МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Голова приймальної комісії
_____ В. Ісаєнко
02 03 04 _____2020 р.

ПРОГРАМА
ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ
З МАТЕМАТИКИ

КИЇВ 2020

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**
Алгебра і початки аналізу		
Розділ: ЧИСЛА І ВИРАЗИ		
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.

Раціональні, ірраціональні, степеневі, показникові, логарифмічні, тригонометричні вирази та їхні перетворення	-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 дробу; -правила виконання дій з алгебраїчними дробами; -означення та 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	-виконувати тотожні перетворення раціональних, ірраціональних, степеневих, показникових, логарифмічних, тригонометричних виразів та знаходити їх числове значення при заданих значеннях змінних.
Розділ: РІВНЯННЯ, НЕРІВНОСТІ ТА ЇХ СИСТЕМИ		
Лінійні, квадратні, раціональні, ірраціональні, показникові, логарифмічні, тригонометричні рівняння, нерівності та їх системи. Застосування рівнянь, нерівностей та їх 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'язань; -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'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 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 і 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, 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.
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, розміщення (без повторень); -комбінаторні правила суми та добутку; -класичне означення ймовірності події, найпростіші випадки підрахунку ймовірностей подій; -означення вибіркових 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, кута;	застосовувати означення, ознаки та властивості найпростіших геометричних

	-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 прямих; -теорема Фалеса, узагальнена теорема Фалеса	фігур до розв'язування планіметричних задач та задач практичного змісту.
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 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.
Чотирикутник	-чотирикутник та його елементи; -паралелограм та його властивості; -ознаки паралелограма; -прямокутник, ромб, квадрат, трапеція та їх властивості; -середня лінія трапеції та її властивість; -вписані в коло та описані	-застосовувати означення, ознаки та властивості різних видів чотирикутників до розв'язування планіметричних задач та задач практичного змісту.

	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
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 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

просторі	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 ЗНО і ДПА / А.М. Капіносов [та ін.]. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2018. – 464 с.
2. Математика. Довідник + тести. Повний повторювальний курс, підготовка до зовнішнього незалежного оцінювання та державної підсумкової атестації / О. Істер – Кам'янець-Подільський : ФОП Сисин О.В., 2019. – 576 с.
3. Математика. Комплексне видання : довідник з математики. 5-11 класи. Завдання для формування та тренування обчислювальних навичок. Тести / А.Р. Гальперіна, М.Я. Забєлишинська, Ю.О.Захарійченко [та ін.]. –12-те. вид. випр. – К. : Літера ЛТД, 2017. – 448 с.
4. Нелін Є.П. Математика: експрес-підготовка / Є.П. Нелін. – К.: Літера ЛТД, 2017. – 352 с.
5. Математика. Міні-довідник для підготовки до зовнішнього незалежного оцінювання 2017 / А.М. Капіносов [та ін.]. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2017. – 192 с.
6. Математика. Тренажер для підготовки до зовнішнього незалежного оцінювання і державної підсумкової атестації / А.М. Капіносов [та ін.]. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2017. – 144 с.
7. 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.
8. Повний курс математики в тестах : У 2 ч. Ч. 1 : Різнорівневі завдання / Ю. О. Захарійченко, О. В. Школьний , Л. І. Захарійчевко, О. В. Школьна. – 6-те вид., випр. – Х. : Ранок, 2017. – 496 с.

9. Повний курс математики в тестах : У 2 ч . Ч. 2 : Теоретичні відомості. Тематичні та підсумкові тести / Ю. О. Захарійченко, О. В. Шкальний, Л. І. Захарійченко, О. В. Шкальна. – Х. : Ранок, 2017. – 176 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, 2015. – 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. закладів / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонський, М. С. Якір. – Х. : Гімназія, 2017. – 240 с.
17. Мерзляк А.Г. Геометрія: підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонський, М.С. Якір. – Х.: Гімназія, 2017. – 195 с.
18. Мерзляк А. Г. Алгебра : підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонський, М. С. Якір. – Х. : Гімназія, 2017. – 272 с.
19. Бевз Г. П. Алгебра : підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. / Г. П. Бевз, В. Г. Бевз. – К. : Освіта, 2017. – 272 с.
20. Кравчук В.Р. Алгебра : підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. / В. Р. Кравчук, М. Підручна, Г. Янченко. — Тернопіль : Підручники і посібники, 2017. — 264 с.
21. Бурда М. І. Геометрія : підруч. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закл. / М. І. Бурда, Н. А. Тарасенкова. — К. : УОВЦ «Оріон», 2016. – 224 с.
22. Істер О.С. Алгебра: підруч. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закл. / О.С. Істер. – К.: Генеза, 2016. – 272 с.
23. Кравчук В.Р. Алгебра: підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл. / В.Р. Кравчук, П.М. Підручна, Г.М. Янченко. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2015. –224 с.
24. Бурда М.І. Геометрія: підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл. / М.І. Бурда, Н.А. Тарасенкова. – К.: Освіта, 2015. – 208 с.
25. 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 — К. Ніколаєв