

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ХІМІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ  
ДО ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ  
З ДИСЦИПЛІНИ  
“ВИЩА МАТЕМАТИКА”  
ДЛЯ СТУДЕНТІВ І КУРСУ  
НАПРЯМУ ПІДГОТОВКИ 161 – «ХІМІЧНА ТЕХНОЛОГІЯ»  
ДЕННОЇ ТА ЗАОЧНОЇ ФОРМ НАВЧАННЯ

Затверджено на засіданні  
кафедри вищої математики  
Протокол № 6 від 08.06.2018

Дніпро ДВНЗ УДХТУ 2018

Методичні вказівки до організації самостійної роботи з дисципліни «Вища математика» для студентів напряму підготовки 161 – «Хімічна технологія» денної та заочної форм навчання / Укл.: Л.О. Купріна, Т.О. Гранкіна. – Дніпро: ДВНЗ УДХТУ, 2018. – 8 с.

Укладачі: Л.О. Купріна  
Т.О. Гранкіна

Відповідальний за випуск В.І. Олевський, д-р техн. наук

Навчальне видання

Методичні вказівки до організації самостійної роботи  
з дисципліни “Вища математика” для студентів напряму підготовки 161 –  
«Хімічна технологія»  
денної та заочної форм навчання

Укладачі: КУПРІНА Лариса Олександрівна  
ГРАНКІНА Тетяна Олександрівна

Технічний редактор Л.Я. Гоцуцова  
Комп'ютерна верстка Л.Я. Гоцуцова

Підписано до друку 18.09.18. Формат 60×84/16. Папір ксерокс. Друк  
різограф. Умов. друк. арк. 0,37. Облік.-вид. арк. 0,41. Тираж 100 прим.  
Зам. № 70. Свідоцтво ДК № 5026 від 16.12.2015.

---

ДВНЗ УДХТУ, 49005, м. Дніпро –5, просп. Гагаріна, 8.

Редакційно видавничий відділ

Методичні вказівки розроблені згідно з програмою дисципліни «Вища математика» для студентів напряму підготовки «Хімічна технологія» всіх форм навчання для надання допомоги при вивченні тем для самостійної роботи.

Кожен розділ вказівок містить питання, що підлягають вивченню; контрольні запитання та завдання для перевірки знань.

## 1. КРИВІ ЛІНІЇ ТА ПОВЕРХНІ ДРУГОГО ПОРЯДКУ

До кривих ліній другого порядку належать: коло, еліпс, гіпербола, парабола.

До поверхонь другого порядку належать: циліндричні поверхні (еліптичний циліндр, гіперболічний циліндр, параболічний циліндр) та поверхні обертання (еліпсоїд, однопорожнинний і двопорожнинний гіперболоїд обертання, параболоїд обертання, гіперболічний параболоїд).

1.1. Питання, що підлягають вивченню:

Рівняння та властивості кривих ліній другого порядку.

Рівняння та властивості поверхонь другого порядку.

1.2. Контрольні запитання:

Яке рівняння називається загальним рівнянням лінії другого порядку?

В якому випадку загальне рівняння другого порядку описує коло?

Пояснити зміст понять *велика піввісь* еліпса, *мала піввісь* еліпса.

Як знайти півосі еліпса, якщо відомі його фокуси й ексцентриситет?

Що називається ексцентриситетом гіперболи?

Яка пряма називається асимптотою гіперболи?

Що таке директриса параболи?

Яким є зміст *параметра*  $p$ , що входить до канонічного рівняння параболи, чи є можливим  $p < 0$ ?

Як утворюються циліндричні поверхні?

Як утворюються поверхні обертання?

1.3. Завдання:

Скласти рівняння кола із центром у точці  $C(-2;5)$  і радіусом  $R=6$ .

Знайти координати центра і радіус кола  $(x-1)^2+(y+3)^2=8$ .

Знайти координати центра і радіус кола  $x^2+y^2-4x+6y-3=0$ .

Скласти рівняння еліпса, фокуси якого лежать на осі абсцис симетрично відносно початку координат, мала вісь дорівнює 10, а ексцентриситет дорівнює  $12/13$ .

Задано рівняння еліпса  $9x^2+5y^2=45$ . Знайти його півосі, координати фокусів і ексцентриситет.

Скласти канонічне рівняння еліпса, відстані від одного з фокусів якого до кінців великої осі відповідно дорівнюють 5 і 1.

Задано рівняння гіперболи  $16x^2 - 9y^2 = 144$ . Знайти: півосі, координати фокусів і ексцентриситет. Скласти рівняння асимптот.

Скласти рівняння гіперболи, фокуси якої розташовані на осі абсцис симетрично відносно початку координат, якщо  $2a=16$  і  $e=5/4$ .

Скласти рівняння параболи, що проходить через початок координат і має фокус у точці  $F(0; -3)$ , якщо віссю симетрії є вісь  $Oy$ .

Знайти координати вершини і скласти рівняння осей симетрії параболи  $y = x^2 + 8x + 15$ .

## 2. НЕПЕРЕРВНІСТЬ ФУНКЦІЙ В ТОЧЦІ ТА В ІНТЕРВАЛІ

2.1. Питання, що підлягають вивченню:

Визначення неперервності функції в точці.

Визначення неперервності функції в інтервалі.

Теореми про властивості неперервних функцій.

Точки розриву функції та їх класифікація.

Поняття про кусково-неперервні функції.

2.2. Контрольні питання:

Сформулювати три означення неперервності функції в точці.

Які точки називаються точками розриву функції?

2.3. Завдання:

Знайти точки розриву функції й встановити їх характер:

$$f(x) = \frac{x^3 + 5x^2 - 9x + 1}{x^2 - 9}.$$

Визначити, чи є неперервною на відрізку  $[-2; 2]$  функція

$$f(x) = \frac{x^3 - 27}{x^2 - 9}.$$

## 3. ОСНОВНІ ТЕОРЕМИ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНОГО ЧИСЛЕННЯ

3.1. Питання, що підлягають вивченню:

Теорема Ферма.

Теорема Ролля.

Теорема Лагранжа.

Теорема Коші.

Правило Лопіталю.

### 3.2. Контрольні питання:

В чому полягає геометричний зміст теорем Ферма, Ролля, Лагранжа?

В яких випадках можна застосовувати правило Лопіталя?

### 3.3. Завдання:

Знайти границі функцій:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^4 - 16}{x^3 + 5x^2 - 6x - 16}; \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{2x} - 1}{\sin 2x}; \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{e^{2x}}{x^{52}}.$$

## 4. ПОВНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ФУНКЦІЇ ТА ПОБУДОВА ЇЇ ГРАФІКА

### 4.1. Питання, що підлягають вивченню:

Інтервали монотонності функції. Критичні точки.

Екстремум функції.

Опуклість й угнутість графіка функції. Точки перегину.

Асимптоти графіка функції.

### 4.2. Контрольні питання:

Яка функція називається зростаючою (спадною) на проміжку?

Що розуміють під екстремумом функції?

Яка крива називається опуклою (угнутою) на інтервалі (a; b)?

Які види асимптот існують?

### 4.3. Завдання:

Дослідити функції та побудувати їхні графіки:

$$y = \frac{x^3}{2(x+1)^2}; \quad y = \frac{x^2}{x+1}.$$

## 5. КРАТНІ ТА КРИВОЛІНІЙНІ ІНТЕГРАЛИ

### 5.1. Питання, що підлягають вивченню:

Кратний інтеграл.

Криволінійний інтеграл.

Подвійний інтеграл, його геометричний зміст, властивості.

Повторний інтеграл.

Потрійний інтеграл.

Криволінійні інтеграли 1-го та 2-го роду.

### 5.2. Контрольні питання:

Що називається подвійним інтегралом від функції  $f(x;y)$  по області  $D$ ?

Як подвійний інтеграл зводиться до двократного або повторного інтеграла?

Якими є властивості потрійного інтеграла?

Що називається криволінійним інтегралом інтегралом 1-го роду (по довжині дуги)?

Що називається криволінійним інтегралом інтегралом 2-го роду (по координатах)?

Як відобразити текст у графічному режимі?

## 5.2. Завдання:

Обчислити двократний інтеграл:  $\int_{-3}^3 dy \int_{y^2-4}^5 (x+2y) dx$

Обчислити подвійний інтеграл:  $\iint_D \sqrt{1-x^2-y^2} dx dy$ , якщо область D обмежена колом  $x^2+y^2=1$ .

## 6. КОМПЛЕКСНА ПЛОЩИНА ТА КОМПЛЕКСНІ ЧИСЛА

### 6.1. Питання, що підлягають вивченню:

Поняття комплексного числа. Комплексна площина.

Дії над комплексними числами в алгебраїчній формі.

Тригонометрична та показникова форми комплексного числа.

### 6.2. Контрольні питання:

Які комплексні числа називаються спряженими?

Як обчислити модуль комплексного числа?

Як перейти від тригонометричної форми комплексного числа до алгебраїчної?

### 6.3. Завдання:

Знайти тригонометричну форму комплексного числа:

$$z = -1 - 3i.$$

Знайти добуток двох комплексних чисел :  $z_1 = 1-2i$ ,  $z_2 = 3+i$ .

## 7. ЛОКАЛЬНА ТА ІНТЕГРАЛЬНА ТЕОРЕМИ ЛАПЛАСА

У програму дисципліни «Вища математика» включена теорія ймовірностей. Предметом теорії ймовірностей є вивчення ймовірнісних закономірностей масових однорідних подій. Одним із розділів теорії ймовірностей є випадкові події, в тому числі повторення випробувань. Ймовірність появи  $k$  разів події  $A$  в  $n$  випробуваннях обчислюють за допомогою формули Бернуллі та теорем Лапласа.

- 7.1. Питання, що підлягають вивченню:  
Локальна теорема Лапласа.  
Інтегральна теорема Лапласа.
- 7.2. Контрольні питання:  
Якій умові повинна задовольняти ймовірність появи події  $A$  в теоремах Лапласа?  
В яких випадках застосовують локальну теорему Лапласа?  
В яких випадках застосовують інтегральну теорему Лапласа?
- 7.3. Завдання:  
Знайти ймовірність того, що подія  $A$  настане 80 разів у 300 випробуваннях, якщо ймовірність появи цієї події в кожному випробуванні дорівнює 0,2.  
Ймовірність того, що одиниця продукції виробництва не пройшла перевірку на якість дорівнює 0,3. Знайти ймовірність того, що серед 500 випадково відібраних одиниць продукції виявиться неперевіраних від 80 до 100 одиниць.

## 8. ЕЛЕМЕНТИ ТЕОРІЇ ВИПАДКОВИХ ПРОЦЕСІВ

Одним із розділів теорії ймовірностей є теорія випадкових процесів.

- 1.1. Питання, що підлягають вивченню:  
Поняття випадкового процесу.  
Основні характеристики випадкових процесів.
- 1.2. Контрольні питання:  
Що таке випадковий процес?  
Наведіть приклади випадкових процесів.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Вища математика: Основні розділи. У двох книгах. Книга 1: Підручник / За ред. Г.Л. Кулініча. – К.: Либідь, 1995. – 372 с.
2. Бубняк Т.І. Вища математика: Навчальний посібник. – К.: Новий світ-2000, 2004. – 434 с.
3. Вища математика: Підручник: У 2 кн. Кн. 1. Основні розділи / Г.Й. Призва, В.В. Плахотник, Л.Д. Гординський та ін. За ред. Г.Л. Кулініча. – 2-ге вид., перероб. і доп. – К.: Либідь, 2003. – 400 с.
4. Герасимчук В.С. Вища математика. Повний курс у прикладах і задачах: В 3 ч. Навчальний посібник / В.С. Герасимчук, Г.С. Васильченко, В.І. Кравцов. – К.: Книги України ЛТД, 2009. – Ч. 1. – 578 с.; 2010. – Ч. 2. – 470 с.; 2009. – Ч. 3. – 400 с.
5. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление. – М.: Наука, 1982. – 470 с.
6. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. Ч. 1, 2. – М.: Высш. шк., 1980.
7. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высш. шк., 2004. – 480 с.
8. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. – М.: Высш. шк., 2003. – 405 с.