

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Голова приймальної комісії

Уманського НУС

О.О. Непочатенко

« 12 » 03 2021 р..

ПРОГРАМА

вступного іспиту

з **МАТЕМАТИКИ**

для здобуття ступеня вищої освіти «бакалавр»

для вступників на основі повної загальної середньої освіти

Голова предметної екзаменаційної комісії

(підпис)

Березовський В.Є.

(ПІБ)

Умань – 2021

Схвалено вченою радою інженерно-технологічного факультету (протокол № 4 від 02 березня 2021 р.).

Схвалено науково-методичною комісією інженерно-технологічного факультету (протокол № 4 від 25 лютого 2021 р.).

ВСТУП

У відповідності до Умов прийому на навчання до закладів вищої освіти України в 2021 році (затверджених наказом Міністерства освіти і науки України від 15 жовтня 2020 року № 1274) та Правил прийому на навчання до Уманського національного університету садівництва у 2021 році (затверджених рішенням вченої ради 28 грудня 2020 р., протокол № 4) спеціальними умовами щодо участі у конкурсному відборі при вступі для здобуття вищої освіти на основі повної загальної середньої освіти для визначених категорій вступників є участь у конкурсному відборі за вступними іспитами.

Вступні іспити для вступників на основі повної загальної середньої освіти проводяться за програмами зовнішнього незалежного оцінювання осіб, які бажають здобувати вищу освіту на основі повної загальної середньої освіти.

Мета вступного іспиту з математики – оцінити ступінь підготовленості вступників з математики з метою конкурсного відбору для навчання у вищому навчальному закладі.

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

- 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.

ХАРАКТЕРИСТИКА ЗМІСТУ ПРОГРАМИ, ДИСЦИПЛІНИ, ЇХ ТЕМИ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ВСТУПНИЙ ІСПИТ

Назва розділу, теми	Вступник повинен знати	Предметні вміння та способи навчальної діяльності
АЛГЕБРА І ПОЧАТКИ АНАЛІЗУ		
Розділ: ЧИСЛА І ВИРАЗИ		
Дійсні числа (натуральні, цілі, ірраціональні), їх порівняння та дії з ними. Числові множини та співвідношення між ними.	• властивості дій з дійсними числами; • правила порівняння дійсних чисел; • 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; • числові проміжки; • модуль дійсного числа та його властивості.	• розрізняти види чисел та числових проміжків; • порівнювати дійсні числа; • виконувати дії з дійсними числами; • використовувати ознаки подільності; • 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 дроби; • використовувати властивості модуля до розв’язання задач.
Відношення та пропорції. Відсотки. Основні задачі на відсотки.	• відношення, пропорції; • основна властивість пропорції; • означення відсотка; • правила виконання відсоткових розрахунків.	• знаходити відношення чисел у вигляді відсотка, відсоток від числа, число за значенням його відсотка; • розв’язувати задачі на відсоткові розрахунки та пропорції; • розв’язувати текстові задачі арифметичним способом.
Раціональні, ірраціональні, степеневі, показникові, логарифмічні, тригонометричні вирази та їх тотожні перетворення.	• означення області допустимих значень змінних виразу зі змінними; • означення тотожно рівних виразів, тотожного перетворення виразу, тотожності; • означення одночлена і многочлена; • правила додавання, віднімання і множення одночленів і многочленів; • формули скороченого множення; • розклад многочлена на множники;	• виконувати тотожні перетворення раціональних, ірраціональних, степеневих, показникових, логарифмічних, тригонометричних виразів так знаходити їх числове значення при заданих значеннях змінних.

	• означення алгебраїчного дробу; • правила виконання дій з алгебраїчними дробами; • означення і 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.	
Розділ: РІВНЯННЯ, НЕРІВНОСТІ ТА ЇХ СИСТЕМИ		
Лінійні, квадратні, раціональні, ірраціональні, показникові, логарифмічні, тригонометричні рівняння, нерівності та їхні системи. Застосування рівнянь, нерівностей та їхніх систем до розв'язування текстових задач.	• 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'язувань • рівносильні рівняння, нерівності та їх системи; • методи розв'язування раціональних, ірраціональних, показникових, логарифмічних, тригонометричних рівнянь і нерівностей.	• розв'язувати рівняння і нерівності першого та другого степенів, а також рівняння і нерівності, що зводяться до них; • розв'язати 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 і нерівності, а також їх системи; • застосовувати загальні методи та прийоми (розкладання на множники, заміна змінної, застосування властивостей функцій) у процесі розв'язування рівнянь, нерівностей та 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 та нерівності, що містять змінну

		під знаком модуля; розв'язувати рівняння, нерівності та системи з параметрами.
Розділ: ФУНКЦІЇ		
Лінійні, квадратичні, степеневі, показникові, логарифмічні та тригонометричні функції, їх основні властивості. Числові послідовності.	- означення функції, область визначення, область значень функції, графік функції; - способи задання функцій, основні властивості та графіки функцій, вказаних у назві теми; - означення функції, оберненої до заданої; - означення арифметичної і геометричної прогресій; - формули n-го члена арифметичної і геометричної прогресій; - формули суми n перших членів арифметичної і геометричної прогресій; - формула суми членів нескінченної геометричної прогресії зі знаменником $q < 1$.	- знаходити область визначення і область значень функції; - досліджувати на парність (непарність), періодичність функції; - будувати графіки елементарних функцій, вказаних у назві теми; - встановлювати властивості числових функцій, заданих формулою або графіком; - використовувати перетворення графіків функцій; - розв'язувати задачі на арифметичну та геометричну прогресії.
Похідна функції, її геометричний та фізичний зміст. Похідні елементарних функцій. Правила диференціювання.	- 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.	- знаходити кутовий коефіцієнт і кут нахилу дотичної до графіка функції в точці; - 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; - розв'язувати задачі з використанням геометричного та фізичного змісту похідної.
Дослідження функції за допомогою похідної. Побудова графіків функцій.	- достатня умова зростання (спадання) функції на проміжку; - екстремуми функції; - означення найбільшого і найменшого значень функції.	- 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 та найменших значень
Первісна та визначений інтеграл. Застосування визначеного інтеграла до обчислення площ криволінійних трапецій.	- означення первісної функції, визначеного інтеграла, криволінійної трапеції; - таблиця первісних функцій; - правила знаходження первісних; - формула Ньютона-Лейбніца.	- знаходити первісну, використовуючи її основні властивості; - застосовувати формулу Ньютона-Лейбніца для обчислення визначеного інтеграла; - обчислювати площу плоских фігур за допомогою інтеграла; - розв'язувати найпростіші прикладні задачі, що зводяться до знаходження інтеграла.
Розділ: ЕЛЕМЕНТИ КОМБІНАТОРИКИ, ПОЧАТКИ ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТЕЙ ТА ЕЛЕМЕНТИ СТАТИСТИКИ		
Перестановки (без повторень). Комбінаторні правила суми та добутку. Ймовірність випадкової події. Вибіркові характеристики.	- означення перестановки (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.	- розв'язувати найпростіші комбінаторні задачі; - обчислювати в найпростіших випадках ймовірності випадкових подій; - обчислювати та аналізувати вибіркові характеристики рядів даних (розмах вибірки, мода, медіана, середнє значення).
ГЕОМЕТРІЯ		
Розділ: ПЛАНІМЕТРІЯ		
Найпростіші геометричні фігури на площині та їх властивості.	- поняття точки і прямої, променя, відрізка, ламаної, круга; - 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	застосовувати означення, ознаки та властивості найпростіших геометричних фігур до розв'язування планіметричних задач та задач практичного змісту.

	прямих; • Теорема Фалеса, узагальнена теорема Фалеса.	
Коло та круг.	• коло, круг та їх елементи; • центральні, вписані кути та їх властивості; • властивості двох хорд, що перетинаються; • дотичні до кола та її властивості.	• застосовувати набуті знання до розв'язування планіметричних задач та задач практичного змісту.
Трикутники.	• 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.	• класифікувати трикутник 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 і кола, вписаного в трикутник.
Чотирикутники.	• чотирикутник та його елементи; • паралелограм та його властивості; • ознаки паралелограма; • прямокутник, ромб, квадрат, трапеція та їх властивості; • середня лінія трапеції та її властивості; • вписані в коло та описані навколо кола чотирикутники.	• застосовувати означення, ознаки та властивості різних видів чотирикутників до розв'язування планіметричних задач та задач практичного змісту.
Многокутники.	• многокутник та його елементи, опуклий многокутник; • периметр многокутника; • сума кутів опуклого	• застосовувати означення та властивості многокутників до розв'язування планіметричних задач та задач практичного змісту.

	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; • периметр многокутника; • формули для обчислення площі трикутника, паралелограма, ромба, квадрата, трапеції, правильного многокутника, круга, кругового сектора.	• знаходити довжини відрізків, градусні та радіанні міри кутів, площі геометричних фігур; • обчислювати довжину кола та його дуг, площу круга та кругового сектора; • використовувати формули площ геометричних фігур до розв'язування планіметричних задач та задач практичного змісту.
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 не 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.	• 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 і вектори до розв'язування планіметричних задач та задач практичного змісту.
Геометричні перетворення.	• основні види та зміст геометричних перетворень на площині (рух, симетрія відносно точки і в відносно прямої, поворот, паралельне перенесення, перетворення подібності, гомотетія); • ознаки подібності трикутників;	• використовувати властивості основних видів геометричних перетворень, ознаки подібності трикутників до розв'язування планіметричних задач та задач практичного змісту.

	• відношення площ подібних фігур.	
Розділ: СТЕРЕОМЕТРІЯ		
Прямі та площини у просторі.	• 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.	• 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.
Многогранники, тіла і поверхні обертання.	• 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;	• 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 і поверхонь обертання до розв'язування стереометричних задач та задач практичного змісту.

	• формули для обчислення площ поверхонь, об'ємів многогранників та тіл обертання.	
Координати та вектори у просторі.	• прямокутна система координат упросторі, координати точки; • формула для знаходження 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.	• 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.

ПРИКЛАД ЕКЗАМЕНАЦІЙНОГО БІЛЕТА

ЗАВДАННЯ 1

Розв'язати нерівність: $4^{\frac{1}{x}-1} - 2^{\frac{1}{x}-2} - 3 \leq 0$.

ЗАВДАННЯ 2

В основі прямої призми лежить рівнобедрений трикутник з кутом φ при основі. Діагональ бічної грані, що містить основу цього трикутника, дорівнює $\mathbf{v}$ і утворює з площиною основи призми кут β . Визначити об'єм призми.

№ тесту	Тестове завдання з варіантами відповідей	Відповідь вступника
------------	--	------------------------

1.	Обчислити: $\frac{\sqrt[7]{128} \cdot \sqrt[5]{32}}{\sqrt{81} \cdot \sqrt[3]{64}}$; а) 1/9, б) 9, в) 1, г) 2.	
2.	Знайти значення виразу: $\arcsin\left(\sin \frac{5\pi}{4}\right)$; а) $\frac{\pi}{3}$, б) $\frac{\pi}{6}$, в) $-\frac{\pi}{4}$, г) $\frac{\pi}{4}$.	
3.	Спростити вираз: $1 - \sin^2 \alpha - \cos^2 \alpha$; а) -2, б) 3, в) 0, г) 2.	
4.	Розв'язати систему рівнянь: $\begin{cases} x + y = 5, \\ xy = 4; \end{cases}$ а) (1;4), б) (4;1), в) (1;4);(4;1), г) (-4;-1).	
5.	Розв'язати систему нерівностей: $\begin{cases} \frac{x-1}{2} - \frac{x-2}{3} \leq 1 - \frac{x+1}{6}, \\ 2 - x \leq 1; \end{cases}$ а) [-1;2], б) [1;2], в) [-2;1], г) $(-\infty;1]$.	
6.	Розв'язати рівняння: $36^x - 4 \cdot 6^x - 12 = 0$; а) 1, б) 2, в) 2;3, г) 3.	
7.	Обчислити: $2 \log_2 \frac{1}{4} - 3 \log_{1/3} 27$; а) 5, б) 9, в) 7, г) 3.	
8.	Розв'язати нерівність $ x-3 < 2$; а) (1;5); б) $(-\infty;1) \cup (5;+\infty)$, в) $(1;+\infty)$, г) $(-\infty;5)$.	
9.	Позбутися ірраціональності в знаменнику дробу: $\frac{a-b}{\sqrt{a} + \sqrt{b}}$ а) $\frac{1}{\sqrt{a+b}}$, б) $\frac{1}{\sqrt{a}-\sqrt{b}}$, в) $\sqrt{a}-\sqrt{b}$, г) $\sqrt{a} + \sqrt{b}$.	
10.	Спростити вираз: $\cos^2 \alpha - 4 \sin^2 \frac{\alpha}{2} \cos^2 \frac{\alpha}{2}$; а) $\cos 2\alpha$, б) $\sin 2\alpha$, в) $\cos^2 2\alpha$, г) $\sin^2 \frac{\alpha}{2}$.	
11.	Розв'язати нерівність: $ x+1 > 1$; а) $(-\infty;0)$, б) $(-\infty;-2) \cup (0;+\infty)$, в) $(0;+\infty)$, г) $(-\infty;-2)$.	
12.	Знайти значення похідної функції при заданому значенні аргументу: $f(x) = x \sin x$, $x_0 = \frac{\pi}{2}$; а) $1 + \frac{\pi}{2}$, б) 1, в) -1, г) $\frac{\pi}{2}$.	

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ, СТРУКТУРА ОЦІНКИ І ПОРЯДОК ОЦІНЮВАННЯ ПІДГОТОВЛЕНOSTІ ВСТУПНИКІВ

Вступний іспит з математики для вступників на основі повної загальної середньої освіти, які користуються спеціальними умовами вступу проводиться на комп'ютерах у формі тестового контролю знань. Загальна кількість тестових завдань становить 150, з яких вступнику за допомогою інформаційної системи дистанційної освіти Moodle задається 50. Кожне завдання містить чотири варіанти відповідей, серед яких лише одна правильна. Кожна правильна відповідь оцінюється у 4 бали. Результати вступного випробування оцінюються за шкалою від 100 до 200 балів. В конкурсі беруть участь вступники, які за результатами вступного випробування отримали 100 і більше балів.

Для проведення вступного випробування норма часу встановлюється не більше 1 астрономічної години.

Особи, які набрали менше, ніж 100 балів, позбавляються права участі в наступному вступному випробуванні та в конкурсному відборі.

Структура оцінки

Кількість вірних відповідей з 50 питань	Оцінювання за шкалою 100-200 балів	Кількість вірних відповідей з 50 питань	Оцінювання за шкалою 100-200 балів
0	Не склав	25	100
1		26	104
2		27	108
3		28	112
4		29	116
5		30	120
6		31	124
7		32	128
8		33	132
9		34	136
10		35	140
11		36	144
12		37	148
13		38	152
14		39	156
15		40	160
16		41	164
17		42	168
18		43	172
19		44	176
20		45	180
21		46	184
22		47	188
23		48	192
24		49	196
		50	200

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. М.І. Шкіль, З.І. Слєпкань. Алгебра і початки аналізу, К., „Зодіак-Еко”, 2012р.
2. О.В. Погорєлов. Геометрія 10–11 клас, К., „Освіта”, 1995 р.
3. Збірник завдань для державної підсумкової атестації з алгебри і початків аналізу, 11 клас. За редакцією З.І. Слєпкань. Харків, „Гімназія”, 2011р.
4. Збірник завдань для державної підсумкової атестації з геометрії, 11 клас. За редакцією З.І. Слєпкань. Харків, „Гімназія”, 2012 р.
5. Готуємось до зовнішнього незалежного оцінювання. Математика. Збірник завдань. За редакцією А. І. Капіносова. Тернопіль,