

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова Приймальної комісії

_____ Г.О. Оборський
(підпис)

_____ 2017 р.

**ПРОГРАМА ВСТУПНОГО ФАХОВОГО ВИПРОБУВАННЯ
З МАТЕМАТИКИ**

для вступу на навчання за освітнім рівнем бакалавра
на основі освітньо-кваліфікаційного рівня молодшого спеціаліста

Програма з математики для вступників до ОНПУ у 2017 р. складається з двох розділів, та критеріїв оцінювання.

Перший з них є переліком основних математичних понять і фактів, якими повинен володіти вступник (уміти правильно їх використовувати при розв'язанні задач). У другому розділі перелічені основні математичні вміння і навички, якими повинен володіти вступник.

1. Основні математичні поняття і факти

1.1 АЛГЕБРА І ПОЧАТКИ АНАЛІЗУ

Назва розділу, теми	Абітурієнт повинен знати
Розділ: ЧИСЛА І ВИРАЗИ	
Дійсні числа (натуральні, цілі, раціональні та ірраціональні), порівняння чисел та дії з ними. Числові множини та співвідношення між ними	<ul style="list-style-type: none"> - 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 - властивості коренів; - означення степеня з натуральним, цілим та раціональним показниками, їхні властивості; - числові проміжки; - модуль дійсного числа та його властивості;
Відношення та пропорції. Відсотки. Основні задачі на відсотки. Текстові задачі	<ul style="list-style-type: none"> - відношення, пропорції; - основну властивість пропорції; - означення відсотка; - правила виконання відсоткових розрахунків;
Раціональні, ірраціональні, степеневі, показникові, логарифмічні, тригонометричні вирази та їхні перетворення	<ul style="list-style-type: none"> - 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 дроби - правила виконання дій з алгебраїчними дробами; - означення та властивості логарифма, десяткового та натурального логарифмів - основну логарифмічну тотожність; - означення синуса, косинуса, тангенса,

	<p>котангенса числового аргументу;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основну тригонометричну тотожність та наслідки з неї; - формули зведення; - формули додавання та наслідки з них;
Розділ: РІВНЯННЯ, НЕРІВНОСТІ ТА ЇХНІ СИСТЕМИ	
Лінійні, квадратні, раціональні, ірраціональні, показникові, логарифмічні, тригонометричні рівняння, нерівності та їхні системи. Застосування рівнянь, нерівностей та їхніх систем до розв'язування текстових задач.	<ul style="list-style-type: none"> - 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, показникових, логарифмічних, тригонометричних рівнянь і нерівностей;
Розділ: ФУНКЦІЇ	
Числові послідовності.	<ul style="list-style-type: none"> - означення арифметичної та геометричної прогресій; - формули n-го члена арифметичної та геометричної прогресій; - формули суми n перших членів арифметичної та геометричної прогресій; - формулу суми нескінченної геометричної прогресії зі знаменником $q < 1$;
Функціональна залежність. Лінійні, квадратичні, степеневі, показникові, логарифмічні та тригонометричні функції, їхні основні властивості	<ul style="list-style-type: none"> - означення функції, області визначення, області значень функції, графік функції - способи задання функцій, основні властивості та графіки функцій, указаних у назві теми - означення функції, оберненої до заданої
Похідна функції, її геометричний та фізичний зміст. Похідні елементарних функцій. Правила диференціювання	<ul style="list-style-type: none"> - 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; - правила знаходження похідної складеної функції;
Дослідження функції за допомогою похідної. Побудова графіків функцій	<ul style="list-style-type: none"> - достатню умову зростання (спадання) функції на проміжку; - екстремуми функції

	- означення найбільшого і найменшого значень функції;
Первісна та визначений інтеграл. Застосування визначеного інтеграла до обчислення площ плоских фігур	- означення первісної функції, визначеного інтеграла, криволінійної трапеції; - таблицю первісних функцій; - правила знаходження первісних - формулу Ньютона - Лейбніца
Розділ: ЕЛЕМЕНТИ КОМБІНАТОРИКИ, ПОЧАТКИ ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТЕЙ ТА ЕЛЕМЕНТИ СТАТИСТИКИ	
Перестановки, комбінації, розміщення (без повторень). Комбінаторні правила суми та добутку. Ймовірність випадкової події. Вибіркові характеристики	- означення перестановки, комбінації, розміщень(без повторень); - комбінаторні правила суми та добутку; - класичне означення ймовірності події, найпростіші випадки підрахунку ймовірностей подій; - означення вибірових характеристик рядів даних (розмаху вибірки, моди, медіани, середнього значення); - графічну, табличну, текстову та інші форми подання статистичної інформації;

1.2 ГЕОМЕТРІЯ

Розділ: ПЛАНІМЕТРІЯ	
Найпростіші геометричні фігури на площині та їхні властивості	- поняття точки та прямої, променя, відрізка, ламаної, кута; - аксіоми планіметрії; - суміжні та вертикальні кути, бісектрису 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; - теорему Фалеса, узагальнену теорему Фалеса;
Коло та круг	- коло, круг та їхні елементи; - центральні, вписані кути та їхні властивості; - властивості двох хорд, що перетинаються; - дотичну до кола та її властивості;
Трикутники	- види трикутників та їхні основні властивості; - ознаки рівності трикутників; - медіану, бісектрису, висоту трикутника

	<p>та їхні властивості;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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;
Чотирикутники	<ul style="list-style-type: none"> - 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;
Многокутники	<ul style="list-style-type: none"> - 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;
Геометричні величини та їх вимірювання	<ul style="list-style-type: none"> - довжину відрізка, кола та його дуги - величину кута, вимірювання кутів - формули для обчислення площі трикутника, паралелограма, ромба, квадрата, трапеції, правильного многокутника, круга, кругового сектора, сегмента;
Координати та вектори на площині	<ul style="list-style-type: none"> - 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

	<p>векторами, що задані координатами</p> <ul style="list-style-type: none"> - умови колінеарності та перпендикулярності векторів, що задані координатами
Геометричні перетворення	<ul style="list-style-type: none"> - основні види та зміст геометричних перетворень на площині (рух, симетрію відносно точки та відносно прямої, поворот, паралельне перенесення, перетворення подібності, гомотетію) - ознаки подібності трикутників - відношення площ подібних фігур
Розділ: СТЕРЕОМЕТРІЯ	
Прямі та площини у просторі	<ul style="list-style-type: none"> - аксіоми 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; - 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; - ознаку мимобіжності прямих; - кут між прямими, прямою та площиною, площинами;
Многогранники, тіла й поверхні обертання	<ul style="list-style-type: none"> - двогранний кут, лінійний кут двогранного кута; - многогранники та їхні елементи, основні види многогранників: призму, паралелепіпед, піраміду, зрізану піраміду; - тіла й поверхні обертання та їхні 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;
Координати та вектори у просторі	<ul style="list-style-type: none"> - прямокутну систему координат у просторі, координати точки; - формулу для обчислення відстані між

	<p>двома точками та формулу для обчислення координат середини відрізка;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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;
--	---

2. 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 дроби;
- 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;
- розв'язувати текстові задачі арифметичним способом;
- виконувати тотожні перетворення раціональних, ірраціональних, степеневих, показникових, логарифмічних, тригонометричних виразів та знаходити їхнє 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 та 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 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;
- 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;
- застосовувати набуті знання 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 і задач практичного змісту;
- застосовувати означення та властивості многокутників до розв'язування

- планіметричних задач і 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
- використовувати формули площ геометричних фігур до розв'язування планіметричних задач і задач практичного змісту
- 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 і задач практичного змісту
- використовувати властивості основних видів геометричних перетворень, ознаки подібності трикутників до розв'язування планіметричних задач і 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 і поверхонь обертання до розв'язування стереометричних задач і задач практичного змісту
- знаходити координати середини відрізка та відстань між двома точками
- виконувати дії з векторами
- знаходити скалярний добуток векторів
- застосовувати координати та вектори до розв'язування стереометричних задач і задач практичного змісту

Критерії оцінювання

Тестовий білет з математики складається з трьох частин:

Частина I : шість завдань з вибором однієї правильної відповіді, кожне завдання оцінюється в 5 б.

Частина II: Три завдання на встановлення відповідностей, та встановлення логічних пар. Кожне завдання оцінюється в 20 б.

Частина III: Одне завдання підвищеної складності яке оцінюється в 10 б.

Завдання вважаються виконаним бездоганно, якщо в таблиці відповідей на кожне завдання записана тільки одна літера, якою позначена правильна відповідь.

Робота не атестується, якщо в ній відсутні розв'язки всіх задач або не виявив бажання і здав чистий аркуш відповідей.

Рекомендована література:

1. А.Г. Мерзляк, Д.А. Номіровський, В.Б. Полонський, М.С. Якір. Алгебра. Підручник для 11 класу. – Харків: Гімназія, 2013.
2. Є.П. Нелін. Геометрія. 10 клас: Дворівневий підручник для 10 класу. - Харків: 2012.
3. Капіносов А.М., Білоусова Г.І., Гап'юк Г.В. та ін. Математика: Посібник для підготовки до зовнішнього незалежного оцінювання. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2013. – 400 с.
4. Роганін О.М. Математика: навч. посібник. – К. – Х: Веста, 2012. – 384 с.
5. Роганін О.М. Геометрія: навч. посібник. – К. – Х: Веста, 2012. – 192 с.
6. Збірник задач з математики для вступників до ВТУЗів / Під ред. М.І. Скнаві. – К.: Вища шк., 1996.
7. В.Д. Стасюк. Практикум з розв'язання конкурсних завдань з математики.- К.: Карбон, 2006.
8. О.М. Титаренко. Форсований курс шкільної математики.- Х.: Торсінг, 2010.

Голова ПЕК з математики

_____ Ю. О. Морозов