

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Навчально-науковий інститут інноваційних освітніх технологій
Кафедра базових і спеціальних дисциплін**

**Н.П. Муранова
О.С. Волярська**

**ОРГАНІЗАЦІЇ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ В УМОВАХ
ОБМЕЖЕННЯ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ**

**Методичні рекомендації з навчальної дисципліни «Математика» для
слухачів підготовчого відділення**



КИЇВ 2020

УДК 378.018.43:51
0641

Рецензенти:

Бруяка О. О., кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри базових і спеціальних дисциплін Навчально-наукового інституту інноваційних освітніх технологій НАУ

Гашенко І. О., кандидат педагогічних наук, доцент, заступник директора з навчально-методичної роботи Національного медичного університету імені О. О. Богомольца.

Затверджено на засіданні Вченої ради Навчально-наукового інституту інноваційних освітніх технологій НАУ (протокол № 4, від 28 квітня 2020 року)

Волярська О. С., Муранова Н. П. Організації дистанційного навчання в умовах обмеження освітнього процесу: методичні рекомендації з навчальної дисципліни «Математика» для слухачів підготовчого відділення. – К. : НАУ, 2020. – 25 с.

У методичних рекомендаціях запропоновано організацію навчання слухачів підготовчого відділення в умовах обмеження освітнього процесу. Рекомендовано для навчально-методичного забезпечення дистанційного навчання окремих тем з навчальної дисципліни «Математика».

Матеріали можуть бути використані науково-педагогічними працівниками закладів вищої освіти, слухачами підготовчих курсів, учнями для підготовки до загальнодержавного ЗНО, вчителями математики закладів загальної середньої освіти, викладачами коледжів.

ЗМІСТ
ВИСТАВИТИ ВІРНО

ПЕРЕДМОВА	4
ДИСТАНЦІЙНИЙ ФОРМАТ КУРСУ «МАТЕМАТИКА»	6
Тема «Похідна функції. Первісна і визначений інтеграл»	7
Тема «Координати і вектори»	9
Тема «Стереометрія»	11
РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА	15
РЕКОМЕНДОВАНІ ОСВІТНІ ДЖЕРЕЛА ТА ОНЛАЙН ПЛАТФОРМИ	16
ГЛОСАРІЙ	17
ДОДАТКИ	19

ПЕРЕДМОВА

Для ефективної організації навчання слухачів підготовчого відділення закладів вищої освіти в умовах обмеження освітнього процесу рекомендуємо використовувати віддалене навчання (дистанційне).

На виконання постанов Кабінету Міністрів України «Про запобігання поширенню на території України коронавірусу COVID-19» від 11 березня 2020 року № 211 та відповідно до рішення Уряду від 25 березня 2020 року в Національному авіаційному університеті встановлено карантин до 24 квітня 2020 року. Водночас, відповідно до листа Міністерства освіти і науки України від 27.03.2020 №1/9-178 «Щодо завершення 2019/20 навчального року» та розпорядження ректора НАУ № 18/роз від 01.04.2020 року нами запропоновано організацію навчального процесу на курсах з підготовки до ЗНО з математики в умовах обмеження освітнього процесу (на період карантину) провести у форматі дистанційного навчання.

У Навчально-науковому інституті інноваційних освітніх технологій НАУ в умовах обмеження освітнього процесу (карантину) організовано дистанційне навчання слухачів підготовчого відділення. Доступ до ресурсів навчальної платформи Moodle персоніфікований. Логін і пароль доступу до платформи викладачі та слухачі отримують у відповідального фахівця лабораторії електронних засобів дистанційного навчання Навчально-наукового інституту інноваційних освітніх технологій, а той - в адміністратора серверу.

Викладач має змогу самостійно створювати освітні дистанційні курси та редагувати й оновлювати їх за необхідності. Слухач може дистанційно, через мережу Інтернет (у разі, якщо він зареєстрований у системі Moodle) ознайомитися з навчальними матеріалами, отримати завдання, надати виконані тести, контрольні чи домашні завдання, пройти у тестовому режимі контроль навчальних досягнень.

Науково-педагогічні працівники проходять реєстрацію в системі самостійно. Кожний суб'єкт дистанційного навчання має доступ лише до тих дистанційних курсів, на яких він зареєстрований для участі в освітньому процесі. Реєстрація слухачів на дистанційній платформі здійснюється адміністратором системи Moodle за вказівкою дирекції інституту, що доводиться до відома викладачів. По закінченню навчання за програмою дисципліни адміністратор системи Moodle НАУ відраховує слухачів із числа його учасників відповідно до наказу ректора.

Основною формою організації освітнього процесу за дистанційною формою в умовах обмеження освітнього процесу є самостійна робота слухачів. Самостійне вивчення навчального матеріалу тем дистанційного

курсу передбачає використання навчальних матеріалів, які слухачі отримують через мережу Інтернет.

Основними видами освітніх занять за дистанційною формою навчання з курсу «Математика» є: відеолекції, практичні заняття, консультації, самостійна робота. Отримання навчальних матеріалів, спілкування між суб'єктами дистанційного навчання під час навчальних занять, що проводяться дистанційно, забезпечується передачею відео-, аудіо-, графічної та текстової інформації в синхронному або асинхронному режимі.

Контроль навчальних досягнень у дистанційному курсі «Математика» передбачає такі заходи: вхідний контроль; проміжний (тематичний) контроль; підсумковий контроль (контрольна робота); самоконтроль; інший контроль, що визначається робочою програмою навчальної дисципліни (дистанційного курсу).

Специфіка дистанційного навчання, що базується на інформаційних, комунікативних та телекомунікаційних технологіях, Інтернет-ресурсах і послугах, впливає на способи відбору і структуризації змісту навчального матеріалу, реалізації тих чи інших методів і організаційних форм навчання слухачів. Пізнавальна, мисленнева діяльність окремого слухача дозволяє йому виходити за межі отриманої інформації, самостійно, але під керівництвом викладача, здобувати нові знання та вміння, здійснювати пошук необхідної інформації. Роль викладача полягає в тому, щоб допомогти слухачам, стимулювати їх до самостійних навчальних дій. Водночас викладач і слухач залишаються учасниками освітнього процесу та активного діалогу.

ДИСТАНЦІЙНИЙ ФОРМАТ КУРСУ «МАТЕМАТИКА»

Представлений дистанційний формат курсу «Математика» в умовах обмеження освітнього процесу складається з таких тем: «Похідна функції. Первісна і визначений інтеграл», «Координати та вектори», «Стереометрія».

Навчальна інформація з кожної теми містить такі розділи:

1) «Згадаємо» (з метою актуалізації отриманих раніше слухачами знань, умінь та навичок);

2) «Основні формули» (з метою організації запам'ятовування та відтворення основної навчальної інформації з теми);

3) «Приклади розв'язування завдань для ЗНО» (з метою безпосередньої підготовки слухачів до складання ЗНО);

4) «Контрольні заходи» (з метою перевірки засвоєння слухачами навчальної інформації, отриманої в процесі дистанційного навчання).

Для кожної теми підготовлено презентацію і посилання на платформу Moodle. Наголосимо, що в слухачів є особистий доступ на цю платформу.

З метою організації безпосереднього спілкування викладача і слухачів в інформаційному просторі пропонується використання такого інструменту для спільної роботи як Zoom. У дистанційному форматі Zoom використовували як сервіс для організації онлайн-конференцій та відеозв'язку. Інтерфейс сервісу дуже простий і зрозумілий як для викладача, так і для слухача.

Розроблені навчальні матеріали із вищезазначених тем складені на основі сертифікаційних вимог і завдань до загальнодержавного ЗНО з математики і містять вимоги до навчально-методичних матеріалів, їх структури при підготовці та створенні дистанційних курсів. Головна мета - допомогти викладачам у розробці дистанційних курсів, а також уніфікувати їх форму і зміст в умовах доуніверситетської підготовки. Дотримання пропонованих рекомендацій з організації дистанційного формату дозволяє зробити структуру курсів більш зрозумілою для слухачів.

Тема «Похідна функції. Первісна і визначений інтеграл»

Повторення теоретичного матеріалу.

Похідною функції $f(x)$ за аргументом x називається границя відношення приросту функції до приросту аргументу, коли приріст аргументу прямує до нуля.

Функцію $y = F(x)$ називають **первісною** для функції $y = f(x)$ на заданому проміжку X , якщо для всіх x із X виконується рівність $F'(x) = f(x)$.

Правила обчислення первісних:

1) первісна суми функцій дорівнює сумі первісних функцій: тобто якщо $F(x)$ – первісна для $f(x)$, а $G(x)$ – первісна для $g(x)$, то $F(x)+G(x)$ – первісна для функції $f(x)+g(x)$.

2) сталий множник можна виносити за знак первісної, тобто якщо $F(x)$ – первісна для функції $f(x)$ і C – стала, то $CF(x)$ – первісна для $Cf(x)$.

3) якщо $F(x)$ – первісна для $f(x)$ і $k \neq 0$, b – стала, то $\frac{1}{k}F(kx + b)$ – первісна для функції $f(kx+b)$.

Якщо функція $y = f(x)$ має на проміжку X первісну $y = F(x)$, то сукупність усіх первісних, тобто множину функцій виду $y = F(x) + C$, називають **невизначеним інтегралом** від функції $y = f(x)$ і позначають $\int f(x)dx$.

Задано неперервну функцію $f(x)$, визначену на проміжку $[a; b]$, тоді **визначеним інтегралом** від a до b функції $f(x)$ називають приріст первісної $F(x)$ цієї функції, тобто $\int_b^a f(x)dx = F(b)-F(a)$. Числа a і b називають відповідно нижньою і верхньою межами інтегрування

Основні правила інтегрування

1. $\int(f(x)+g(x))dx = \int f(x)dx + \int g(x)dx$
2. $\int Cf(x)dx = C \int f(x)dx$
3. Якщо $k \neq 0$ і b – сталі, то $\int f(kx+b)dx = \frac{1}{k} F(kx+b) + C$

Основні методи інтегрування

1. Метод безпосереднього інтегрування.
2. Метод заміни змінної.
3. Метод інтегрування частинами.
4. Метод внесення під диференціал для інтегрування раціональних дробів.

Основні формули:

Таблиця первісних за посиланням на платформі Moodle: <http://moodle.idp.iiof.nau.edu.ua/mod/book/view.php?id=329&chapterid=483>

Формула Ньютона-Лейбніца для обчислення визначеного інтегралу є узагальненням методу Архімеда для обчислення площ і поверхонь плоских, криволінійних поверхонь, об'ємів тіл, довжин кривих та інших задач. За цією формулою знаходять площину криволінійної трапеції

$$\int_a^b f(x) = F(b) - F(a)$$

Приклади розв'язування завдань для ЗНО:

- 1. Обчислити ординату точки графіка функції $y = 2x^2 - 3x + 1$, у якій дотична до цього графіка паралельна до прямої $y = 3x + 7$.

А	Б	В	Г	Д
-1	1,5	1	3	10

Розв'язування:

- Оскільки дотична до графіку функції паралельна до прямої $y = 3x + 7$, то кутові коефіцієнти дотичної $= k_1 + b$ і функції $y = 3x + 7$ рівні, тобто $k_1 = 3$, отже у $'(x_0 = k_1 + 3$. Знайдемо у $'(x)$.
- у $' = (2x^2 - 3x + 1)' = 4x - 3$, у $'(x_0 = 3$, тоді $(x_0) = 1,5$.
- Знайдемо y_0 ординату точки графіка функції $y_0 (1,5) = 4,5 - 4,5 + 1 = 1$.
- Відповідь В.

2. Знайти масу стержня завдовжки 35 см, якщо його лінійна густина змінюється за законом $\rho(l) = (4l + 3)$ (кг/м).

Розв'язування: $m = \int_0^{0,35} (4l + 3) dl = (2l^2 + 3l) \Big|_0^{0,35} = 1,29$ кг

3. Приклади розв'язування задач за посиланням: <http://moodle.idp.iioot.nau.edu.ua/mod/book/view.php?id=97>

Контрольні заходи:

1. Конспект занять за текстом презентацій і даними платформи Moodle (<http://moodle.idp.iioot.nau.edu.ua/course/view.php?id=4#section-17>).
2. Варіант контрольної роботи за посиланням: <http://moodle.idp.iioot.nau.edu.ua/mod/quiz/attempt.php?attempt=2456&page=1>

Тема «Координати і вектори»

Повторення теоретичного матеріалу.

Вектор – це напрямлений відрізок, що

- має фіксовану довжину
- має фіксований напрям

Вектори позначають так: \vec{a} , бо за початком і кінцем: \overline{AB}

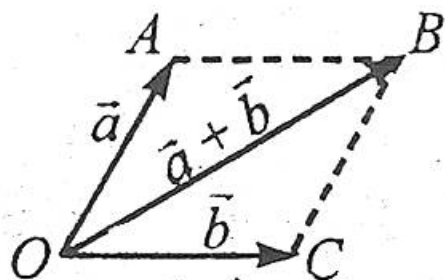


Рис. 1. Сума векторів на площині

Два ненульові вектори називаються *колінеарними*, якщо вони лежать на одній прямій або на паралельних прямих.

Скалярним добутком двох векторів називається число, яке дорівнює сумі добутків відповідних координат цих векторів. Позначення таке саме, як і для добутку чисел, $-\vec{a} \cdot \vec{b}$.

Основні формули:

Сума векторів: $\vec{a}(a_1, a_2) + \vec{b}(b_1, b_2) = \vec{c}(a_1 + b_1; a_2 + b_2)$.

Довжина вектора $\vec{a} = (x; y; z)$ обчислюється за формулою:

$$|\vec{a}| = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2},$$

або через координати кінця і начала вектора \overline{AB} , де $A(x_1; y_1; z_1)$ і $B(x_2; y_2; z_2)$.

Вектори на площині, основні формули за посиланням на платформі Moodle: <http://moodle.idp.iioot.nau.edu.ua/mod/book/view.php?id=342>

Вектори у просторі, основні формули за посиланням на платформі на платформі Moodle: <http://moodle.idp.iioot.nau.edu.ua/mod/book/view.php?id=354>

Приклади розв'язування завдань для ЗНО:

1. Знайдіть довжину d відрізка AB та координати його середини C , якщо відомі координати точок A і B : $A(1; -6)$, $B(4; -2)$.

Розв'язання

Довжина відрізка $AB = d$, $d = \sqrt{(1 - 4)^2 + (-6 + 2)^2} = 5$

Координати точки C_{xy} : $x = \frac{1+4}{2} = 2,5$; $y = \frac{-6-2}{2} = -4$

Відповідь: $d = 5$, $C_{xy}(2,5; -4)$.

2. Задано точки $A(1; 2; 3)$, $B(0; 1; 2)$, $C(1; 0; 0)$, $D(1; 0; 2)$. Які із цих точок лежать: 1) у площині XOZ ; 2) на осі OX ; 3) у площині YOZ ?

Розв'язання

1). Якщо точка лежить у площині XOZ , то координата y дорівнює 0, у площині XOZ лежать точки $C(1; 0; 0)$, $D(1; 0; 2)$.

2). Якщо точка лежить на осі OX . то координат y і z дорівнюють нулю, отже, на осі OX лежить точка $O(1; 0; 0)$.

3). У площині YOZ лежить точка $B(0; 1; 2)$.

Відповідь: 1) C, D ; 2) O ; 3) B .

3. При якому значенні p вектори $\vec{a}(3; p; -1)$ і $\vec{b}(p; -2; 5)$ взаємно перпендикулярні?

Розв'язання

Два ненульові вектори перпендикулярні тоді і тільки тоді, коли їхній скалярний добуток дорівнює нулю. $p + p \cdot (-2) + (-1) \cdot 5 = 3p - 2p - 5 = p - 5 = 0$

5, $\vec{a} \cdot \vec{b} = 0$, тоді $p - 5 = 0$. Звідси $p = 5$.

Відповідь: $p = 5$.

4. Обчисліть площу паралелограма, побудованого на векторах \vec{AB} (3; 0; -4) і \vec{AD} (0; 5; 0).

Розв'язання

Нехай паралелограм ABCD побудований на векторах \vec{AB} і \vec{AD} . Площа паралелограма дорівнює добутку суміжних сторін на синус кута між ними:

$$S = |\vec{AB}| \cdot |\vec{AD}| \sin \varphi.$$

$$|\vec{AB}| = \sqrt{9 + 16} = 5; |\vec{AD}| = \sqrt{25} = 5; \cos \varphi = \frac{\vec{AB} \cdot \vec{AD}}{|\vec{AB}| \cdot |\vec{AD}|} = \frac{3 \cdot 0 + 0 \cdot 5 + 0 \cdot (-4)}{5 \cdot 5} = 0.$$

Оскільки $\cos \varphi = 0$, то $\varphi = 90^\circ$. Тоді $\sin \varphi = 1$ і $S = 5 \cdot 5 \cdot 1 = 25$.

Відповідь: 25.

5. Приклади розв'язування задач за посиланням на платформі Moodle: <http://moodle.idp.iioat.nau.edu.ua/mod/book/view.php?id=355>

Контрольні заходи:

1. Конспект занять за текстом презентацій і даними платформи Moodle (<http://moodle.idp.iioat.nau.edu.ua/mod/book/view.php?id=342>; <http://moodle.idp.iioat.nau.edu.ua/mod/book/view.php?id=354>;
2. Виконання тесту «Вектори» на платформі Moodle.

Тест «Вектори»

Укажіть одну вірну відповідь. Кожна вірна відповідь оцінюється у 2 бали

1. Знайти координати вектора \vec{CD} , якщо $C(3; -2)$, $D(-2; 5)$.

Відповідь:

а) (-5; 7); б) (-5; 2); в) (5; -7); г) (4; 6); д) (-3; 6).

2. Дано вектор \vec{b} (5; -3). Знайти координати вектора $\vec{c} = 2\vec{b}$

Відповідь:

а) (10; -6); б) (10; 6); в) (-10; 6); г) (-6; 10); д) (-10; -6).

3. Модуль вектора \vec{a} (12; n) дорівнює 13. Знайти n .

Відповідь:

а) -5; б) 5; в) -5 і +5; г) -3 і +3; д) інша відповідь.

4. За якого значення n вектори \vec{a} ($n+5; -8$) і \vec{b} (5; $1 - n$) колінеарні?

Відповідь:

а) 9 і -5; б) -4 і 6; в) -9 і -5; г) -9 і 5 д) 9; -3

5. Дано точки $A(5; -6; 7)$ і $B(8; -2; 7)$. Знайти абсолютну величину вектора \vec{AB} .

Відповідь:

а) 5; б) 25; в) $\sqrt{133}$; г) $9\sqrt{2}$; д) 4.

6. Дано вектори \vec{a} (3; -5) і \vec{b} (-4; -6). Знайдіть скалярний добуток $\vec{a}\vec{b}$

Відповідь:

а) 42; б) 18; в) 6; г) -42; д) -18.

7. При якому значенні X вектори $\vec{a} (-4; 2)$ і $\vec{b} (x; 5)$ перпендикулярні?

Відповідь:

а) - 2,5; б) 2,5; в) 5; г) 3; д) -5.

8. Знайдіть кут між векторами $\vec{a} (1; 0; -1)$ і $\vec{b} (0; -1; 1)$

Відповідь:

а) 60^0 ; б) 120^0 ; в) 45^0 ; г) 135^0 ; д) 150^0

9. Знайдіть координати вектора $\vec{a} + \vec{b}$, якщо $\vec{a} (3; -4)$ і $\vec{b} (-2; 1)$.

Відповідь:

а) (-5; 5); б) (5; -5); в) (-5; -3); г) (1; -3); д) (1; -5).

10. Знайдіть модуль вектора $\vec{a} (-8; -6)$.

Відповідь:

а) -10; б) 25; в) 13; г) -25; д) 10.

Правильні відповіді:

1	а) (-5; 7)
2	а) (10; -6);
3	в) -5 і +5
4	г) -9 і 5
5	а) 5
6	б) 18
7	б) 2,5
8	б) 120^0
9	г) (1; -3)
10	д) 10

Тема «Стереометрія»

Повторення теоретичного матеріалу:

1. Аксиоми стереометрії. Паралельність прямих і площин у просторі за посиланням на платформі Moodle:

<http://moodle.idp.iiof.nau.edu.ua/mod/book/view.php?id=343>

2. Многогранник та його властивості за посиланням на платформі Moodle:

<http://moodle.idp.iiof.nau.edu.ua/mod/book/view.php?id=345>

У стереометрії, крім точок, прямих та площин, розглядають просторові геометричні фігури, не всі точки яких лежать в одній площині. Прикладом просторової фігури може служити геометричне тіло – частина простору, яку займає предмет.

Куб – це тіло, поверхня якого обмежена шістьма рівними квадратами.

Прямокутний паралелепіпед – це тіло, поверхня якого обмежена шістьма

прямокутниками.

Тетраедр – це тіло, поверхня якого обмежена чотирма трикутниками.

Многогранником називається тіло, поверхня якого обмежена числом плоских многокутників. Многокутники, що обмежують поверхню тіла, називають гранями, сторони граней – ребрами, вершини граней – вершинами многогранника.

3. Призма. Піраміда.

Призма (*n*-кутна) – це многогранник, у якого дві грані рівні *n*-кутники, які лежать у паралельних площинах, а інші *n* граней – паралелограми.

Формули площі поверхонь і об'ємів призми за посиланням на платформі MOODLE: <http://moodle.idp.iiot.nau.edu.ua/mod/book/view.php?id=347>

Пірамідою (*n*-кутною) називається многогранник, у якого одна грань є довільним *n*-кутником, а інші *n* граней – трикутники, які мають спільну вершину. *N*-кутник називається основою, а трикутники – бічними гранями. Спільна вершина бічних граней називається вершиною піраміди.

Основні властивості піраміди за посиланням на платформі Moodle:

<http://moodle.idp.iiot.nau.edu.ua/mod/book/view.php?id=346>

4. Фігури обертання. Циліндр. Конус

Циліндром називається тіло, утворене обертанням прямокутника навколо його сторони. Основні властивості циліндра за посиланням на платформі MOODLE: <http://moodle.idp.iiot.nau.edu.ua/mod/book/view.php?id=349>

Конусом називається тіло, утворене обертанням прямокутного трикутника навколо одного із катетів. Основні властивості конуса за посиланням на платформі MOODLE:

<http://moodle.idp.iiot.nau.edu.ua/mod/book/view.php?id=350>

5. Сфера. Куля

Сферою називається поверхня, яка складається з усіх точок простору, що знаходяться на даній відстані (яка називається радіусом) від даної точки (яка називається центром). Відрізок, який з'єднує дві точки сфери і проходить через її центр називають діаметром сфери.

Кулею називається тіло, утворене з усіх точок простору, що знаходяться на відстані, не більшій за дану (яка називається радіусом) від даної точки (яка називається центром). Кулю можна отримати в результаті обертання круга навколо його діаметра.

Основні властивості сфери і конуса за посиланням на платформі Moodle:

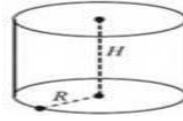
<http://moodle.idp.iiot.nau.edu.ua/mod/book/view.php?id=351>

Основні формули:

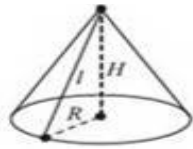
Площа поверхні циліндра $S_{цил}$ дорівнює сумі площ основ $S_{осн}$ і бічної поверхні $S_{біч}$: $S_{цил} = 2S_{осн} + S_{біч}$.

Оскільки $S_{б\acute{и}ч} = 2\pi RH$, $S_{осн} = R^2\pi$, де R — радіус основи циліндра, H — його висота, то $S_{цил} = 2\pi RH + 2R^2\pi = 2\pi R(R + H)$

Об'єм циліндра дорівнює добутку площі його основи на висоту, тобто



$$V_{цил} = S_{осн} \cdot H = \pi R^2 H$$



Площа бічної поверхні конуса дорівнює півдобутку довжини кола основи на його твірну, тобто $S_{кон} = \pi Rl$

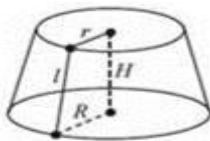
Площа повної поверхні конуса дорівнює сумі площі бічної поверхні і площі основи: $S_{кон} = S_{б\acute{и}ч} + S_{осн} = \pi Rl + \pi R^2 = \pi R(R + l)$

Об'єм конуса дорівнює третині добутку площі основи на висоту конуса тобто

$$V_{кон} = \frac{1}{3} \pi R^2 H$$

Площа повної поверхні зрізаного конуса дорівнює сумі площі бічної поверхні і площ осн:

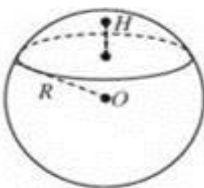
$$S_{повн зр кон} = S_{б\acute{и}ч} + \pi R^2 + \pi r^2 = \pi l(R + r) + \pi R^2 + \pi r^2$$



Площа поверхні сфери знаходиться за формулою $S = 4R^2$, де R — радіус сфери.

Площа сферичного сегмента обчислюється за формулою

$$S = 2\pi RH, \text{ де } R \text{ — радіус сфери, } H \text{ — висота сегмента.}$$



Приклади розв'язування завдань для ЗНО:

1. Розгорткою бічної поверхні конуса є сектор, радіус якого дорівнює 9 см, а дуга – 120 градусів. Знайти радіус конуса.

А	Б	В	Г	Д
4,5 см	1,5 см	6 см	3 см	9 см

Розв'язання.

Нагадаємо, що радіус кругового сектору за побудовою дорівнює твірній в конусі, довжина дуги сектора відповідно рівна довжині кола в основі конуса. Таким чином площа бічної поверхні конуса фактично рівна площі її розгортки.

Площа кругового сектору (розгортки бічної поверхні конуса) знаходять за

формулою $S = \pi l \alpha / 360$, де α — градусна міра дуги AA' .

Маємо розгортку конуса – сектор з радіусом $l = 9$ см і кутом $\angle ASA' = 120$, причому $A = A'$ (тобто точки A та A' на конусі співпадають).

Радіус сектора є твірною для конуса, довжина дуги сектора дорівнює довжині кола – основи конуса. Знайдемо довжину дуги AA' розгортки конуса – AA' сектора $SABA'$: $AA' = 2 \pi l \alpha / 360 = 6 \pi$, де α – градусна міра дуги, або центрального кута ($\angle ASA'$), що вписаний в цю дугу.

Отримали $C = AA' = 6 \pi$ – довжину кола основи конуса. Але довжина кола обчислюється за формулою: $C = 2\pi R$, де R – радіус (кола) основи конуса. Отже, $2\pi R = 6\pi$, звідси отримуємо $R = 3$ см.

Відповідь: 3 см – Г.

2. Складіть рівняння сфери з центром у точці $B(1; 1; 3)$, якщо відомо, що сфера проходить через точку $M(2; 0; -1)$.

Розв'язання.

Знайдемо радіус R сфери: $R = BM = \sqrt{(2-1)^2 + (0-1)^2 + (-1-3)^2} = \sqrt{18}$.

Ураховуючи, що центр сфери міститься в точці $B(1; 1; 3)$, а радіус R сфери дорівнює $\sqrt{18}$ матимемо рівняння сфери $(x-1)^2 + (y-1)^2 + (z-3)^2 = 18$.

3. Приклади розв'язування задач за посиланням на платформі MOODLE: <http://moodle.idp.iiof.nau.edu.ua/mod/book/view.php?id=355&chapterid=575>

Контрольні заходи:

1. Конспект занять за текстом презентацій і даними платформи MOODLE:

<http://moodle.idp.iiof.nau.edu.ua/mod/book/view.php?id=343>;

<http://moodle.idp.iiof.nau.edu.ua/mod/book/view.php?id=345>;

<http://moodle.idp.iiof.nau.edu.ua/mod/book/view.php?id=349>;

<http://moodle.idp.iiof.nau.edu.ua/mod/book/view.php?id=351>)

2. Виконання домашнього завдання з тем «Координати та вектори» і «Стереометрія».

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна:

1. Бевз В.Г., Буковська О.І. Математика, комплексне видання ЗНО 2020 р. Київ: Освіта, 2019. – 176 с.
2. Капіносів А. Математика: Комплексне видання. Тернопіль: Підручники і посібники, 2020. – 512 с.
3. Капіносів А. Математика. Міні-довідник для підготовки до зовнішнього незалежного оцінювання Тернопіль: Підручники і посібники, 2018. – 192 с.
4. Муранова Н.П. Моніторинг якості науково-методичного забезпечення фізико-математичної освіти старшокласників у системі підготовки до навчання в технічному університеті / Н.П. Муранова // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Педагогічні науки. – 2013. – Вип. 109. – С. 211–215.
5. Муранова Н. П. Шляхи активізації пізнавальної діяльності слухачів на заняттях з математики в системі доуніверситетської підготовки / Н.П. Муранова, Л.І. Нестеренко, О.С. Муранов // Актуальні проблеми в системі освіти: загальноосвітній навчальний заклад – доуніверситетська підготовка – вищий навчальний заклад : Матер. І Всеукр. наук. практ. конф., 28 трав. 2015 р., м. Київ : зб. матер. конф. / наук. ред. Н.П. Муранова. – К. : НАУ, 2016. – С. 142–149.
6. Сільченко, М. В. Методичні рекомендації студентам щодо дистанційного навчання з використанням системи Moodle. [Електронний ресурс] / М.В. Сільченко. – К. : КНЕУ, 2015. – 33 с. – https://kneu.edu.ua/userfiles/studentam/0-Metod_studentam.pdf

Додаткова:

7. Методичні рекомендації викладачам щодо роботи у Системі дистанційного навчання Державного університету телекомунікацій. Електронний ресурс. – http://www.dut.edu.ua/uploads/p_1579_25976213.pdf

РЕКОМЕНДОВАНІ ОСВІТНІ ДЖЕРЕЛА ТА ОНЛАЙН ПЛАТФОРМИ

Перелік освітніх джерел та онлайн платформ на допомогу викладачам і слухачам курсів доуніверситетської підготовки до ЗНО з математики в організації дистанційного навчання:

1. Prometheus <https://prometheus.org.ua/> Онлайн курси України і світу із різних предметів та різноманітних напрямків для вчителів та учнів
2. Каталог електронних освітніх ресурсів Інституту післядипломної педагогічної освіти Київського університету імені Бориса Грінченка <http://urok.ippo.kubg.edu.ua/>
3. Інтерактивні підручники Edera (математика, біологія, укр. мова, історія України, фізика, географія, біологія) <https://www.ed-era.com/books/>
4. Мультимедійні підручники КМ Медіа (з відео і можливістю читати на телефонах) <http://kmmedia.com.ua/books/>
5. Українська програма – каталог е-підручників, відео, аудіокниг для школи <http://ukrprog.com/>

Тематичні тренувальні тести для підготовки до ЗНО з математики
<https://www.iznotest.info/matematika-2/>

Посилання на відео-уроки за темами:

Тема. Похідна. Первісна і визначений інтеграл:

1. Тема «Обчислення невизначених інтегралів»

<https://www.youtube.com/watch?v=urrQ6FBcbcI>

2. Тема «Обчислення найпростіших інтегралів»

<https://www.youtube.com/watch?v=urrQ6FBcbcI>

3. Тема «Метод заміни змінної»

<https://www.youtube.com/watch?v=urrQ6FBcbcI>

4. Тема «Інтегрування тригонометричних функцій!»

<https://www.youtube.com/watch?v=4z8ZgruWpRg>

5. Тема «Інтегрування раціональних дробів»

<https://www.youtube.com/watch?v=b5RmLIPln2g>

Тема. Координати та вектори:

1. Тема : Прямокутна система координат у просторі.

<https://www.youtube.com/watch?v=-FWtWPTg0To>

ГЛОСАРІЙ

Блог – форма спілкування, яка нагадує форум, де право на публікацію належить одній особі чи групі людей. В Інтернет-курсі з мови технології блогу можна використовувати під час навчання у колективі.

Відеоконференція – це конференція реального часу в on-line режимі. Вона проводиться у визначений день і в призначений час. Для якісного проведення відеоконференції, як і телеконференції, необхідна її чітка підготовка: створення програм (цим займається мережевий викладач), своєчасна інформація на сайті і розсилка за списком (виконує педагог-куратор). Відеоконференція – один із сучасних способів зв'язку, що дозволяє проводити заняття у «віддалених класах», коли учні і викладач знаходяться на відстані. Отже, обговорення й прийняття рішень, дискусії, захист проєктів відбуваються у режимі реального часу. Викладач і слухачі можуть бачити один одного, викладач має можливість супроводжувати лекцію наочним матеріалом.

Дистанційне навчання – форма організації і реалізації навчально-виховного процесу, за якою його учасники здійснюють навчальну взаємодію принципово і переважно екстериторіально (тобто, на відстані, яка не дозволяє і не передбачає безпосередню навчальну взаємодію учасників вічна-віч, інакше, коли учасники територіально знаходяться поза межами можливої безпосередньої навчальної взаємодії і коли у процесі навчання їх особиста присутність у певних навчальних приміщеннях навчального закладу не є обов'язковою).

Дистанційна форма навчання — форма організації навчального процесу у закладах освіти, яка забезпечує реалізацію дистанційного навчання та передбачає можливість отримання випускниками документів державного зразка про відповідний освітній або освітньо-кваліфікаційний рівень.

Електронна пошта – це стандартний сервіс Інтернету, що забезпечує передавання повідомлень, як у формі звичайних текстів, які в інших формах (програмах, графіці, звуках, відео) у відкритому чи зашифрованому вигляді. У системі освіти електронна пошта використовується для організації спілкування викладача й слухача, а також слухачів між собою.

Moodle – (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment – модульне об'єктно-орієнтоване динамічне навчальне середовище) – це відкрита система управління навчанням, орієнтована на організацію взаємодії між викладачем та студентами, і яка також використовується для організації традиційних дистанційних курсів.

Синхронний режим — взаємодія між суб'єктами дистанційного навчання, під час якої всі учасники одночасно перебувають у веб-середовищі дистанційного навчання (чат, аудіо-, відеоконференції, соціальні мережі тощо).

Соціальні мережі та Viber – дозволяють створювати закриті групи, чати, обговорення тем, завдань, проблем, інформації.

Форум – найпоширеніша форма спілкування викладача й учнів у дистанційному навчанні. Кожний форум присвячений будь-якій проблемі або темі. Модератор форуму (мережевий викладач) реалізує дискусію чи обговорення, стимулюючи питаннями, повідомленнями, новою цікавою інформацією. Програмне забезпечення форумів дозволяє приєднати різні файли певного розміру. Кілька форумів можна об'єднати в один великий. Наприклад, під час роботи малої групи учнів над проектом, створюються форуми для кожної окремої групи з метою спілкування під час проведення дослідження над вирішенням поставленого для даної групи завдання, потім – обговорення загальної проблеми проекту усіма учасниками навчального процесу (веб-конференція).

Чат – спілкування користувачів мережі в режимі реального часу, засіб оперативного спілкування людей через Інтернет. Є кілька різновидів чатів: текстовий, голосовий, аудіовідеочат. В освітніх цілях за необхідності можна організувати спілкування в чатах з носіями мови. Це реальна можливість мовної практики, яка проводиться у рамках запропонованої для дискусії проблеми, сумісної проектної діяльності, обміну інформацією.

ДОДАТКИ

Додаток А

ЗНО з математики: особливості тесту 2020 року

Тест зовнішнього незалежного оцінювання з математики у 2020 році складається із завдань чотирьох форм:

- 1) завдань з вибором однієї правильної відповіді;
- 2) завдань на встановлення відповідності;
- 3) завдань відкритої форми з короткою відповіддю (структуроване та неструктуроване);
- 4) завдань відкритої форми з розгорнутою відповіддю.

Загальна кількість завдань тесту з математики – 35, на виконання яких учасникам буде відведено 180 хвилин.

Результат виконання завдань №1-30, 33 та 34 за вибором випускника може бути зараховуваний як *державна підсумкова атестація* з математики.

Результат виконання завдань всього тесту буде використовуватися під час прийому до *вищих навчальних закладів України*.

Максимальна кількість тестових балів, яку може отримати учасник ЗНО, правильно виконавши всі завдання №1-30, № 33 та № 34, що будуть зараховуватися як державна підсумкова атестація, дорівнює 52 балам.

Максимальна кількість тестових балів, яку можна набрати, правильно виконавши всі завдання тесту – 62 бали.

Форми тестових завдань

Завдання з вибором однієї правильної відповіді (№1–20) — завдання складається з основи та п'яти варіантів відповіді, з яких лише один правильний. Завдання вважається виконаним, якщо учасник зовнішнього незалежного оцінювання вибрав і позначив відповідь у бланку відповідей А.

Завдання з вибором однієї правильної відповіді оцінюється в 0 або 1 бал: 1 бал, якщо вказано правильну відповідь; 0 балів, якщо вказано неправильну відповідь, або вказано більше однієї відповіді, або відповіді на завдання не надано.

Завдання на встановлення відповідності («логічні пари») (№21–24) — завдання складається з основи та двох стовпчиків інформації, позначених цифрами (ліворуч) і буквами (праворуч). Виконання завдання передбачає встановлення відповідності (утворення «логічних пар») між інформацією, позначеною цифрами та буквами. Завдання вважається виконаним, якщо учасник зовнішнього незалежного оцінювання зробив позначки на перетинах рядків (цифри від 1 до 3) і колонок (букви від А до Д) у таблиці бланка відповідей А.

Завдання на встановлення відповідності («логічні пари») оцінюється в 0, 1, 2 або 3 бали: 1 бал – за кожну правильно встановлену відповідність («логічну

пару»); 0 балів за будь-яку «логічну пару», якщо зроблено більше однієї позначки в рядку та/або колонці; 0 балів за завдання, якщо не вказано жодної правильної відповідності («логічної пари»), або відповіді на завдання не надано.
Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю (№25–27) — завдання складається з основи та двох частин і передбачає розв’язування задачі. Завдання вважається виконаним, якщо учасник зовнішнього незалежного оцінювання, здійснивши відповідні числові розрахунки, записав, дотримуючись вимог і правил, відповіді до кожної з частин завдання в бланку відповідей А.

Структуроване завдання оцінюється в 0, 1 або 2 бали: 1 бал за кожну правильно вказану відповідь; 0 балів, якщо вказано обидві неправильні відповіді, або відповіді на завдання не надано;

Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю (№28–32) — завдання складається з основи та передбачає розв’язування задачі. Завдання вважається виконаним, якщо учасник зовнішнього незалежного оцінювання, здійснивши відповідні числові розрахунки, записав, дотримуючись вимог і правил, кінцеву відповідь у бланку відповідей А.

Неструктуроване завдання оцінюється в 0 або 2 бали: 2 бали, якщо вказано правильну відповідь; 0 балів, якщо вказано неправильну відповідь, або відповіді на завдання не надано.

Завдання відкритої форми з розгорнутою відповіддю (№33–35) — завдання складається з основи та передбачає розв’язування задачі. Завдання вважається виконаним, якщо учасник зовнішнього незалежного оцінювання в бланку відповідей Б навів усі етапи розв’язання й обгрунтував їх, зробив посилання на математичні факти, з яких випливає те чи інше твердження, проілюстрував розв’язання задачі рисунками, графіками тощо.

Завдання відкритої форми з розгорнутою відповіддю № 33, 34 оцінюються в 0, 1, 2, 3 або 4 бали; завдання № 35 оцінюється в 0, 1, 2, 3, 4, 5 або 6 балів.

Завдання з розгорнутою відповіддю оцінюються відповідно до *затверджених критеріїв оцінювання* (посилання на https://osvita.ua/doc/files/news/50/5017/kryteriyi_matematyka_2020.pdf).

Розв’язання завдань у чернетці не перевіряються і до уваги не беруться.

При підготовці до тестування зверніть увагу на програму зовнішнього незалежного оцінювання з математики, відповідно до якої розроблено зміст тесту. Завдання ЗНО з математики полягає у тому, щоб оцінити знання та вміння учасників тестування:

- 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 змістове 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 їхні властивості;
- розв'язувати рівняння, нерівності та їх системи, розв'язувати текстові задачі за допомогою рівнянь, нерівностей та їхніх 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

Джерело : сайт <https://osvita.ua/test/training/5017/>

Програма ЗНО з математики 2020 року

(Діюча програма зовнішнього незалежного оцінювання (ЗНО), що затверджена наказом Міністерства освіти і науки № 696 від 26 червня 2018р.)

Програма зовнішнього незалежного оцінювання досягнень випускників навчальних закладів системи загальної середньої освіти з математики, що є конкурсним предметом при вступі до вищих навчальних закладів за освітньо-кваліфікаційним рівнем бакалавра (спеціаліста, магістра медичного та ветеринарно-медичного спрямувань) на основі повної загальної середньої освіти.

На підставі затвердженої програми укладаються тестові завдання для проведення зовнішнього незалежного оцінювання.

Джерело: сайт <https://osvita.ua/doc/files/news/11/1126/Math.pdf>

**Тематично-календарний план занять на термін навчання з 01–30 квітня
з навчальної дисципліни «Математика» для слухачів підготовчих курсів
(гр. 204м)**

№ з/п	Дата	Тема	Кіл. год.	Завдання	Вид перевірки
1	04.04.2020	Контрольна робота № 5 «Похідна та інтеграл»	1	Посилання: moodle.idp.iioot.nau.edu.ua	Виставлення балів за виконання контрольної роботи в дистанційном у форматі
2	04.04.2020	Прямокутна система координат на площині. Координата точки	1	Ознайомлення з презентацією «Прямокутна система координат на площині»	Запис навчального матеріалу з презентації у конспекті
3-4	04.04.2020	Поняття вектора, його координати та довжина. Лінійні операції над векторами	2	Ознайомлення з презентацією «Координати і вектори» Навчальний матеріал за посиланням на moodle.idp.iioot.nau.edu.ua	Складання таблиці формул лінійних операцій над векторами
5-6	11.04.2020	Скалярний добуток векторів та його властивості. Кут між векторами. Розклад вектора за двома не колінеарними векторами	2	Ознайомлення з презентаціями «Координати і вектори», «Планіметрія ЗНО»	Конспект основних операцій над векторами
7-8	11.04.2020	Рівняння прямої, кола, площини. Тестування «Вектори»	2	Приклади розв'язування задач за посиланням: Тест «Вектори».	Виставлення балів за виконання тесту.
9-10	18.04.2020	Аксиоми стереометрії. Прямі та площини у просторі	2	Посилання: moodle.idp.iioot.nau.edu.ua	Конспект основних аксіом стереометрії
11-12	18.04.2020	Многогранник та його елементи. Призма	2	Посилання: moodle.idp.iioot.nau.edu.ua	Конспект основних формул для обчислення
13	18.04.2020	Паралелепіпед. Піраміда, зрізана піраміда	1	1) moodle.idp.iioot.nau.edu.ua 2) ознайомлення з презентацією «Тіла обернення»	Конспект основних формул для обчислення
14	25.04.2020	Площа поверхні і об'єм	1	Ознайомлення з презентацією «Тіла обернення»	Конспект основних формул для

№ з/п	Дата	Тема	Кіл. год.	Завдання	Вид перевірки
					обчислення
15.	25.04.2020	Фігури обертання. Циліндр. Площа поверхні і об'єм	2	1) moodle.idp.iiot.nau.edu.ua 2) ознайомлення з презентацією «Тіла обертання»	Конспект основних формул для обчислення площ поверхні та об'ємів тіл обертання
16-17	25.04.2020	Конус. Зрізаний конус.	1	1) moodle.idp.iiot.nau.edu.ua 2) ознайомлення з презентацією «Тіла обертання»	Запис у конспекті

Додаткові посилання на ознайомлення з навчальним матеріалом

Заняття 1. Варіант контрольної роботи за посиланням:

<http://moodle.idp.iiot.nau.edu.ua/mod/quiz/attempt.php?attempt=2456&page=1>

Заняття 2. Тема: Прямокутна система координат у просторі.

Відеоурок: <https://www.youtube.com/watch?v=-FWtWPTg0To>

Заняття 3-4; 5-6.

Тема: Поняття вектора, його координати та довжина. Лінійні операції над векторами

Посилання на тему «Вектори на площині»:

<http://moodle.idp.iiot.nau.edu.ua/mod/book/view.php?id=342>

Посилання на тему «Вектори у просторі»:

<http://moodle.idp.iiot.nau.edu.ua/mod/book/view.php?id=354>

Заняття 7-8. Приклади розв'язування задач. Посилання:

<http://moodle.idp.iiot.nau.edu.ua/mod/book/view.php?id=355>

Тестування «Вектори». Файл Тест «Вектори».

Презентація «Планіметрія ЗНО».

Заняття 9-10. Тема: Аксиоми стереометрії. Прямі та площини у просторі.

Посилання на <http://moodle.idp.iiot.nau.edu.ua/mod/book/view.php?id=343>

Заняття 11-13. Тема Многогранник та його елементи. Призма. Паралелепіпед.

Піраміда, зрізана піраміда.

Посилання на <http://moodle.idp.iiot.nau.edu.ua/mod/book/view.php?id=345>

Заняття 14. Тема: Площа поверхні і об'єм.

Посилання: <http://moodle.idp.iiot.nau.edu.ua/mod/book/view.php?id=347>

Заняття 15-17. Тема: Фігури обертання. Циліндр. Площа поверхні і об'єм.

Конус. Посилання <http://moodle.idp.iiot.nau.edu.ua/mod/book/view.php?id=349>

Навчально-методичне видання

ВОЛЯРСЬКА ОЛЕНА СТАНІСЛАВІВНА
МУРАНОВА НАТАЛІЯ ПЕТРІВНА
ОРГАНІЗАЦІЇ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ В УМОВАХ ОБМЕЖЕННЯ
ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ
(методичні рекомендації з курсу «Математика»)

В авторській редакції