

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ІМЕНІ ПЕТРА ВАСИЛЕНКА

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова приймальної комісії  
Ректор ХНТУСГ

  
О.В. Нанка  
«15» листопада 2021 р.



Голова предметної комісії



О.С. Зотова

**ПРОГРАМА**

вступного випробування (співбесіди) з дисципліни «Математика»  
для здобуття ступеня «Бакалавр»  
на базі повної загальної середньої освіти

Харків 2021

## ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Для проведення конкурсних вступних випробувань на навчання наказом ректора ХНТУСГ ім. П. Василенка створюються предметні комісії, діяльність яких регламентується Положенням про приймальну комісію вищого навчального закладу, затверджених наказом Міністерства освіти і науки України від 15 жовтня 2015 року № 1085 та зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 4 листопада 2015 року за № 1351/27796.

Вступні випробування проводяться предметними комісіями за програмами, затвердженими ректором ХНТУСГ ім. П. Василенка.

Програма вступних випробувань (співбесід) складена для вступників, які вступають на навчання до Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. Програма визначає перелік питань, обсяг, складові та технологію оцінювання знань вступників під час вступу на навчання за ступенем бакалавр .

**Мета вступного випробування** (співбесіди) полягає в комплексній перевірці знань вступників, отриманих ними в результаті вивчення дисциплін та оцінці відповідності цих знань вимогам до навчання за ступенем «Бакалавр» та допуску до проходження конкурсу.

**Умови проведення вступних випробувань.** Вступні випробування проводяться в усній формі, в підготовленій для проведення іспиту аудиторії. Іспит (співбесіда) проводиться не менше, ніж двома членами комісії з кожним вступником, згідно з розкладом. Під час іспиту (співбесіди) члени комісії відмічають правильність відповідей в аркуші відповіді (протоколи співбесіди), який по закінченні іспиту (співбесіди) підписується вступником та членами відповідної комісії. Інформація про результати іспиту оголошується вступникові в день його проведення.

Змістовно-методичне забезпечення вступних випробувань здійснюють науково-педагогічні працівники профільних кафедр.

## 1. ВИМОГИ ДО РІВНЯ ПІДГОТОВКИ ВСТУПНИКІВ

Програма вступного випробування з предмету «Математика» складена на основі програми зовнішнього незалежного оцінювання, затвердженої наказом МОН України від 04.12.2019 року № 1513.

### Вступник повинен знати і вміти:

- 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 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 їх властивості;
- розв'язувати рівняння, нерівності та їх системи, розв'язувати текстові задачі за допомогою рівнянь, нерівностей та їх 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. СТРУКТУРА ПРОГРАМИ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

Програма вступного випробування для зарахування на навчання за ступенем «бакалавр» містить питання за наступними темами:

Назва розділу, теми	
	<b>АЛГЕБРА І ПОЧАТКИ АНАЛІЗУ</b>
	<b>ЧИСЛА І ВИРАЗИ</b>
Дійсні числа (натуральні, цілі, Рациональні та ірраціональні) Порівняння чисел та дії з ними.	властивості дій з дійсними числами; правила порівняння дійсних чисел; 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;

	<p>властивості коренів;  означення степеня з натуральним, цілим,  раціональним показниками, їх властивості;  числові проміжки;  модуль дійсного числа та його властивості</p>
<p>Відношення та пропорції. Відсотки.  Основні задачі на відсотки</p>	<p>відношення, пропорції;  основна властивість пропорції;  означення відсотка;  правила виконання відсоткових розрахунків</p>
<p>Раціональні, ірраціональні, степеневі,  Показникові, логарифмічні,  тригонометричні вирази та їхні перетворення</p>	<p>означення області допустимих значень змінних виразу зі змінними;  означення тотожно рівних виразів тотожного перетворення виразу, тотожності;  означення одночлена і многочлена;  правила додавання, віднімання й множення одночленів та многочленів;  формули скороченого множення;  розклад многочлена на множники;  означення дробового раціонального виразу;  правила виконання дій з дробовими раціональними виразами;  означення та властивості логарифма,  основна логарифмічна тотожність;  означення синуса, косинуса, тангенса, котангенсу числового аргументу;  основні співвідношення між тригонометричними функціями одного аргументу;  формули зведення;  формули додавання та наслідки з них.</p>
	<p><b>РІВНЯННЯ, НЕРІВНОСТІ ТА ЇХ СИСТЕМИ</b></p>
<p>Лінійні, квадратні, раціональні, ірраціональні  Показникові, логарифмічні,  тригонометричні</p>	<p>рівняння з однією змінною, означення кореня (розв'язку)  рівняння з однією змінною;  нерівність з однією змінною,</p>

<p>Рівняння та нерівності і їх системи. Розв'язування текстових задач.</p>	<p>означення розв'язку нерівності з однією змінною; означення розв'язку системи рівнянь, основні методи розв'язування систем; методи розв'язування раціональних, ірраціональних, показникових, логарифмічних, тригонометричних рівнянь нерівностей та їх систем</p>
	<p><b>ФУНКЦІЇ</b></p>
<p>Числові послідовності</p>	<p>означення арифметичної та геометричної прогресій; формули n-го члена арифметичної та геометричної прогресій; формули суми n перших членів арифметичної та геометричної прогресій;</p>
<p>Функціональна залежність. Лінійні, квадратні, степеневі, показникові, логарифмічні та тригонометричні функції, їх основні властивості.</p>	<p>означення функції, область визначення, область значень функції, графік функції; способи задавання функцій, основні властивості та графіки функцій; означення функції, оберненої до заданої; властивості періодичних функцій</p>
<p>Похідна функції її геометричний та фізичний зміст. Таблиця похідних. Правила диференціювання.</p>	<p>рівняння дотичної до графіка функції в точці; означення похідної функції в точці; фізичний та геометричний зміст похідної; таблиця похідних функцій; правила знаходження похідної суми, добутку, частки двох функцій; правило знаходження похідної складної функції.</p>
<p>Дослідження функції за допомогою похідної. Побудова графіків функцій.</p>	<p>достатня умова зростання (спадання) функції на проміжку; екстремуми функції; означення найбільшого і найменшого значень функції</p>
<p>Первісна та визначений інтеграл. Застосування визначеного інтеграла для обчислення площ плоских фігур</p>	<p>означення первісної функції, визначеного інтеграла криволінійної трапеції; таблиця первісних функцій правило знаходження первісних;</p>

	формула Ньютона- Лейбніця
	<b>ЕЛЕМЕНТИ КОМБІНАТОРИКИ, ПОЧАТКИ ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТЕЙ ТА ЕЛЕМЕНТИ МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ</b>
Перестановки, комбінації, розміщення (без повторень). Комбінаторні правила суми та добутку. Ймовірність випадкової події. Вибіркові характеристики	означення перестановки , комбінації, розміщення(без повторень); комбінаторні правила суми та добутку; класичне означення ймовірності події; означення вибірових характеристик рядів даних (розмаху вибірки, моди, медіани, середнього значення); графічна, таблична, текстова та інші форми подання статистичних даних
	<b>ГЕОМЕТРІЯ</b>
	<b>ПЛАНІМЕТРІЯ</b>
Елементарні геометричні фігури на площині та їх властивості	поняття точки та прямої, променя, відрізка, ламаної кута; аксіоми планіметрії; суміжні та вертикальні кути, бісектриса кута; властивості суміжних та вертикальних кутів; паралельні та перпендикулярні прямі; відстань між паралельними прямими; перпендикуляр і похила, серединний перпендикуляр, відстань від точки до прямої; ознаки паралельності прямих; теорема Фалеса, узагальнена теорема Фалеса
Коло, круг	коло, круг та їх елементи4 центральні, вписані кути та їх властивості; властивості двох хорд, що перетинаються; дотичні до кола та її властивості
Трикутники	види трикутників та їх основні властивості;

	<p>ознаки рівності трикутників;  медіана, бісектриса, висота трикутника та їх властивості;  теорема про суму кутів трикутників;  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  подібні трикутники, ознаки подібності трикутників;  відношення площ подібних фігур</p>
Чотирикутники	<p>чотирикутник та його елементи;  паралелограм, його властивості й ознаки;  прямокутник, ромб, квадрат та їх властивості;  трапеція, середня лінія трапеції та її властивості;  вписані в коло та описані навколо кола чотирикутники;  сума кутів чотирикутника</p>
Многокутники	<p>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</p>
Геометричні величини та вимірювання їх	<p>довжина відрізка, кола та його дуги;  величина кута, вимірювання кутів;  периметр многокутника;  формули для обчислення площ трикутника, паралелограма, ромба, квадрата, трапеції, правильного многокутника, круга, сектора, площа сегмента</p>
Координати та вектори на площині	<p>прямокутна система координат на площині, координати точки;</p>

	<p>формула для обчислення відстані між двома точками та формула для обчислення координат середини відрізка;  рівняння прямої та кола;  поняття вектора, нульового вектора, модуля вектора, колінеарні вектори, протилежні вектори, рівні вектори, координати вектора;  додавання і віднімання векторів, множення вектора на число;  розклад вектора за двома не колінеарними векторами;  властивості скалярного добутку векторів;  формула для знаходження кута між векторами, що задані координатами;  умови колінеарності та перпендикулярності векторів, що задані координатами</p>
Геометричні перетворення	<p>основні види та зміст геометричних переміщень на площині (рух, симетрія відносно точки та відносно прямої, поворот, паралельне перенесення);  рівність фігур</p>
	<b>СТЕРЕОМЕТРІЯ</b>
Прямі та площини у просторі	<p>аксіоми та теореми стереометрії;  взаємне розміщення прямих у просторі, прямої та площини у просторі,  паралельність прямих, прямої та площини, площин;  паралельне проектування;  перпендикулярність прямих, прямої та площини, двох площин;  теорема про три перпендикуляри;  відстань від точки до площини, від прямої до паралельної їй площини, між паралельними площинами;  кут між прямими, прямою та площиною, площинами;  двогранний кут, лінійний кут двогранного кута;  ортогональна проекція;  ознака мимобіжних прямих</p>



<p>Многогранники, тіла обертання</p>	<p>відстань між мимобіжними  многогранники та їх елементи,  основні види многогранників:  призма, паралелепіпед, піраміда,  розгортка призми й піраміди;  зрізана піраміда;  тіла обертання основні види тіл і  поверхонь обертання: куля, сфера,  циліндр, конус, зрізаний конус;  перерізи циліндра й конуса: осьові  перерізи, перерізи площинами,  паралельними їх основами;  переріз кулі площиною;  формули для обчислення площ  поверхонь та об'ємів призми та  піраміди;  формули для обчислення об'ємів  циліндра, конуса, кулі;  формули для обчислення площі  сфери</p>
<p>Координати та вектори у просторі</p>	<p>прямокутна система координат у  просторі, координати точки;  формула для обчислення відстані  між двома точками та формула для  обчислення координат середини  відрізка;  поняття вектора, модуль 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;  формула для знаходження кута між  векторами, що задані координатами;  умови колінеарності та  перпендикулярності векторів, що  задані координатами;  симетрія відносно початку  координат та координатних площин;  рівняння сфери</p>

### 3. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

Результати іспитів для вступників, які вступають на основі повної загальної середньої освіти оцінюють за шкалою від 100 до 200 балів, а співбесід – за шкалою «рекомендований» або «нерекомендований».

Екзаменаційний варіант містить 6 завдань: 4 завдання – тестового характеру, 2 завдання – з розгорнутою відповіддю.

№ завдання	Кількість балів
1	20
2	20
3	20
4	20
5	60
6	60

Кількість балів, отриманих за виконання завдань 5 (з алгебри і початків аналізу), 6 (з геометрії), залежить від повноти розв'язання й правильності відповіді. Максимальна кількість балів, яку вступник може отримати за результатами відповіді – 200, у разі отримання оцінки менш ніж 100 – вступник вважається таким який не склав іспит (співбесіду).

Загальні вимоги (рекомендації) до виконання завдань з розгорнутою відповіддю:

розв'язання має бути математично грамотним і повним;

методи розв'язання, форми його запису й форми запису відповіді можуть бути різними; якщо завдання можна розв'язати кількома способами, то достатньо навести розв'язання лише одним способом;

за розв'язання завдання, у якому обґрунтовано отриману правильну відповідь, виставляють максимальну кількість балів;

під час виконання завдання можна використовувати без доведення й посилань будь-які математичні факти та твердження, які містяться в підручниках і навчальних посібниках, що входять до переліку підручників, рекомендованих (допущених) Міністерством освіти і науки України.

Завдання 5 відкритої форми з розгорнутою відповіддю з алгебри оцінюють за критеріями, як викладено в таблиці 1.

**Таблиця 1.**

Зміст оцінювання	бали
Отримано правильну відповідь. Обґрунтовано всі ключові моменти розв'язування	60
Наведено логічно правильну послідовність розв'язування. Деякі з ключових моментів розв'язування обґрунтовано недостатньо / Можливі 1–2 негрубі помилки або описки в обчисленнях, перетвореннях, що не впливають на правильність подальшого розв'язування / Отримана відповідь може бути неправильною	40
Наведено логічно правильну послідовність розв'язування. Деякі з ключових моментів обґрунтовано недостатньо або не обґрунтовано. Можливі 1–2 помилки в обчисленнях або	20

перетвореннях, що впливають на правильність подальшого розв'язування. Отримана відповідь може бути неправильною або неповною (розв'язано правильно лише частину завдання)	
У правильній послідовності розв'язування пропущено деякі його етапи. Ключові моменти розв'язування не обґрунтовано. Отримана відповідь неправильна або завдання розв'язано не повністю	20
Вступник не приступив до розв'язування завдання, або його записи не відповідають зазначеним вище критеріям	0

Завдання 6 відкритої форми з розгорнутою відповіддю з геометрії оцінюють за критеріями, як викладено в таблиці 2.

**Таблиця 2.**

Зміст оцінювання	бали
Отримано правильну відповідь. Обґрунтовано всі ключові моменти розв'язування та зазначено всі необхідні для доведення теореми, аксіоми тощо. Наведено рисунок, який відповідає розв'язанню завдання	60
Наведено логічно правильну послідовність розв'язування. Деякі з ключових моментів розв'язування обґрунтовано недостатньо / Рисунок немає / Можливі 1–2 негрубі помилки або описки в обчисленнях, перетвореннях, що не впливають на правильність подальшого розв'язування / Отримана відповідь може бути неправильною	40
Наведено логічно правильну послідовність розв'язування. Деякі з ключових моментів обґрунтовано недостатньо або не обґрунтовано. Рисунок немає / Можливі 1–2 помилки в обчисленнях або перетвореннях, що впливають на правильність подальшого розв'язування. Отримана відповідь може бути неправильною або неповною (розв'язано правильно лише частину завдання)	20
У правильній послідовності розв'язування пропущені деякі його етапи. Ключові моменти розв'язування не обґрунтовано. Отримана відповідь неправильна або завдання розв'язано не повністю	20
Вступник не приступив до розв'язування завдання, або його записи не відповідають зазначеним вище критеріям	0

#### 4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

Вступне випробування проводиться в усній формі. Для проведення вступного іспиту формуються окремі групи вступників в порядку надходження (реєстрації) документів. Список допущених до вступного іспиту ухвалюється рішенням приймальної комісії, про що складається відповідний протокол.

Для проведення вступного іспиту головами предметних комісій попередньо готуються екзаменаційні білети відповідно до «Програми

вступних випробувань». Програма вступних випробувань оприлюднюється на веб-сайті Університету.

Іспит проводиться у строки передбачені Правилами прийому до ХНТУСГ ім. П.Василенка.

На іспит вступник з'являється з паспортом, при пред'явленні якого він отримує екзаменаційний лист, завдання (екзаменаційний білет). Екзаменаційний білет містить завдання з тем, вказаних у програмі вступних випробувань. Вступник відповідає на них з попередньою підготовкою до 1 години в цілому. Користуватися при підготовці друкованими або електронними інформаційними засобами забороняється.

При підготовці відповіді використовуються листи відповіді, які зберігаються після випробування в особовій справі вступника.

Результати випробування оцінюються за шкалою від 100 до 200 балів за правилами, вказаними в розділі «Критерії оцінювання вступних випробувань» і відмічаються у «Листі відповіді». Рівень знань вступника за результатами іспиту заноситься також до екзаменаційної відомості і підтверджується підписами членів комісії. Відомість оформляється одночасно з «екзаменаційним листом» вступника і передається до приймальної комісії.

## 5. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Алгебра і початки аналізу 10-11 кл. за ред. А. М. Колмогорова. – К.: Рад. школа, 1992.
2. Бевз Г.П. Алгебра і початки аналізу: Підручник для 10-11 класу загальноосвіт. навч. закл. - К.: Освіта, 2005.
3. Бевз Г.П. та інші. Геометрія: Підручник для 10 - 11 кл. загальноосвіт. навч. закладів. - К.: Вежа, 2004.
4. Бурда М.І. Математика, 10-11 кл. - К.: Освіта, 2005. Геометрія: підр.для 10 кл. загальноосвіт.навч.закл.:профіль. рівень /Г.П.Бевз, В.Г.Бевз, Н.Г.Владімірова, М.В.Владіміров/.-К.: Генеза, 2010.
5. Збірник завдань для державної підсумкової атестації з математики. За ред. О.С.Істер, О.І.Глобін, І.Є.Панкратова, 11 кл. - К.: Центр навчально-методичної літератури, 2012.
6. Кравчук В. Алгебра і початки аналізу: підручник для учнів 10 класу загальноосвіт. навч. закладів. Академічний рівень.- Тернопіль: Підручники і посібники, 2010.
7. Мерзляк А.Г., Номіровський Д.А., Полонський В.Б., Якір М.С. Алгебра і початки аналізу: підруч. для 10 кл. загальноосвіт., навч. закладів: академ. рівень.- Х.: Гімназія, 2011.
8. Погорелов О.В. Геометрія: Планіметрія: Підруч. для 10-11 кл. загальноосвіт. навч. закл.- К.: Школяр, 2004, Освіта, 2001.
9. Тадеєв В.О. Геометрія (підручник). 10,11 кл. - Тернопіль: Навчальна книга - Богдан, 2003.

10. Шкіль М.І., Слепкань З.І., Дубинчук О.С. Алгебра і початки аналізу (підручник), 10 кл. - К.: Зодіак - ЕКО, 2003.

• 11. Шкіль М.І., Слепкань З.І., Дубинчук О.С. Алгебра і початки аналізу (підручник), 11 кл. - К.: Зодіак - ЕКО, 2003.