

Національний авіаційний університет
ФАКУЛЬТЕТ ТРАНСПОРТУ, МЕНЕДЖМЕНТУ І ЛОГІСТИКИ
КАФЕДРА ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ

**Методичні рекомендації з організації самостійної роботи студентів
з дисципліни «Вища математика»**

Освітньо-професійна програма: «Захист об'єктів критичної інфраструктури»
Галузь знань: 26 «Цивільна безпека»
Спеціальність: 263 «Цивільна безпека»

Укладач: к.т.н. Петрусенко В.П.

Методичні рекомендації з
організації самостійної роботи
студентів розглянуті та схвалені
на засіданні кафедри вищої математики
Протокол № ____ від «__» ____ 20__ р.
Завідувач кафедри _____ І. Ластівка

Тема 1: Лінійна алгебра

Завдання для самостійної роботи

1. Обчислення визначників 2-го, 3-го і старших порядків.
2. Знаходження суми, різниці, добутку матриць.
3. Знаходження рангу матриць.
4. Знаходження оберненої матриці.
5. Розв'язання квадратної СЛАР методом Крамера, через обернену матрицю.
6. Розв'язання довільної СЛАР методом Гаусса.
7. Дослідження СЛАР на сумісність за теоремою Кронекера-Капеллі.

Література

1. Дубовик В.П. Вища математика: Навч. посібник. / В. Дубовик, І. Юрик – К.: А.С.К., 2005. – 681 с.
2. Вища математика: Збірник задач: Навч. посібник / [В.Дубовик, І. Юрик, І. Вовкодав та ін.] ; за ред. В. Дубовика, І. Юрика. – К.: 2005 – 480 с.
3. Ластівка І.О. Вища математика : Навч. посібник / І.О. Ластівка, О.І. Безверхий, І.П. Кудзіновська. – К.: НАУ, 2018. – 452 с.
4. Вища математика: навч. посібник: у 2 ч. / О.П. Олійник, Н.П. Тупко, О.М. Гришко, В.О. Варивода. – Ч 1. – К. : НАУ, 2021. – 216 с.
5. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь: навч.-метод. посіб. / О.П. Олійник, С.В., Олійник, А.В. Рилов. – 3-е вид., стер. – К. : НАУ, 2021. – 84 с.
6. Литвин І. І. Вища математика: навчальний посібник / І.І. Литвин, О.М. Конончук, Г. О. Желізняк. – 2-ге вид. – Київ : Центр учбової літератури, 2021. – 368 с.
7. Олійник О.П., Тупко Н.П., Гришко О.М., Варивода В.О. Вища математика. Навчальний посібник для студентів заочної форми навчання. У двох частинах. Частина 1. – К.:НАУ, 2019. – 216 с.
8. Ластівка І.О. Вища математика. Лінійна та векторна алгебра: методичні рекомендації до самостійної роботи / І.О. Ластівка, Н.І. Затула, В.П. Петрусенко. – К. : НАУ, 2019. – 72 с.

Методичні рекомендації

1. Опрацювання матеріалу лекцій
2. Підготовка до практичних занять
3. Виконання домашніх завдань до практичних занять
4. Виконання індивідуального домашнього завдання
5. Опрацювання літератури.

Питання для самоконтролю

1. Що називається визначником другого порядку?
2. Що називається визначником третього порядку?
3. Що називається визначником n -го порядку?
4. Що таке транспонування визначника? Що відбувається з величиною визначника в результаті його транспонування?
5. Властивості визначників.

6. Що називається мінором і алгебраїчним доповненням елемента a_{ij} визначника n -го порядку?

7. Сформулювати і довести властивість про розкладання визначника за елементами його рядка (стовпця).

8. Що називають матрицею?

9. Дайте визначення розмірності матриці. Яка матриця називається квадратною? Що таке порядок квадратної матриці?

10. Що називається визначником матриці?

11. Яка матриця називається матрицею-рядком, а яка матрицею-стовпцем?

12. Яка матриця називається діагональною, одиничною?

13. Як визначається сума двох матриць? Які властивості має ця операція?

14. Яка матриця називається невиродженою?

15. При яких умовах можна знайти добуток двох матриць?

16. Що називається рангом матриці?

17. Дайте визначення оберненої матриці. За яких умов існує обернена матриця?

18. Які операції називаються елементарними перетвореннями матриці?

19. Що називається системою m лінійних рівнянь з n невідомими?

20. Яка система рівнянь називається сумісною, несумісною?

21. Яка система рівнянь називається визначеною, невизначеною?

22. Яка матриця системи називається розширеною?

23. Записати формули Крамера. В якому випадку вони застосовуються?

24. Записати систему рівнянь у вигляді матричного рівняння. Як знайти розв'язок матричного рівняння?

25. Які перетворення називаються елементарними перетвореннями системи?

26. У чому полягає метод Гаусса?

27. Яка система рівнянь називається однорідною? За яких умов однорідна система лінійних рівнянь має єдиний нульовий розв'язок; безліч розв'язків? Сформулювати теорему Кронекера-Капеллі.

28.

Тема 2: Елементи векторної алгебри

Завдання для самостійної роботи

1. Виконання лінійних операцій над векторами.

2. Обчислення координат і модуля вектора за його початком і кінцем

3. Знаходження скалярного, векторного та мішаного добутоків векторів.

4. Обчислення кута між векторами, проекції вектора на вісь.

5. Встановлення лінійної залежності та незалежності векторів, розкладання вектора за базисом.

6. Обчислення площі трикутника, об'єму паралелепіпеда за відомими координатами вершин.

Література

1. Дубовик В.П. Вища математика: Навч. посібник. / В. Дубовик, І. Юрик – К.: А.С.К., 2005. – 681 с.

2. Вища математика: Збірник задач: Навч. посібник / [В.Дубовик, І. Юрик, І. Вовкодав та ін.] ; за ред. В. Дубовика, І. Юрика. – К.: 2005 – 480 с.

3. Ластівка І.О. Вища математика : Навч. посібник / І.О. Ластівка, О.І. Безверхий, І.П. Кудзіновська. – К.: НАУ, 2018. – 452 с.

4. Вища математика: навч. посібник: у 2 ч. / О.П. Олійник, Н.П. Тупко, О.М. Гришко, В.О. Варивода. – Ч 1. – К. : НАУ, 2021. – 216 с.

5. Литвин І. І. Вища математика: навчальний посібник / І.І. Литвин, О.М. Конончук, Г. О. Желізняк. – 2-ге вид. – Київ : Центр учбової літератури, 2021. – 368с.

6. Олійник О.П., Тупко Н.П., Гришко О.М., Варивода В.О. Вища математика. Навчальний посібник для студентів заочної форми навчання. У двох частинах. Частина 1. – К.:НАУ, 2019. – 216 с.

7

. Ластівка І.О. Вища математика. Лінійна та векторна алгебра: методичні рекомендації до самостійної роботи / І.О. Ластівка, Н.І. Затула, В.П. Петрусенко. – К. : НАУ, 2019. – 72 с.

Методичні рекомендації

1. Опрацювання матеріалу лекцій
2. Підготовка до практичних занять
3. Виконання домашніх завдань до практичних занять
4. Виконання індивідуального домашнього завдання
5. Опрацювання літератури

Питання для самоконтролю

1. Чим відрізняються скалярні величини від векторних величин?
2. Які ви знаєте типи векторів?
3. Якими способами можна задати вектор?
4. Як виконуються лінійні операції над векторами, які задано в геометричній формі?
5. Як виконуються лінійні операції над векторами, які задано в алгебраїчній формі?
6. Чому дорівнює сума n векторів ($n \geq 3$), які утворюють замкнуту лому лінію?
7. Які вектори називаються колінеарними?
8. Які вектори називаються компланарними?
9. При виконанні яких умов вектори будуть рівними?
10. Записати координатну форму вектора \overrightarrow{AB} , якщо відомо координати його початку і кінця: $A(x_1, y_1, z_1)$, $B(x_2, y_2, z_2)$.
11. Чи може належати до базису нульовий вектор?
12. Які вектори називаються лінійно залежними та лінійно незалежними?
13. Із скількох векторів складається базис на прямій, на площині, у просторі?

14. Як визначається положення точки у полярній, циліндричній та сферичній системах координат?

15. Які ви знаєте способи обчислення скалярного добутку двох векторів?

16. За яких умов скалярний добуток двох векторів дорівнює нулеві?

17. Що таке скалярний квадрат і чому він дорівнює?

18. За яких умов вектор \vec{c} буде дорівнювати векторному добутку векторів \vec{a} і \vec{b} ?

19. Якщо $[\vec{a}\vec{b}] = \vec{c}$, то чому дорівнює чисельно довжина вектора \vec{c} ?

20. Що таке векторний квадрат і чому він дорівнює?

21. Чи може проекція вектора на вісь бути від'ємною?

22. За яких умов добуток трьох векторів \vec{a} , \vec{b} , \vec{c} буде називатись мішаним або векторно-скалярним?

23. Що таке кругова перестановка векторів \vec{a} , \vec{b} , \vec{c} і як вона впливає на величину їх мішаного добутку?

24. Відомо, що вектори \vec{a} , \vec{b} , \vec{c} співпадають відповідно з ребрами паралелепіпеда, що виходять із однієї точки. Чому дорівнює об'єм даного паралелепіпеда?

25. Відомо, що вектори \vec{a} , \vec{b} , \vec{c} співпадають відповідно з ребрами трикутної піраміди, що виходять з однієї точки. Чому дорівнює об'єм даної піраміди?

26.

Тема 3: Елементи аналітичної геометрії

Завдання для самостійної роботи

1. Побудова рівнянь прямих за різними елементами. Знаходження кута між двома пертинаючими прямими, заданими в загальному вигляді, в кінчному вигляді, з кутівим коефіцієнтом. Знаходження відстані від заданої точки до прямої. Знаходження відхилення точки від заданої прямої.

2. Побудова рівнянь площин за різними елементами. Знаходження кута між двома пертинаючими площинами. Знаходження відстані від заданої точки до площини. Знаходження відхилення точки від заданої площини.

3. Побудова рівнянь прямої у просторі за різними елементами. Знаходження кута між двома пертинаючими прямими. Знаходження відстані між паралельними прямими.

4. Знаходження кута між прямою і площиною. Знаходження точки перетину прямої і площини.

5. Задано рівняння кривої другого порядку. Потрібно визначити вид кривої та зробити рисунок.

У випадку еліпса знайти величину півосей, координати фокусів, ексцентриситет, скласти рівняння директрис.

У випадку гіперболи визначити величину півосей, координати фокусів, ексцентриситет, скласти рівняння директрис та асимптот.

У випадку знайти значення параметра, координати фокуса, скласти рівняння директриси.

6. Задано рівняння поверхні другого порядку. Потрібно звести ці рівняння до канонічного вигляду та визначити яку поверхню воно задає.

Література

1. Дубовик В.П. Вища математика: Навч. посібник. / В. Дубовик, І. Юрик – К.: А.С.К., 2005. – 681 с.

2. Вища математика: Збірник задач: Навч. посібник / [В.Дубовик, І. Юрик, І. Вовкодав та ін.] ; за ред. В. Дубовика, І. Юрика. – К.: 2005 – 480 с.

3. Ластівка І.О. Вища математика : Навч. посібник / І.О. Ластівка, О.І. Безверхий, І.П. Кудзіновська. – К.: НАУ, 2018. – 452 с.

4. Вища математика: навч. посібник: у 2 ч. / О.П. Олійник, Н.П. Тупко, О.М. Гришко, В.О. Варивода. – Ч 1. – К. : НАУ, 2021. – 216 с.

6. Литвин І. І. Вища математика: навчальний посібник / І.І. Литвин, О.М. Конончук, Г. О. Желізняк. – 2-ге вид. – Київ : Центр учбової літератури, 2021. – 368 с.

7. Олійник О.П., Тупко Н.П., Гришко О.М., Варивода В.О. Вища математика. Навчальний посібник для студентів заочної форми навчання. У двох частинах. Частина 1. – К.:НАУ, 2019. – 216 с.

Методичні рекомендації

1. Опрацювання матеріалу лекцій
2. Підготовка до практичних занять
3. Виконання домашніх завдань до практичних занять
4. Виконання індивідуального домашнього завдання
5. Опрацювання літератури.

Питання для самоконтролю

1. Лінії та площини та їх рівняння:
 - у декартових координатах;
 - у полярній системі координат;
 - параметрично заданої кривої.
2. Різні форми рівняння прямої на площині (загальне, канонічне, параметричне, через дві точки, з кутовим коефіцієнтом, у відрізках, нормальне). Взаємне розміщення двох прямих.
3. Різні форми рівняння площини (загальне, неповні рівняння, через три точки, у відрізках, нормальне). Взаємне розміщення двох площин.
4. Різні форми рівняння прямої у просторі (канонічне, параметричне, через дві задані точки, як перетин двох площин). Взаємне розміщення двох прямих у просторі.
5. Взаємне розміщення прямої і площини у просторі і різні умови, які з цим пов'язані.
6. Криві другого порядку (коло, еліпс, гіпербола і парабола).
7. Рівняння поверхні і лінії у просторі.
8. Поверхні другого порядку (циліндричні поверхні, конічна поверхня, сфера, еліпсоїд, однопорожнинний гіперболоїд, еліптичний параболоїд, параболічний параболоїд).

Тема 4: Вступ до математичного аналізу

Завдання для самостійної роботи

1. Множини. Класифікація числових множин. Операції над множинами.
2. Функція. Класифікація функцій. Елементарні функції.
3. Послідовність. Границя послідовності.
4. Границя функції.
5. Неперервність функції. Властивості неперервних функцій.
6. Точки розриву функції та їх класифікація.

Література

1. Дубовик В.П. Вища математика: Навч. посібник. / В. Дубовик, І. Юрик – К.: А.С.К., 2005. – 681 с.
2. Вища математика: Збірник задач: Навч. посібник / [В.Дубовик, І. Юрик, І. Вовкодав та ін.] ; за ред. В. Дубовика, І. Юрика. – К.: 2005 – 480 с.
3. Ластівка І.О. Вища математика : Навч. посібник / І.О. Ластівка, О.І. Безверхий, І.П. Кудзіновська. – К.: НАУ, 2018. – 452 с.
4. Вища математика: навч. посібник: у 2 ч. / О.П. Олійник, Н.П. Тупко, О.М. Гришко, В.О. Варивода. – Ч 1. – К. : НАУ, 2021. – 216 с.
5. Литвин І. І. Вища математика: навчальний посібник / І.І. Литвин, О.М. Конончук, Г. О. Желізняк. – 2-ге вид. – Київ : Центр учбової літератури, 2021. – 368 с.
6. Олійник О.П., Тупко Н.П., Гришко О.М., Варивода В.О. Вища математика. Навчальний посібник для студентів заочної форми навчання. У двох частинах. Частина 1. – К.:НАУ, 2019. – 216 с.
7. Ластівка І.О. Вища математика. Вступ до математичного аналізу: методичні рекомендації до самостійної роботи / І.О. Ластівка, І.Ю. Ковтонюк, Л.О. Чуб. – К.: НАУ, 2019. – 44 с.

Методичні рекомендації

1. Опрацювання матеріалу лекцій
2. Підготовка до практичних занять
3. Виконання домашніх завдань до практичних занять
4. Виконання індивідуального домашнього завдання
5. Опрацювання літератури.

Питання для самоконтролю

1. Множини.
2. Числові множини. Класифікація числових множин.
3. Операції над множинами.
4. Поняття функції.
5. Основні властивості функцій.
6. Обернена функція.
7. Складена функція.
8. Класифікація елементарних функцій.
9. Графіки основних елементарних функцій.
10. Перетворення графіків функцій.
11. Послідовності.
12. Границя числової послідовності.

13. Теореми про границі послідовності.
14. Визначені та невизначені вирази.
15. Границя функції в точці.
16. Односторонні границі.
17. Основні теореми про границі функцій.
18. Перша важлива границя. Наслідки.
19. Друга важлива границя. Наслідки.
20. Порівняння нескінченно малих функцій.
21. Застосування еквівалентностей до відшукування границь.
22. Неперервність функції у точці.
23. Точки розриву функції та їх класифікація.
24. Основні властивості функцій, неперервних у точці.
25. Властивості функцій, неперервних на відрізьку.

Тема 5: Диференціальне числення функції однієї змінної

Завдання для самостійної роботи

1. Похідна. Означення, різні змісти похідної, правила диференціювання. Похідна складеної, оберненої, параметрично та неявно заданої функції. Логарифмічне диференціювання. Таблиця похідних.
2. Диференціал, різні змісти диференціала. Властивості, застосування.
3. Похідні та диференціали вищих порядків.
4. Теорема Ролля, Лагранжа і Коші. Правило Лопітала. Формула Тейлора.
5. Застосування диференціального числення для дослідження функцій. Схема дослідження функцій та побудова графіка.

Література

1. Дубовик В.П. Вища математика: Навч. посібник. / В. Дубовик, І. Юрик – К.: А.С.К., 2005. – 681 с.
2. Вища математика: Збірник задач: Навч. посібник / [В.Дубовик, І. Юрик, І. Вовкодав та ін.] ; за ред. В. Дубовика, І. Юрика. – К.: 2005 – 480 с.
3. Ластівка І.О. Вища математика : Навч. посібник / І.О. Ластівка, О.І. Безверхий, І.П. Кудзіновська. – К.: НАУ, 2018. – 452 с.
4. Вища математика: навч. посібник: у 2 ч. / О.П. Олійник, Н.П. Тупко, О.М. Гришко, В.О. Варивода. – Ч 1. – К. : НАУ, 2021. – 216 с.
5. Литвин І. І. Вища математика: навчальний посібник / І.І. Литвин, О.М. Конончук, Г. О. Желізняк. – 2-ге вид. – Київ : Центр учбової літератури, 2021. – 368 с.
6. Олійник О.П., Тупко Н.П., Гришко О.М., Варивода В.О. Вища математика. Навчальний посібник для студентів заочної форми навчання. У двох частинах. Частина 1. – К.:НАУ, 2019. – 216 с.
7. Ластівка І.О. Вища математика. Вступ до математичного аналізу: методичні рекомендації до самостійної роботи / І.О. Ластівка, І.Ю. Ковтонюк, Л.О. Чуб. – К.: НАУ, 2019. – 44 с.

8. Ластівка І.О. Вища математика. Диференціальне числення функцій однієї змінної: методичні рекомендації до самостійної роботи для студентів технічних та економічних спеціальностей / І.О. Ластівка, В.П. Петрусенко, Л.О. Чуб. – К.: Вид-во ФОП Клименко, 2020. – 48 с.

Методичні рекомендації

1. Опрацювання матеріалу лекцій
2. Підготовка до практичних занять
3. Виконання домашніх завдань до практичних занять
4. Виконання індивідуального домашнього завдання
5. Опрацювання літератури.

Питання для самоконтролю

1. Дайте означення похідної функції.
2. Геометричний, механічний і фізичний зміст похідної.
3. Правило диференціювання суми та різниці двох функцій.
4. Правило диференціювання добутку та частки і двох функцій.
5. Рівняння дотичної та нормалі до кривої в заданій точці.
6. Правило диференціювання складеної функції.
7. Правило диференціювання оберненої функції.
8. Правило диференціювання неявно заданої функції.
9. Правило диференціювання параметрично заданої функції.
10. Логарифмічне диференціювання функції.
11. Що називається диференціалом функції?
12. Геометричний та механічний зміст диференціала.
13. Формула для наближеного обчислення значення функції за допомогою диференціала.
14. Похідна функції n -го порядку.
15. Знаходження похідних вищих порядків від функцій, заданих параметрично та неявно.
16. Диференціал функції n -го порядку.
17. Сформулюйте та доведіть теорему Ферма. В чому полягає її геометричний зміст?
18. Сформулюйте та доведіть теорему Ролля, вкажіть її геометричний зміст.
19. Сформулюйте та доведіть теорему Лагранжа. Поясніть її геометричний зміст.
20. Сформулюйте та доведіть теорему Коші.
21. В чому суть правила Лопітала?
22. Формула Тейлора і Маклорена для довільної функції
23. Сформулюйте достатні умови монотонності функції на проміжку.
24. Які точки називаються критичними?
25. Сформулюйте необхідні умови існування екстремуму.
26. Сформулюйте достатні умови існування екстремуму.
27. Яка крива називається опуклою, вгнутою?
28. Сформулюйте достатні умови опуклості та вгнутості .

29. Що називається асимптотою кривої?
30. Як визначаються вертикальні, горизонтальні та похилі асимптоти?

Тема 6: Інтегральне числення функції однієї змінної

Завдання для самостійної роботи

1. Поняття первісної та невизначеного інтеграла.
2. Таблиця основних інтегралів.
3. Метод безпосереднього інтегрування.
4. Метод підстановки (заміни змінної).
5. Внесення функції під знак диференціала.
6. Метод інтегрування частинами.
7. Поняття комплексного числа.
8. Дії над комплексними числами в алгебраїчній формі.
9. Геометричне зображення комплексних чисел.
10. Модуль і аргумент комплексного числа.
11. Тригонометрична форма комплексного числа.
12. Дії над комплексними числами у тригонометричній формі.
13. Показникова форма комплексного числа.
14. Інтегрування елементарних дробів.
15. Інтегрування раціональних дробів.
16. Інтегрування виразів, що містять квадратичні ірраціональності.
17. Інтегрування диференціальних біномів.
18. Підстановки Ейлера.
19. Інтегрування тригонометричних функцій за допомогою універсальної тригонометричної підстановки.
20. Частинні випадки інтегрування тригонометричних функцій.
21. Означення та умови існування визначеного інтеграла.
22. Властивості визначеного інтеграла.
23. Формула Ньютона-Лейбніца.
24. Заміна змінної у визначеному інтегралі.
25. Формула інтегрування частинами у визначеному інтегралі.
26. Невласні інтеграли першого роду.
27. Невласні інтеграли другого роду.
28. Ознаки збіжності невластних інтегралів.
29. Площа плоскої фігури в системі декартових координат.
30. Площа плоскої фігури в полярних координатах.
31. Площа криволінійного сектора у полярних координатах.
32. Довжина дуги кривої.
33. Об'єм тіла.
34. Площа поверхні обертання.
35. Постановка задачі чисельного інтегрування.
36. Формули прямокутників.
37. Формула трапецій.
38. Формула (парабол) Сімпсона.

Література

1. Дубовик В.П. Вища математика: Навч. посібник. / В. Дубовик, І. Юрик – К.: А.С.К., 2005. – 681 с.
2. Вища математика: Збірник задач: Навч. посібник / [В.Дубовик, І. Юрик, І. Вовкодав та ін.] ; за ред. В. Дубовика, І. Юрика. – К.: 2005 – 480 с.
3. Ластівка І.О. Вища математика : Навч. посібник / І.О. Ластівка, О.І. Безверхий, І.П. Кудзіновська. – К.: НАУ, 2018. – 452 с.
4. Вища математика: навч. посібник: у 2 ч. / О.П. Олійник, Н.П. Тупко, О.М. Гришко, В.О. Варивода. – Ч 1. – К. : НАУ, 2021. – 216 с.
5. Литвин І. І. Вища математика: навчальний посібник / І.І. Литвин, О.М. Конончук, Г. О. Желізняк. – 2-ге вид. – Київ : Центр учбової літератури, 2021. – 368 с.
6. Олійник О.П., Тупко Н.П., Гришко О.М., Варивода В.О. Вища математика. Навчальний посібник для студентів заочної форми навчання. У двох частинах. Частина 1. – К.:НАУ, 2019. – 216 с.
7. Ластівка І.О. Вища математика. Інтегральне числення функцій однієї змінної: методичні рекомендації до самостійної роботи для студентів технічних та економічних спеціальностей / І.О. Ластівка, В.П. Петрусенко, Р.В. Горідько. – К.: Вид-во ФОП Клименко, 2020. – 56 с.

Методичні рекомендації

1. Опрацювання матеріалу лекцій
2. Підготовка до практичних занять
3. Виконання домашніх завдань до практичних занять
4. Виконання індивідуального домашнього завдання
5. Опрацювання літератури.

Питання для самоконтролю

1. Що називається первісною функції?
2. Що називається невизначеним інтегралом від даної функції?
3. Сформулювати теорему про існування первісної.
4. Сформулювати і довести основні властивості невизначеного інтеграла.
5. У чому суть інваріантності формули інтегрування?
6. Написати і перевірити диференціюванням таблицю основних інтегралів.
7. У чому полягає метод безпосереднього інтегрування?
8. У чому полягає метод заміни змінної?
9. У чому полягає метод інтегрування частинами?
10. Що називається комплексним числом?
11. Як записується комплексне число в алгебраїчній формі?

12. Як записується комплексне число в тригонометричній формі?
13. Як записується комплексне число в показниковій формі?
14. Як знаходиться модуль і аргумент комплексного числа?
15. Як визначаються дії над комплексними числами в алгебраїчній формі?
16. Як визначаються дії над комплексними числами в тригонометричній формі?
17. Написати і довести формулу Муавра.
18. Вивести формулу для добування кореня з комплексного числа.
19. Записати формулу Ейлера.
20. Який раціональний дріб називається правильним?
21. Які раціональні дроби називаються елементарними?
22. Записати розклад правильного раціонального дроби на елементарні дроби.
23. В чому полягає метод інтегрування раціонального дроби?
24. Запишіть підстановку в інтегралах вигляду $\int R(\sin x, \cos x) dx$.
25. Як обчислюються інтеграли виду $\int \sin^m x \cos^n x dx$?
26. Що називається визначеним інтегралом?
27. Сформулювати теорему про існування визначеного інтеграла.
28. Сформулювати і довести теорему про похідну від інтеграла із змінною верхньою межею.
29. Записати і довести формулу Ньютона-Лейбніца.
30. У чому полягає метод заміни змінної у визначеному інтегралі?
31. У чому полягає метод інтегрування частинами у визначеному інтегралі?
32. Що називається невласним інтегралом першого роду?
33. Що називається невласним інтегралом другого роду?
34. Сформулювати ознаки збіжності невласних інтегралів.
35. Як обчислити площу плоскої фігури в системі декартових координат?
36. Як обчислити площу плоскої фігури в полярних координатах?
37. Як обчислити площу криволінійного сектора у полярних координатах?
38. Як обчислити довжину дуги кривої в системі декартових координат?
39. Як обчислити довжину дуги кривої в полярних координатах?
40. Як обчислити довжину дуги кривої у випадку, коли крива задана параметричними рівняннями?
41. Вивести формулу для обчислення об'єму тіла за площами його паралельних перерізів.
42. Вивести формули для об'ємів тіл обертання.
43. Вивести формулу для обчислення площі поверхні обертання.
44. Вивести формули прямокутників для наближеного обчислення визначених інтегралів.
45. Вивести формулу трапецій для наближеного обчислення визначених інтегралів.

46. Вивести формулу парабол для наближеного обчислення визначених інтегралів.

Тема: Випадкові події

Завдання для самостійної роботи

1. Множини й операції над ними.
2. Елементи комбінаторики.
3. Події. Види подій. Алгебра подій.
4. Класичне, геометричне, статистичне означення ймовірності.
5. Теореми додавання і множення ймовірностей.
6. Повна ймовірність. Формули Байеса.
7. Повторні незалежні випробування. Формула Бернуллі. Найвірогідніше число успіхів появи деякої події у n випробуваннях Бернуллі.
8. Локальна теорема Муавра-Лапласа. Основні властивості функції Гаусса.
9. Інтегральна теорема Муавра-Лапласа. Основні властивості функції Лапласа.
10. Теорема Пуассона.

Література

1. Теорія ймовірностей і математична статистика: Підручник для студентів фізико-математичних та інформатичних спеціальностей педагогічних університетів. Видання четверте, доповнене / М.І. Жалдак, Н.М. Кузьміна, Г.О. Михалін. – Київ. НПУ імені М.П. Драгоманова, 2020. – 750 с.
2. Васильків І.М. Основи теорії ймовірностей і математичної статистики: навч. посібник. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2020. – 184 с.
3. Вища математика. Теорія ймовірностей. Випадкові події: методичні рекомендації до самостійної роботи для здобувачів вищої освіти технічних та економічних спеціальностей / Національний авіаційний ун-т ; Ластівка І. О., уклад. – Київ : НАУ, 2020. – 48 с.
4. Вища математика. Теорія ймовірностей. Випадкові величини [Текст] : методичні рекомендації до самостійної роботи для здобувачів вищої освіти ОС "Бакалавр" технічних та економічних спеціальностей / Національний авіаційний ун-т; Ластівка І. О., Кудзіновська І. П., Кравченко В. В., уклад. – Київ : НАУ, 2022. – 45 с.

Методичні рекомендації

1. Опрацювання матеріалу лекцій
2. Підготовка до практичних занять
3. Виконання домашніх завдань до практичних занять
4. Виконання індивідуального домашнього завдання
5. Опрацювання літератури.

Питання для самоконтролю

1. Сформулюйте основні принципи комбінаторики (суми і добутку).
2. Які сполуки називаються розміщеннями із n елементів по k ($k \leq n$)
Наведіть формулу для обчислення їх числа і дайте приклади розміщень.
3. Які сполуки називаються перестановками? Наведіть формулу їх числа n елементів і дайте приклади перестановок.
4. Які сполуки називаються сполученнями (комбінаціями) із n елементів по k ($k \leq n$). Наведіть формулу їх числа і дайте приклади сполучень.
5. Що таке випадкова подія? достовірна? неможлива? простір елементарних подій? Дайте означення і наведіть приклади.
6. Які події називаються несумісними? сумісними? протилежними? Наведіть приклади.
7. Які події утворюють повну групу? Наведіть приклади.
8. Що називається сумою подій? добутком? Назвіть властивості і дайте геометричну інтерпретацію операцій над подіями.
9. Дайте означення ймовірності події: а) класичне; б) геометричне; в) статистичне. Назвіть властивості ймовірності та наведіть приклади обчислення ймовірностей.
10. Сформулюйте теорему додавання для несумісних подій та її наслідки.
11. Які події називаються незалежними? залежними? Наведіть приклади.
12. Дайте означення умовної ймовірності. Наведіть приклади її обчислення.
13. Сформулюйте теорему ймовірностей залежних подій; незалежних. Наведіть наслідки з цих теорем.
14. Сформулюйте теорему додавання для сумісних подій. Який вигляд вона має для незалежних подій? для залежних?
15. Сформулюйте і доведіть формулу повної ймовірності.
16. Які події називають гіпотезами? Чому дорівнює сума ймовірностей гіпотез?
17. Сформулюйте формули Байєса для ймовірностей гіпотез.
18. Які випробування називаються незалежними? випробуваннями Бернуллі?
19. Назвіть формулу Бернуллі для ймовірності появи k разів деякої події у n випробуваннях Бернуллі. В чому полягає наслідок з теореми Бернуллі?
20. Наведіть формулу найвірогіднішого числа появи деякої події у n випробуваннях Бернуллі.
21. Сформулюйте теорему Пуассона про ймовірність появи деякої події k разів у n випробуваннях Бернуллі.
22. Сформулюйте локальну теорему Муавра-Лапласа.
23. Яка функція називається функцією Гаусса? Назвіть її основні властивості і дайте геометричну інтерпретацію.

24. Сформулюйте інтегральну теорему Муавра-Лапласа.
25. Яка функція називається функцією Лапласа? Назвіть її основні властивості і дайте геометричну інтерпретацію.
26. Сформулюйте теорему Бернуллі про ймовірність відхилення відносної частоти від сталої ймовірності.

Тема: Випадкові величини

Завдання для самостійної роботи

1. Означення та види випадкових величин.
2. Ряд розподілу дискретної випадкової величини.
3. Функція розподілу випадкової величини та її властивості.
4. Щільність розподілу випадкової величини та її властивості.
5. Числові характеристики випадкових величин та їхні властивості.
6. Імовірнісна твірна функція та її застосування для знаходження числових характеристик дискретних розподілів.
7. Розподіли цілочисельної дискретної випадкової величини.
8. Розподіли неперервних випадкових величин.
9. Закон великих чисел.
10. Поняття системи двох випадкових величин. Матриця розподілу системи дискретних випадкових величин та ряди розподілу її складових.
11. Функція розподілу системи двох випадкових величин та її властивості.
12. Щільність розподілу системи двох неперервних випадкових величин та її властивості.
13. Умови незалежності випадкових складових системи.
14. Основні числові характеристики складових системи.
15. Умовні закони розподілу складових системи.
16. Кореляційний момент і коефіцієнт кореляції системи випадкових величин.

Література

1. Теорія ймовірностей і математична статистика: Підручник для студентів фізико-математичних та інформатичних спеціальностей педагогічних університетів. Видання четверте, доповнене / М.І. Жалдак, Н.М. Кузьміна, Г.О. Михалін. – Київ. НПУ імені М.П. Драгоманова, 2020. – 750 с.
2. Васильків І.М. Основи теорії ймовірностей і математичної статистики: навч. посібник. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2020. – 184 с.
3. Вища математика. Теорія ймовірностей. Випадкові події: методичні рекомендації до самостійної роботи для здобувачів вищої освіти технічних та економічних спеціальностей / Національний авіаційний ун-т ; Ластівка І. О., уклад. – Київ : НАУ, 2020. – 48 с.
4. Вища математика. Теорія ймовірностей. Випадкові величини [Текст] : методичні рекомендації до самостійної роботи для здобувачів вищої освіти ОС "Бакалавр" технічних та економічних спеціальностей / Національний авіаційний ун-т; Ластівка І. О., Кудзіновська І. П., Кравченко В. В., уклад. – Київ : НАУ, 2022. – 45 с.

Методичні рекомендації

1. Опрацювання матеріалу лекцій
2. Підготовка до практичних занять
3. Виконання домашніх завдань до практичних занять
4. Виконання індивідуального домашнього завдання.
5. Опрацювання літератури.

Питання для самоконтролю

1. Що таке випадкова величина?
2. Яка величина називається дискретною?
3. Що таке ряд розподілу? многокутник розподілу?
4. Чому дорівнює сума ймовірностей у ряді розподілу?
5. Що таке інтегральна функція розподілу.
6. Який графік має функція розподілу для дискретних випадкових величин?
7. Що таке закон розподілу дискретної випадкової величини? Назвіть способи задання закону розподілу. Наведіть приклади.
8. В чому полягає біномний закон розподілу ДВВ? Наведіть приклад.
9. Поясніть, в чому полягає розподіл Пуассона ДВВ? Наведіть приклад.
10. В чому полягає геометричний та гіпергеометричний розподіли ДВВ? Наведіть приклади.
11. Що таке математичне сподівання ДВВ? Який ймовірнісний зміст математичного сподівання?
12. Назвіть основні властивості математичного сподівання ДВВ.
13. Що таке дисперсія ДВВ?
14. Назвіть та доведіть основні властивості дисперсії ДВВ. Як обчислити дисперсію?
15. Що таке відхилення ДВВ від її математичного сподівання? Чому дорівнює його математичне сподівання?
16. Що таке середнє квадратичне відхилення ДВВ?
17. Як обчислити числові характеристики однаково розподілених незалежних випадкових величин?
18. Яка функція називається інтегральною функцією розподілу випадкових величин? Що є графіком функції розподілу ДВВ?
19. За якою формулою знаходять диференціальну функцію розподілу? Назвіть її властивості.
20. Який геометричний зміст має властивість щільності розподілу $\int_{-\infty}^{\infty} f(x)dx = 1$?
21. Для яких випадкових величин існує інтегральна функція розподілу?
22. Для яких випадкових величин існує диференціальна функція розподілу?
23. Яка величина називається випадковою? дискретною випадковою? неперервною випадковою величиною?
24. Назвіть основні властивості функції розподілу випадкової величини. Що є графіком функції розподілу неперервної випадкової величини (НВВ)?

25. Що називається диференціальною функцією розподілу (щільністю розподілу)? Який зв'язок між інтегральною і диференціальною функціями розподілу?
26. Назвіть основні властивості щільності розподілу.
27. Як обчислюються числові характеристики НВВ?
28. Дайте означення системи двох неперервних випадкових величин.
29. Що називається інтегральною функцією розподілу ймовірностей двовимірної НВВ, її геометричний зміст?
30. Що називається щільністю сумісного розподілу ймовірностей двовимірної НВВ?
31. Яким чином, знаючи щільність, можна знайти функцію розподілу?
32. Числові характеристики двовимірних випадкових величин.
33. Чому дорівнює кореляційний момент двох незалежних НВВ?

Тема: Математична статистика

Завдання для самостійної роботи

1. Основні поняття математичної статистики.
2. Точкові оцінки параметрів розподілу.
3. Інтервальні оцінки параметрів розподілу.
4. Перевірка статистичних гіпотез.

Література

1. Теорія ймовірностей і математична статистика: Підручник для студентів фізико-математичних та інформатичних спеціальностей педагогічних університетів. Видання четверте, доповнене / М.І. Жалдак, Н.М. Кузьміна, Г.О. Михалін. – Київ. НПУ імені М.П. Драгоманова, 2020. – 750 с.
2. Васильків І.М. Основи теорії ймовірностей і математичної статистики: навч. посібник. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2020. – 184 с.
3. Вища математика. Теорія ймовірностей. Випадкові події: методичні рекомендації до самостійної роботи для здобувачів вищої освіти технічних та економічних спеціальностей / Національний авіаційний ун-т ; Ластівка І. О., уклад. – Київ : НАУ, 2020. – 48 с.
4. Вища математика. Теорія ймовірностей. Випадкові величини [Текст] : методичні рекомендації до самостійної роботи для здобувачів вищої освіти ОС "Бакалавр" технічних та економічних спеціальностей / Національний авіаційний ун-т; Ластівка І. О., Кудзіновська І. П., Кравченко В. В., уклад. – Київ : НАУ, 2022. – 45 с.

Методичні рекомендації

1. Опрацювання матеріалу лекцій
2. Підготовка до практичних занять
3. Виконання домашніх завдань до практичних занять
4. Виконання індивідуального домашнього завдання.
5. Опрацювання літератури.

Питання для самоконтролю

1. Генеральна та вибіркова сукупність.
2. Статистичний розподіл вибірки.
3. Означення емпіричної функції розподілу.
4. Полігон та гістограма і їх побудова.
5. Точкові оцінки параметрів розподілу.
6. Метод моментів для точкової оцінки параметрів розподілу.
7. Поняття про довірчі інтервали..
8. Статистичні гіпотези. Нульова та альтернативна, проста та складна гіпотези.
9. Помилки першого та другого роду.
10. Поняття критичної області і критичних точок.
11. Критерій узгодження Пірсона.