

Міністерство освіти і науки України  
Національний авіаційний університет

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Голова приймальної комісії  
Національного авіаційного  
університету

В. Ісаєнко

«4» квітня 2017 р.

## ПРОГРАМА ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ З МАТЕМАТИКИ

КИЇВ 2017

## КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВІДПОВІДЕЙ АБІТУРІЄНТІВ ПРИ ПРОХОДЖЕННІ ТЕСТУВАННЯ З МАТЕМАТИКИ

**Основною метою** вступного тестування з математики є встановлення об'єктивного рейтингу абітурієнтів на основі їх знань в рамках шкільної програми з математики.

Варіант завдання містить 30 питань трьох рівнів складності - по 10 завдань кожного рівня. Правильна відповідь на питання 1-10 оцінюється в 2 бали, 11-20 - в 3 бали, 21-30 - в 5 балів.

Кожне тестове завдання має лише одну правильну відповідь.

На проведення тестування відводиться 2,5 астрономічні години.

Максимально можлива кількість балів – 200 із врахуванням 100 бонусних балів, які додаються автоматично.

Назва розділу, теми	Учень повинен знати	Предметні вміння та способи навчальної діяльності
<b>Алгебра і початки аналізу</b>		
<b>Розділ: ЧИСЛА І ВИРАЗИ</b>		
Дійсні числа (натуральні, цілі, раціональні та ірраціональні), їх порівняння та дії з ними. Числові множини та співвідношення між ними	-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; -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. Текстові задачі.	-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.

<p>Раціональні, ірраціональні, степеневі, показникові, логарифмічні, тригонометричні вирази та їхні перетворення</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-означення області допустимих значень змінних виразу зі змінними;</li> <li>-означення тотожно рівних виразів, тотожного перетворення виразу, тотожності;</li> <li>-означення одночлена та многочлена;</li> <li>-правила додавання, віднімання і множення одночленів та многочленів;</li> <li>-формули скороченого множення;</li> <li>-розклад многочлена на множники;</li> <li>-означення алгебраїчного дробу;</li> <li>-правила виконання дій з алгебраїчними дробами;</li> <li>-означення та властивості логарифма, десятковий і натуральний логарифми;</li> <li>- основна логарифмічна тотожність;</li> <li>-означення синуса, косинуса, тангенса, котангенса числового аргументу;</li> <li>-основна тригонометрична тотожність та наслідки з неї;</li> <li>-формули зведення;</li> <li>-формули додавання та наслідки з них</li> </ul>	<p>-виконувати тотожні перетворення раціональних, ірраціональних, степеневих, показникових, логарифмічних, тригонометричних виразів та знаходити їх числове значення при заданих значеннях змінних.</p>
<p><b>Розділ: РІВНЯННЯ, НЕРІВНОСТІ ТА ЇХ СИСТЕМИ</b></p>		
<p>Лінійні, квадратні, раціональні, ірраціональні, показникові, логарифмічні, тригонометричні рівняння, нерівності та їх системи. Застосування рівнянь, нерівностей та їх систем до розв'язування текстових задач</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-рівняння з однією змінною, означення кореня (розв'язку) рівняння з однією змінною;</li> <li>-нерівність з однією змінною, означення розв'язку нерівності з однією змінною;</li> <li>-означення розв'язку системи рівнянь з двома змінними та методи їх розв'язань;</li> <li>-рівносильні рівняння, нерівності та їх системи;</li> <li>-методи розв'язування раціональних, ірраціональних, показникових, логарифмічних, тригонометричних рівнянь і нерівностей</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-розв'язувати рівняння і нерівності першого та другого степенів, а також рівняння і нерівності, що зводяться до них;</li> <li>-розв'язувати системи рівнянь і нерівностей першого і другого степенів, а також ті, що зводяться до них;</li> <li>-розв'язувати рівняння і нерівності, що містять степеневі, показникові, логарифмічні та тригонометричні вирази;</li> <li>-розв'язувати ірраціональні рівняння і нерівності, а також їх системи;</li> <li>-застосовувати загальні методи та прийоми</li> </ul>

		(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; -розв'язувати рівняння, нерівності та системи з параметрами.
<b>Розділ: ФУНКЦІЇ</b>		
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, указаних у назві теми; -означення функції, оберненої до заданої; -означення арифметичної та геометричної прогресій; -формули $n$ -го члена арифметичної та геометричної прогресій; -формули суми $n$ перших членів арифметичної та геометричної прогресій; -формула суми нескінченної геометричної прогресії зі знаменником $ q  < 1$	-знаходити область визначення, область значень функції; -досліджувати на парність (непарність), періодичність функцію; -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 і 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.
<b>Розділ: ЕЛЕМЕНТИ КОМБІНАТОРИКИ, ПОЧАТКИ ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТЕЙ ТА ЕЛЕМЕНТИ 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, найпростіші випадки підрахунку ймовірностей подій; -означення вибірових характеристик рядів даних (розмах вибірки, мода, медіана, середнє значення); -графічна, таблицна, 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).
<b>Геометрія</b>		
<b>Розділ: ПЛАНІМЕТРІЯ</b>		
Найпростіші геометричні фігури на площині та їх властивості	-поняття точки і прямої, променя, відрізка, ламаної, кута;	застосовувати означення, ознаки та властивості найпростіших геометричних



	<ul style="list-style-type: none"> <li>-аксіоми планіметрії;</li> <li>-суміжні та вертикальні кути, бісектриса кута;</li> <li>-властивості суміжних та вертикальних кутів;</li> <li>-властивість бісектриси кута;</li> <li>-паралельні та перпендикулярні прямі;</li> <li>-перпендикуляр і похила, серединний перпендикуляр, відстань від точки до прямої;</li> <li>-ознаки паралельності прямих;</li> <li>-теорема Фалеса, узагальнена теорема Фалеса</li> </ul>	<p>фігур до розв'язування планіметричних задач та задач практичного змісту.</p>
Коло та круг	<ul style="list-style-type: none"> <li>-коло, круг та їх елементи;</li> <li>-центральної, вписані кути та їх властивості;</li> <li>-властивості двох хорд, що перетинаються;</li> <li>-дотичні до кола та її властивості</li> </ul>	<p>застосовувати набуті знання до розв'язування планіметричних задач та задач практичного змісту.</p>
Трикутники	<ul style="list-style-type: none"> <li>-види трикутників та їх основні властивості;</li> <li>-ознаки рівності трикутників;</li> <li>-медіана, бісектриса, висота трикутника та їх властивості;</li> <li>-теорема про суму кутів трикутника;</li> <li>-нерівність трикутника;</li> <li>-середня лінія трикутника та її властивості;</li> <li>-коло, описане навколо трикутника, і коло, вписане в трикутник;</li> <li>-теорема Піфагора. пропорційні відрізки прямокутного трикутника;</li> <li>-співвідношення між сторонами і кутами прямокутного трикутника;</li> <li>-теорема синусів;</li> <li>-теорема косинусів</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-класифікувати трикутники за сторонами та кутами;</li> <li>-розв'язувати трикутники;</li> <li>-застосовувати означення та властивості різних видів трикутників до розв'язування планіметричних задач та задач практичного змісту;</li> <li>-знаходити радіуси кола, описаного навколо трикутника, і кола, вписаного в трикутник.</li> </ul>
Чотирикутник	<ul style="list-style-type: none"> <li>-чотирикутник та його елементи;</li> <li>-паралелограм та його властивості;</li> <li>-ознаки паралелограма;</li> <li>-прямокутник, ромб, квадрат, трапеція та їх властивості;</li> <li>-середня лінія трапеції та її властивість;</li> <li>-вписані в коло та описані</li> </ul>	<p>-застосовувати означення, ознаки та властивості різних видів чотирикутників до розв'язування планіметричних задач та задач практичного змісту.</p>

	навколо кола чотирикутники	
Многокутники	-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	-застосовувати означення та властивості многокутників до розв'язування планіметричних задач та задач практичного змісту.
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, 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 неколінеарними 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 відносно прямої, поворот, паралельне	-використовувати властивості основних видів геометричних перетворень, ознаки подібності трикутників до розв'язування планіметричних

	перенесення, перетворення подібності, гомотетія); -ознаки подібності трикутників; -відношення площ подібних фігур	задач та задач практичного змісту
<b>Розділ: СТЕРЕОМЕТРИЯ</b>		
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 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	-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; -формули для обчислення площ поверхонь, об'ємів многогранників і тіл обертання	-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.
Координати та вектори у	-прямокутна система координат у просторі,	-знаходити координати середини відрізка та відстань



простори	координати точки; -формула для обчислення 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	між двома точками; -виконувати дії з векторами; -знаходити скалярний добуток векторів; -застосовувати координати і вектори до розв'язування стереометричних задач та задач практичного змісту.
----------	---	---

### Список рекомендованої літератури

1. Математика. Комплексна підготовка до зовнішнього незалежного оцінювання 2016. Поглиблений та базовий рівні / А.М. Капіносов [та ін.]. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2015. – 528 с.
2. Нелін Є.П. Математика: експрес-підготовка / Є.П. Нелін. – К.: Літера ЛТД, 2016. – 320 с.
3. Математика. Збірник тестових завдань для підготовки до ЗНО 2016 / А.М. Капіносов [та ін.]. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2015. – 336 с.
4. Математика. Міні-довідник для підготовки до зовнішнього незалежного оцінювання 2015 / А.М. Капіносов [та ін.]. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2014. – 192 с.
5. Математика. Тренажер для підготовки до зовнішнього незалежного оцінювання і державної підсумкової атестації / А.М. Капіносов [та ін.]. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2016. – 144 с.
6. Захарійченко Ю.О. Математика. Збірник завдань для підготовки до зовнішнього незалежного оцінювання, 2016 (базовий та поглиблений рівні) / Ю.О.Захарійченко, О.В.Школьний. – К.: Генеза, 2015. – 168 с.
7. Гальперіна А.Р. Математика. Комплексне видання : довідник з математики. 5-11 класи. Завдання для формування та тренування обчислювальних навичок. Тести / А.Р. Гальперіна, М.Я. Забелишинська [та ін.]. – Вид. 8-ме, перероб. і доп. – К. : Літера ЛТД, 2015. – 416 с.
8. Зовнішнє незалежне оцінювання. Математика: Навчальний посібник / За ред. проф. В.В. Корольського. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2012. – 416 с.
9. Захарійченко Ю. О. Повний курс математики в тестах / Ю. О. Захарійченко, О. В. Школьний, [та ін.]. – 3-тє вид., випр. – Х.: Ранок, 2013. – 496 с.

10. Гайштут О. Г. Математика: довідник для абітурієнтів та учнів загальноосвітніх навчальних закладів / О. Г. Гайштут, Р. П. Ушаков, О. А. Шамович. – К.: Літера ЛТД, 2012. – 624 с.
11. Бевз Г.П. Геометрія: підручник для 11 кл. Академічний та профільний рівень. / Г.П. Бевз, В.Г. Бевз, Н.Г. Владімірова [та ін.]. – К.: Генеза, 2011. – 336 с.
12. Нелін Є.П. Алгебра: підручник для 11 кл. загальноосвіт. навч. закл.: академ. рівень, проф. рівень / Є.П. Нелін, О.Є. Долгова. – Х.: Гімназія, 2011. – 448 с.
13. Мерзляк А.Г. Алгебра: підруч. для 11 кл. загальноосвіт. навч. закл.: академ. рівень, проф. рівень / А.Г. Мерзляк, Д.А. Номіровський, В. Б. Полонський [та ін.]. – Х.: Гімназія, 2011. – 431 с.
14. Нелін Є.П. Геометрія: дворів. підруч. для 10 кл. загальноосвіт. навч. закл.: академ. і профільн. рівні / Є.П. Нелін. – Х.: Гімназія, 2010. – 240 с.
15. Нелін Є.П. Алгебра і початки аналізу: підруч. для 10 кл. загальноосвіт. навч. закл.: академічний рівень / Є.П. Нелін. – Х.: Гімназія, 2010. – 416 с.
16. Мерзляк А.Г. Геометрія: підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонський, М.С. Якір. – Х.: Гімназія, 2009. – 195 с.
17. Мерзляк А.Г. Алгебра: підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонський, М.С. Якір. – Х.: Гімназія, 2009. – 375 с.
18. Кравчук В.Р. Алгебра: підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. / В.Р. Кравчук, М.В. Підручна, Г.М. Янченко. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2009. – 256 с.
19. Бурда М.І. Геометрія: підруч. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закл. / М.І. Бурда, Н.А. Тарасенкова. – К.: Зодіак-ЕКО, 2008. – 243 с.
20. Істер О.С. Алгебра: підруч. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закл. / О.С. Істер. – К.: Освіта, 2008. – 208 с.
21. Кравчук В.Р. Алгебра: підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл. / В.Р. Кравчук, Г.М. Янченко. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2007. – с. 239.
22. Бурда М.І. Геометрія: підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл. / М.І. Бурда, Н.А. Тарасенкова. – К.: Зодіак-ЕКО, 2007. – 210 с.
23. Мерзляк А.Г. Математика: підручник для 6 кл. ЗНЗ / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонський, М.С. Якір. – Х.: Гімназія, 2014. – 400 с.

Голова предметної комісії  
з математики



І. Ластівка

Відповідальний секретар  
приймальної комісії НАУ



О. Ткаліч