

Міністерство освіти і науки України
Полтавський фаховий коледж нафти і газу
Національного університету
"Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка"

ЗАТВЕРДЖУЮ
Директор коледжу

Любов ШУМСЬКА
« 30 » _____ 2021 року




ПРОГРАМА
вступних випробувань з математики
для вступу до Полтавського фахового коледжу нафти і газу
Національного університету
"Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка"

на основі повної загальної середньої освіти

Програма складена викладачами:
Кізь Л.В., Ревуцькою Н.М., Руденко З.М.

РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО
на засіданні циклової комісії
природничо-математичних дисциплін
Протокол № 7 від 24.08.2021 року
Голова циклової комісії


Людмила КІЗЬ

Програма вступних випробувань з математики на базі повної загальної середньої освіти

Програма вступних випробувань з математики для вступників до Полтавського фахового коледжу нафти і газу Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» складена на основі Програми зовнішнього незалежного оцінювання результатів навчання з математики, здобутих на основі повної загальної середньої освіти, затвердженої наказом МОН України № 1513 від 04 грудня 2019 року. Програма вступних випробувань має шість розділів, у кожному з яких сформульовано назви тем, перелік понять, які повинен знати абітурієнт по кожній темі, а також предметні вміння та способи навчальної діяльності.

Мета вступного випробування з математики – перевірити рівень практичних знань і вмінь абітурієнтів відповідно до навчальної програми на базі повної загальної середньої освіти.

Завдання вступних випробувань з дисципліни «Математика» складаються з 8 завдань практичного характеру у межах програми вступних випробувань для вступників 2021 року.

I рівень включає завдання 1-5; до кожного завдання наведено чотири можливих варіанти відповіді, з яких тільки одна є правильною. Завдання з вибором однієї відповіді вважається виконаним правильно, якщо у бланку відповідей вказано тільки одну літеру, якою позначена правильна відповідь. При цьому абітурієнт не повинен наводити будь-яких міркувань, що пояснюють його вибір.

II рівень включає завдання 6-7, для кожного з яких треба записати правильну відповідь (число, вираз, корені рівняння тощо). Усі необхідні обчислення, перетворення тощо абітурієнти виконують на чернетках.

III рівень включає завдання 8 відкритого типу. Завдання цієї частини вважається виконаним правильно, якщо наведено розгорнутий запис розв'язання з обґрунтуванням кожного етапу та записано одержану відповідь.

Критерії оцінювання знань при проведенні вступних випробувань з математики

Правильне розв'язання кожного завдання *I рівня* оцінюється одним балом. Якщо у бланку відповідей вказана правильна відповідь, то за це завдання нараховується 1 бал, якщо ж вказана вступником відповідь є неправильною або не наведена взагалі, то виконання завдання оцінюється у 0 балів.

Правильне розв'язання кожного із завдань *II рівня* оцінюється двома балами. Якщо у бланку відповідей вписана правильна відповідь, то за це завдання нараховується 2 бали, якщо ж вписана абітурієнтом відповідь є неправильною або вона відсутня, то бали за таке завдання не нараховуються. Часткове виконання завдання з другого рівня (наприклад, якщо правильно знайдено один з двох коренів рівняння або розв'язків системи рівнянь) оцінюється одним балом.

Правильне розв'язання завдання відкритої форми *III рівня* оцінюється в три бали. Часткове виконання завдання *III рівня* оцінюється від одного до двох балів (в залежності від повноти розв'язку та недоліків у розв'язанні).

Максимальна кількість балів – 12.

Завдання з 8 вправ оцінюються за шкалою 100 – 200 балів таким чином:

Кількість набраних балів	0-3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Шкала 100-200	0	100	113	125	137	149	161	174	187	200

АЛГЕБРА І ПОЧАТКИ АНАЛІЗУ

Розділ 1. Числа і вирази

Тема 1. Дійсні числа (натуральні, цілі, раціональні та ірраціональні), їх порівняння та дії з ними. Числові множини та співвідношення між ними

Зміст навчального матеріалу:

- властивості дій з дійсними числами;
- правила порівняння дійсних чисел;
- ознаки подільності натуральних чисел на 2, 3, 5, 9, 10;
- правила округлення цілих чисел і десяткових дробів;
- властивості коренів;
- означення степеня з натуральним, цілим та раціональним показниками, їхні властивості;
- числові проміжки;
- модуль дійсного числа та його властивості

Компетентності (здатності):

- 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

Тема 2. Відношення та пропорції. Відсотки. Основні задачі на відсотки. Текстові задачі

Зміст навчального матеріалу:

- відношення, пропорції;
- основну властивість пропорції;
- означення відсотка;
- правила виконання відсоткових розрахунків

Компетентності (здатності):

- 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

Тема 3. Раціональні, ірраціональні, степеневі, показникові, логарифмічні, тригонометричні вирази та їхні перетворення

Зміст навчального матеріалу:

- означення області допустимих значень змінних виразу зі змінними;
- означення тотожно рівних виразів, тотожного перетворення виразу, тотожності;

- означення одночлена та многочлена;
- формули скороченого множення;
- розклад многочлена на множники;
- означення алгебраїчного дробу;
- означення та властивості логарифма, десяткового та натурального логарифмів;
- основну логарифмічну тотожність;
- означення синуса, косинуса, тангенса, котангенса числового аргументу;
- основну тригонометричну тотожність та наслідки з неї;
- формули зведення;
- формули додавання та наслідки з них

Компетентності (здатності):

- виконувати тотожні перетворення раціональних, ірраціональних, степеневих, показникових, логарифмічних, тригонометричних виразів та знаходити їх числове значення при заданих значеннях змінних

Розділ 2. Рівняння, нерівності та їх системи

Тема1. Лінійні, квадратні, раціональні, ірраціональні, показникові, логарифмічні, тригонометричні рівняння, нерівності та їх системи. Застосування рівнянь, нерівностей та їх систем до розв'язування текстових задач

Зміст навчального матеріалу:

- 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'язань;
- методи розв'язування раціональних, ірраціональних, показникових, логарифмічних, тригонометричних рівнянь

Компетентності (здатності):

- 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;
- 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 і нерівності, що містять змінну під знаком модуля

Розділ 3. Функції

Тема 1. Числові послідовності. Лінійні, квадратичні, степеневі, показникові, логарифмічні та тригонометричні функції, їх основні властивості

Зміст навчального матеріалу:

- означення арифметичної та геометричної прогресій;
- формули n -го члена арифметичної та геометричної прогресій;
- формули суми n перших членів арифметичної та геометричної прогресій;
- означення функції, область визначення, область значень функції, графік функції;
- способи задання функцій, основні властивості та графіки функцій, указаних у назві теми;
- означення функції, оберненої до заданої

Компетентності (здатності):

- 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;
- розв'язувати задачі на арифметичну та геометричну прогресії

Тема 2. Похідна функції, її геометричний та фізичний зміст. Похідні елементарних функцій. Правила диференціювання

Зміст навчального матеріалу:

- означення похідної функції в точці;
- фізичний та геометричний зміст похідної;
- рівняння дотичної до графіка функції в точці;
- таблицю похідних елементарних функцій;
- правила знаходження похідної суми, добутку, частки двох функцій;
- правило знаходження похідної складеної функції

Компетентності (здатності):

- 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

Тема 3. Дослідження функції за допомогою похідної. Побудова графіків функцій

Зміст навчального матеріалу:

- достатню умову зростання (спадання) функції на проміжку;
- екстремуми функції;
- означення найбільшого і найменшого значень функції

Компетентності (здатності):

- 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

Тема 4. Первісна та визначеним інтеграл. Застосування визначеного інтеграла до обчислення площ плоских фігур

Зміст навчального матеріалу:

- означення первісної функції, визначеного інтеграла, криволінійної трапеції;
- таблицю первісних функцій;
- правила знаходження первісних;
- формулу Ньютона – Лейбніца

Компетентності (здатності):

- 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

Розділ 4. Елементи комбінаторики. Початки теорії ймовірностей та елементи статистики

Тема 1. Перестановки (без повторень). Комбінаторні правила суми та добутку. Ймовірність випадкової події. Вибіркові характеристики

Зміст навчального матеріалу:

- 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, моду, медіану, середнє значення)

Компетентності (здатності):

- розв'язувати нескладні задачі комбінаторного характеру;
- обчислювати ймовірності випадкових подій;
- обчислювати та аналізувати вибірові характеристики рядів даних (розмах вибірки, мода, медіана, середнє значення)

ГЕОМЕТРІЯ

Розділ 5. Планіметрія

Тема 1. Найпростіші геометричні фігури на площині та їх властивості

Зміст навчального матеріалу:

- поняття точки і прямої, променя, відрізка, ламаної, кута;
- аксіоми планіметрії;
- суміжні та вертикальні кути, бісектриса кута;
- властивості суміжних та вертикальних кутів;
- властивість бісектриси кута;
- паралельні та перпендикулярні прямі;
- перпендикуляр і похилу, серединний перпендикуляр, відстань від точки до прямої;
- ознаки паралельності прямих;
- теорема Фалеса, узагальнена теорема Фалеса

Компетентності (здатності):

- застосовувати означення, ознаки та властивості найпростіших геометричних фігур до розв'язування планіметричних задач та задач практичного змісту

Тема 2. Коло і круг

Зміст навчального матеріалу:

- коло, круг та їхні елементи;
- центральні, вписані кути та їхні властивості;
- властивості двох хорд, що перетинаються

Компетентності (здатності):

- застосовувати набуті знання до розв'язування планіметричних задач та задач практичного змісту

Тема 3. Трикутники

Зміст навчального матеріалу:

- види трикутників та їх основні властивості;
- ознаки рівності трикутників;
- медіану, бісектрису, висоту трикутника та їхні властивості;
- теорему про суму кутів трикутника;
- нерівність трикутника;
- середню лінію трикутника та її властивості;
- коло, описане навколо трикутника, і коло, вписане в трикутник;
- теорему Піфагора, пропорційні відрізки прямокутного трикутника;
- співвідношення між сторонами і кутами прямокутного трикутника;
- теорему синусів;
- теорему косинусів

Компетентності (здатності):

- 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

Тема 4. Чотирикутники

Зміст навчального матеріалу:

- чотирикутник та його елементи;
- паралелограм та його властивості;
- ознаки паралелограма;
- прямокутник, ромб, квадрат, трапецію та їхні властивості;
- середню лінію трапеції та її властивості;
- вписані в коло та описані навколо кола чотирикутники

Компетентності (здатності):

- застосовувати означення, ознаки та властивості різних видів чотирикутників до розв'язування планіметричних задач і задач практичного змісту

Тема 5. Многокутники

Зміст навчального матеріалу:

- многокутник та його елементи, опуклий многокутник;
- периметр многокутника;
- суму кутів опуклого многокутника;
- правильний многокутник та його властивості;
- вписані в коло та описані навколо кола многокутники

Компетентності (здатності):

- застосовувати означення та властивості многокутників до розв'язування планіметричних задач і задач практичного змісту

Тема 6. Геометричні величини та їх вимірювання

Зміст навчального матеріалу:

- довжину відрізка, кола та його дуги;
- величину кута, вимірювання кутів;
- формули для обчислення площі трикутника, паралелограма, ромба, квадрата, трапеції, правильного многокутника, круга, кругового сектора

Компетентності (здатності):

- знаходити довжини відрізків, градусні та радіанні міри кутів, площі геометричних фігур;
- обчислювати довжину кола та його дуг, площу круга, кругового сектора;
- використовувати формули площ геометричних фігур до розв'язування планіметричних задач і задач практичного змісту

Тема 7. Координати та вектори на площині

Зміст навчального матеріалу:

- прямокутну систему координат на площині, координати точки;
- формулу для обчислення відстані між двома точками та формулу для обчислення координат середини відрізка;
- рівняння прямої та кола;
- поняття вектора, довжину вектора, колінеарні вектори, рівні вектори, координати вектора;
- додавання, віднімання векторів, множення вектора на число;
- розклад вектора за двома неколінеарними векторами;
- скалярний добуток векторів та його властивості;
- формулу для знаходження кута між векторами, що задані координатами;
- умови колінеарності та перпендикулярності векторів, що задані координатами

Компетентності (здатності):

- 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

Тема 8. Геометричні перетворення

Зміст навчального матеріалу:

- основні види та зміст геометричних перетворень на площині (рух, симетрію відносно точки і відносно прямої, поворот, паралельне перенесення, перетворення подібності, гомотетію);
- ознаки подібності трикутників;
- відношення площ подібних фігур

Компетентності (здатності):

- використовувати властивості основних видів геометричних перетворень, ознаки подібності трикутників до розв'язування планіметричних задач і задач практичного змісту

Розділ 6. Стереометрія

Тема 1. Прямі та площини в просторі

Зміст навчального матеріалу:

- аксіоми та 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;
- проекцію похилої на площину, ортогональну проекцію;
- пряму та обернену 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

Компетентності (здатності):

- 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

Тема 2. Многогранники, тіла й поверхні обертання

Зміст навчального матеріалу:

- двогранний кут, лінійний кут двогранного кута;
- многогранники та їх елементи, основні види многогранників: призму, паралелепіпед, піраміду, зрізану піраміду;
- тіла й поверхні обертання та їх елементи, основні види тіл і поверхонь обертання: циліндр, конус, зрізаний конус, кулю, сферу;
- перерізи многогранників та тіл обертання площиною;
- комбінації геометричних тіл;

- формули для обчислення площ поверхонь, об'ємів многогранників і тіл обертання

Компетентності (здатності):

- розв'язувати задачі на обчислення площ поверхонь та об'ємів геометричних тіл;
- встановлювати за розгортою поверхні вид геометричного тіла;
- застосовувати означення та властивості основних видів многогранників, тіл і поверхонь обертання до розв'язування стереометричних задач і задач практичного змісту

Тема 3. Координати та вектори у просторі

Зміст навчального матеріалу:

- прямокутну систему координат у просторі, координати точки;
- формулу для обчислення відстані між двома точками та формулу для обчислення координат середини відрізка;
- поняття вектора, довжину вектора, колінеарні вектори, рівні вектори, координати вектора;
- додавання, віднімання векторів, множення вектора на число;
- скалярний добуток векторів та його властивості;
- формулу для знаходження кута між векторами, що задані координатами;
- умови колінеарності та перпендикулярності векторів, що задані координатами

Компетентності (здатності):

- 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

Рекомендована література

1. Істер О.С. Математика/ Істер О.С. Підручник, 5 кл. – К.: Генеза, 2019.
2. Істер О.С. Математика: підруч. для 6-го кл. загальноосвіт. навч. закл./ О.С. Істер – К.: Генеза, 2014. -296 с. : іл.
3. Істер О.С. Математика (алгебра і початки аналізу та геометрія, рівень стандарту) : підруч. для 10-го кл. закл. заг. серед. освіти/ О.С . Істер. – Київ: Генеза, 2018. -384 с. : іл.
4. Істер О.С. Математика: (алгебра і початки аналізу та геометрія, рівень стандарту) : підруч. для 11-го кл. закл. заг. серед. освіти / О.С . Істер. – Київ: Генеза, 2019. - 304 с. : іл.
5. Істер О.С. Алгебра, 7 кл./ Істер О.С. – К.: Генеза, 2015.
6. Істер О.С. Математика: підруч. для 8-го кл. загальноосвіт. навч. закл./ О.С. Істер – К.: Генеза, 2016. - 272 с.
7. Істер О. С. Геометрія, 7 кл./ Істер О. С. – К.: Генеза, 2015
8. Істер О.С. Алгебра: підруч. для 9-го кл. загальноосвіт. навч. закл. / О. С. Істер .– Київ: Генеза, 2017. - 264 с.
9. Мерзляк А.Г. Геометрія: підруч. для 9-го кл. загальноосвіт. навч. закладів / Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С. – Х: Гімназія, 2017. - 240с.
- 10.Бурда М. І. Геометрія: підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл./ М. І. Бурда, Н. А. Тарасенкова. - К. : УОВЦ «Оріон», 2017. - 224 с. : іл.
- 11.Нелін Є. П. Математика (алгебра і початки аналізу та геометрія, рівень стандарту): підруч. для 11 кл. закл. загал. серед. освіти / Є. П. Нелін, О. Є. Долгова. - Харків : Вид-во «Ранок», 2019. -304 с. : іл.
- 12.Нелін Є. П. Математика (алгебра і початки аналізу та геометрія, рівень стандарту): підруч. для 10 кл. закл. загал. серед. освіти / Є. П. Нелін. - Харків : Вид-во «Ранок», 2018. 328 с.
- 13.Бевз Г. П. Математика: Алгебра і початки аналізу та геометрія. Рівень стандарту: підруч. для 11 кл. закладів загальної середньої освіти / Г. П. Бевз, В. Г. Бевз. - К.: Видавничий дім «Освіта», 2019. - 272 с.: іл.
- 14.Нелін Є. П., Алгебра і початки аналізу (академічний, профільний рівень), 11 кл./ Є. П. Нелін, О. Є. Долгова. – К.: Гімназія, 2019.

**Зразок білета вступного випробування з математики
для абітурієнтів на основі повної загальної середньої освіти**

I рівень

- 1 $26 - 3 \times 8 + 7 = \dots?$
А) 9; Б) 191; В) 57; Г) 5.
- 2 Спростіть вираз $(b^4)^{-2}$.
А) b^2 ; Б) b^{-2} ; В) b^{-8} ; Г) b^6 .
- 3 Для функції $y = \cos x$ знайдіть $y_{\frac{\pi}{3}}$.
А) 0; Б) 0,5; В) $\frac{\sqrt{2}}{2}$; Г) 1.
- 4 Знайдіть похідну функції $y = 5x^3$.
А) $8x^3$; Б) $2x^2$; В) $15x^2$; Г) $15x^3$.
- 5 Укажіть пару кутів, які можуть бути суміжними.
А) 130° і 230° ; Б) 135° і 35° ; В) 92° і 88° ; Г) 145° і 45° .

II рівень

- 6 Обчисліть площу бічної поверхні прямої призми, основою якої є паралелограм зі сторонами 8 см і 12 см, а висота призми дорівнює 15 см.
- 7 Знайдіть критичні точки функції $y = x^3 - 6x^2$.

III рівень

- 8 Розв'яжіть рівняння $9^x - 2 \times 3^x - 3 = 0$.