, показникові, логарифмічні і тригонометричні рівняння, нерівності і їх системи. Розв'язувати текстові задачі за допомогою рівнянь, нерівностей та їх систем.
4. Обчислювати похідні і первісні елементарних функцій. Досліджувати в найпростіших випадках функції на монотонність, знаходити точку екстремуму, найбільше і найменше значення функції на відрізку.
5. Розв'язувати найпростіші комбінаторні та ймовірності задачі.
6. Розв'язувати планіметричні і стереометричні задачі на знаходження геометричних величин (довжин, кутів, площ, об'ємів).
7. Виконувати операції над векторами і користуватися властивостями цих операцій.

МАТИ УЯВЛЕННЯ про застосування математики до побудови та дослідження математичних моделей реальних об'єктів, процесів і явищ.

АЛГЕБРА І ПОЧАТКИ АНАЛІЗУ

І. ЧИСЛА І ВИРАЗИ

1. Натуральні числа. Прості і складені числа. Ознаки подільності. Дільник, кратне. Найбільший спільний дільник. Найменше спільне кратне.

2. Цілі, раціональні і дійсні числа та дії з ними. Корінь n -го степеня та арифметичний корінь n -го степеня, властивості коренів. Степінь з натуральним, цілим та раціональним показниками, властивості степенів. Числові проміжки. Модуль дійсного числа та його властивості. Відношення, пропорції. Відсотки. Задачі на відсотки.

3. Раціональні, ірраціональні, степеневі, показникові, логарифмічні, тригонометричні вирази та їх перетворення. Область допустимих значень змінних. Тотожності, тотожні перетворення. Одночлени і многочлени. Розклад многочлена на множники. Правила виконання дій з алгебраїчними дробами. Логарифми (означення і властивості, основна логарифмічна тотожність). Синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргументу. Тригонометричні тотожності. Формули зведення. Формули додавання та наслідки з них.

ІІ. РІВНЯННЯ, НЕРІВНОСТІ ТА ЇХ СИСТЕМИ

1. Рівняння з однією змінною, корінь (розв'язок) рівняння. Нерівність з однією змінною, розв'язок нерівності. Система рівнянь з двома змінними, розв'язок системи. Рівносильні рівняння, нерівності та їх системи.

2. Методи розв'язування раціональних, ірраціональних, показникових, логарифмічних, тригонометричних рівнянь, нерівностей та їх систем.

3. Застосування рівнянь, нерівностей та їх систем до розв'язання текстових задач.

ІІІ. ФУНКЦІЇ

1. Лінійні, квадратичні, степеневі, показникові, логарифмічні, тригонометричні обернені тригонометричні функції, їх властивості і графіки. Перетворення графіків.

2. Поняття числової послідовності. Арифметична і геометрична прогресії. Формули n -го члена і суми n перших членів арифметичної і геометричної прогресій. Формула суми нескінченної геометричної прогресії зі знаменником $|q| < 1$.

3. Похідна функції, її геометричний і фізичний зміст. Похідні елементарних функцій. Правила знаходження похідної суми, різниці, добутку, частки двох функцій. Похідна складеної функції.

4. Дослідження функції за допомогою похідної. Побудова графіків функцій (достатні умови зростання і спадання функції на проміжку, екстремуми функції, найбільше і найменше значення функції на відрізку).

5. Первісна та визначений інтеграл. Означення первісної функції. Первісні елементарних функцій. Поняття визначеного інтегралу. Формула

Ньютона-Лейбниці. Застосування визначеного інтегралу до обчислення площ плоских фігур.

IV. ЕЛЕМЕНТИ КОМБІНАТОРИКИ. ПОЧАТКИ ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТЕЙ ТА ЕЛЕМЕНТИ СТАТИСТИКИ

1. Елементи комбінаторики. Правила суми і добутку. Сполуки без повторень (розміщення, перестановки, комбінації).

2. Початки теорії ймовірностей. Класичне означення ймовірності випадкової події. Комбінаторний метод обчислення класичних ймовірностей.

3. Елементи математичної статистики. Означення вибірових характеристик рядів даних (розмах вибірки, мода, медіана, середнє значення). Графічна, таблицна, текстова форми подання статистичної інформації.

ГЕОМЕТРІЯ

V. ПЛАНІМЕТРІЯ

1. Найпростіші геометричні фігури та їх властивості. Точка, пряма, відрізок, ламана, кут. Бісектриса кута та її властивості. Паралельні та перпендикулярні прямі. Ознаки паралельності прямих. Серединний перпендикуляр. Теорема Фалеса.

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

3. Трикутники, їх види та основні властивості. Ознаки рівності трикутників. Медіана, бісектриса, висота трикутника та їх властивості. 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. Теореми синусів і косинусів.

4. Чотирикутник та його властивості. Паралелограм, властивості і ознаки паралелограма. Прямокутник, ромб, квадрат, трапеція та їх властивості. Середня лінія трапеції та її властивість. Вписані в коло та описані навколо кола чотирикутники.

5. Многокутники та їх елементи. Правильний многокутник та його властивості. Вписані в коло та описані навколо кола многокутники.

6. Геометричні величини та їх вимірювання. Довжина відрізка, кола та його дуги. Вимірювання кутів. Периметр многокутника. Формули для обчислення площі трикутника, паралелограма, ромба, квадрата, трапеції, правильного многокутника, круга, кругового сектора.

7. Координати та вектори на площині. Прямокутна система координат, координати точки. Відстань між двома точками. Координати середини відрізка. Рівняння прямої та кола. Поняття вектора, довжини вектора. Вектори рівні, колінеарні. Дії з векторами. Умови колінеарності та перпендикулярності векторів, що задані координатами. Скалярний добуток векторів та його властивості.

8. Геометричні перетворення. Види та зміст геометричних перетворень на площині. Ознаки подібності трикутників. Відношення площ подібних фігур.

VI. СТЕРЕОМЕТРИЯ

1. Прямі та площини у просторі. Ознаки паралельності прямих, прямої і площини, площин. Ознаки перпендикулярності прямої і площини, двох площин. Проекція похилої на площину. Теорема про три перпендикуляри (пряма і обернена). Відстань від точки до прямої, від прямої до паралельної їй площини, між паралельними прямими (площинами). Кут між прямими, прямою та площиною. Двогранний кут, лінійний кут двогранного кута.

2. Многогранники та їх елементи. Основні види многогранників (призма, паралелепіпед, піраміда, зрізана піраміда).

3. Тіла і поверхні обертання та їх елементи. Основні види тіл і поверхонь обертання (циліндр, конус, зрізаний конус, куля, сфера).

4. Перерізи многогранників та тіл обертання площиною.

5. Комбінації геометричних тіл.

6. Формули для обчислення площ поверхонь, об'ємів многогранників і тіл обертання.

7. Координати та вектори у просторі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Балаян Э.Н. Математика. Сам себе репетитор / Э. Н. Балаян. – Ростов на Дону : Феникс, 2004. – 475 с.
2. Вишенський В. А. Конкурсні задачі з математики / В. А. Вишенський, М. О. Перестюк, А. М. Самойленко. – К. : Вища школа, 2001. – 431 с.
3. Гальперіна А. Р. Зовнішнє незалежне оцінювання 2018. Математик. ДПА – ЗНО. Типові тестові завдання / А. Р. Гальперіна. – Харків : Літера ЛТД, 2017. – 128 с.
4. Гече Ф. Е. Збірник конкурсних тестових завдань з математики / Ф. Е. Гече. – Ужгород : В-во «Shark», 2015. – 238 с.
5. Забелишинська М. Я. Математика. Повний курс. Навчально-практичний довідник / М. Я. Забелишинська. – Х. : Вид-во «Ранок», 2011. – 384 с.
6. Зайцев В.В. Элементарная математика : повторительный курс / В. В. Зайцев, В. В. Рыжков, М. И. Сканави. – М. : Наука, 1974. – 591 с.
7. Карагодова О. О. Збірник задач з математики з аналізом розв'язків / О. О. Карагодова, О. І. Черняк. – К. : Знання, 2000. – 331 с.
8. Петров О. М. Экспрес-курс. Математика / О. М. Петров, В. Ф. Процай, В. О. Нестеренко, О. Д. Пташний. – Харків : Видавництво «Майстер-клас», 2009. – 352 с.
9. Потапов М. К. Алгебра, тригонометрия и элементарные функции : Учебное пособие для пед. вузов / М. К. Потапов, В. В. Александров, П. И. Пасиченко. – М. : Высшая школа, 2001. – 734 с.
10. Судавная О. И. Пособие по математике для поступающих в вузы. Учебное пособие / О. И. Судавная. – СПб : Питер, 2004. – 475.

11. Черкасов О. Ю. Математика для поступающих в вузы / О. Ю. Черкасов, А. Г. Якушев. – Москва : Изд-во «Московский лицей», 1996. – 348 с.

ЗМІСТ, СТРУКТУРА, ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ТЕСТОВОГО ЗАВДАННЯ

Тестове завдання з математики містить 7 задач.

Завдання з математики виконуються письмово.

Розв'язання перших чотирьох задач з математики розраховано на 1-2 логічні кроки. Розв'язання останніх трьох задач розраховане на 3-4 логічні кроки. Усі завдання з математики мають бути виконані без допомоги калькулятора.

До тексту умови кожної з перших шести задач з математики додається три варіанти відповідей, що супроводжуються відповідними схемами розв'язання. З трьох варіантів відповідей один є правильним. Один з двох неправильних варіантів відповідей є результатом недоопрацьованого на останньому логічному кроці вірного розв'язання задачі. Інший неправильний варіант відповіді є результатом застосування невірної схеми розв'язання задачі.

Розв'язання кожної з перших шести задач з математики передбачає запис її номеру в тестовому завданні, запис тексту умови, обраної схеми розв'язання та відповіді, а також доповнення схеми розв'язання необхідним обґрунтуванням.

Розв'язання сьомої задачі з математики передбачає запис її номеру в тестовому завданні, запис тексту умови, тексту розв'язання та відповіді.

Включення до обґрунтування розв'язання перших шести задач, а також до тексту розв'язання сьомої задачі з математики коротких теоретичних пояснень виконується за формою і ступенем докладності, що обрана вступником.

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ ТЕСТОВОГО ЗАВДАННЯ З МАТЕМАТИКИ

Вірне розв'язання кожної з перших чотирьох задач тестового завдання з математики оцінюється в 10 балів. Оцінка складається з 5 балів, що присуджуються за вибір правильної схеми розв'язання і відповіді, та 5 балів, що присуджуються за вірне доповнення схеми розв'язання необхідним обґрунтуванням.

У разі вибору абітурієнтом однієї з двох неправильних відповідей, що є результатом недоопрацьованого на останньому логічному кроці вірного розв'язання задачі, за вибір схеми розв'язання і відповіді нараховується 4 бали.

Вірне розв'язання кожної з двох наступних задач – п'ятої і шостої задачі тестового завдання з математики оцінюється в 20 балів. Оцінка складається з 15 балів, що присуджується за вибір правильної схеми розв'язання і відповіді, та 5 балів, що присуджується за вірне доповнення схеми розв'язання необхідним обґрунтуванням.

У разі вибору вступником однієї з двох неправильних відповідей, що є результатом недоопрацьованого на останньому логічному кроці вірного

розв'язання задачі, за вибір схеми розв'язання і відповіді нараховується 10 балів.

У разі вибору вступником іншої неправильної відповіді за її вибір в задачах 1-6 нараховується 0 балів.

У разі представлення в задачах 1-6 недоопрацьованого обґрунтування результату за кожний вірно обґрунтований логічний крок нараховується 1-2 бали (в сумі не більше 5 балів).

Оцінювання сьомої задачі з математики проводиться за наступною системою, що наведена в таблиці 1.

Таблиця 1 – Система оцінювання задач з математики

Висновок щодо розв'язання задач			Оцінка, бали
			Задача 7
1	Розв'язання правильне		
	1.1	Обґрунтування правильне	20
	1.2	Є помилки в обґрунтуванні	15
2	Розв'язання завершене		
	2.1	Алгоритм розв'язання правильний. Є помилки обчислювального характеру	15
	2.2	Алгоритм розв'язання правильний. Є помилки принципового характеру	10
	2.3	Алгоритм розв'язання неправильний	0
3	Розв'язання незавершене		
	3.1	Правильно виконано і обґрунтовано не менше половини розв'язання	10
	3.2	Правильно виконано і обґрунтовано менше половини розв'язання	5
	3.3	Алгоритм розв'язання неправильний	0
4	Розв'язання відсутнє		0

ПРИКЛАД ТЕСТОВОГО ЗАВДАННЯ З МАТЕМАТИКИ

- Обчислити: $7 \cdot 36^{\log_6 2} + \log_3 162 - \log_3 2$.
- В області $x > -1$ знайти розв'язок рівняння:

$$|6x+7| = 2x+18.$$
- Знайти найменше x , яке задовольняє нерівність:

$$0,2^{x^2+2x} \geq 0,04^{2x+4}.$$
- У ремонтну майстерню поступило 15 автомобілів, серед яких 5 потребують загального регулювання. Для ремонту навмання вибраний один автомобіль. Знайти ймовірність того, що вибраний автомобіль, який потребує загального регулювання.

5. Знайти суму нескінченно спадної геометричної прогресії, якщо відомо, що сума її першого і четвертого членів дорівнює 27, а сума другого і третього членів дорівнює 18.
6. Знайти у градусах найменший додатний корінь рівняння:
$$\sin^3 x - \cos^3 x = 1 + \sin x \cdot \cos x.$$
7. Периметр ромба дорівнює 48, а сума діагоналей дорівнює 26. Знайти площу ромба.

Програма розглянута та затверджена на засіданні кафедри Вищої математики, протокол № ____ від ____ лютого 2021 р.

Голова предметної комісії
з математики, проф.



Т. О. Ярхо

ПОГОДЖЕНО:
Заступник голови
приймальної комісії, проф.



І. А. Дмитрієв