

<b>Розділ 1. Комплексні числа.</b>	<b>8</b>
1.1. Означення комплексного числа.	8
1.2. Тригонометрична форма комплексного числа.	10
1.2.1. Многочлени $n$ -го степеня.	12
А. Многочлени з комплексними коефіцієнтами від комплексної змінної.	12
Б. Многочлени з дійсними коефіцієнтами.	13
1.2.2. Раціональні функції та їх розклад у суму простих дробів.	13
А. Означення раціональних функцій і простих дробів.	13
Б. Теорема про розклад правильної раціональної функції у суму простих дробів.	14
Вправи для самостійного розв'язування.	16
<b>Розділ 2. Вступ до математичного аналізу.</b>	<b>18</b>
2.1. Послідовності.	18
2.1.1 Основні означення.	18
2.1.2. Обмежені та монотонні послідовності.	18
2.1.3. Збіжні та розбіжні послідовності.	20
2.1.4. Властивості збіжних послідовностей.	21
2.1.5. Число $e$ .	23
2.1.6. Наближене обчислення числа $e$ .	25
2.1.7. Лема про вкладені відрізки.	25
2.1.8. Частинні послідовності.	26
2.1.9. Принцип збіжності Больцано-Коші.	27
2.1.10. Нескінченно малі та нескінченно великі послідовності.	28
2.1.11. Теореми про границі.	30
2.1.12. Границя відношення двох многочленів.	30
2.2. Границя функції.	31
2.2.1. Поняття границі функції.	31
2.2.2. Ліва та права границі функції.	32
2.2.3. Теореми про границі функції.	33
2.2.4. Перша визначна границя.	34
2.2.5. Друга визначна границя.	35
2.2.6. Формула Ейлера.	37
2.3. Неперервність функції.	38
2.3.1. Основні поняття.	38
2.3.2. Властивості неперервних функцій.	40
2.3.3. Розриви функції.	40
2.3.4. Методика дослідження функції $y = f(x)$ на неперервність.	41
2.3.5. Наслідки з формул для визначних границь.	42
2.3.6. Порівняння нескінченно малих величин.	42
2.3.7. Шкала еквівалентних нескінченно малих величин.	45
2.3.8. Властивості функцій, неперервних на відріжку.	45
2.3.9. Рівномірна неперервність.	48
Вправи для самостійного розв'язування.	49

<b>Розділ 3. Диференціальне числення функцій однієї змінної.</b>	<b>56</b>
3.1. Похідна. Її фізична (механічна) та геометрична інтерпретація.	56
3.1.1. Фізичний (механічний) зміст похідної.	56
3.1.2. Геометричний зміст похідної.	56
3.2. Похідна суми, добутку, частки, сталої, добутку сталої на функцію.	57
3.3. Похідна складної функції.	58
3.4. Похідна логарифмічної функції. Похідні тригонометричних функцій.	58
3.5. Похідна оберненої, показникової і оберненої тригонометричної функції. Похідна логарифмічної і степеневі функції.	59
3.5.1. Похідна показникової функції.	60
3.5.2. Похідні обернених тригонометричних функцій.	60
3.5.3. Поняття похідної логарифмічної функції.	60
3.5.4. Похідна степеневі функції з будь-яким дійсним показником.	61
3.6. Похідна функцій, заданих неявно та параметрично.	61
3.6.1. Похідна функції, заданої параметрично.	62
3.7. Диференціал.	62
3.7.1. Означення диференціала. Формули і правила диференціювання. Використання диференціала для наближених обчислень. Основні теореми диференціального числення. Похідні і диференціали вищих порядків.	62
I. Диференціал функції.	63
II. Формули і правила обчислення диференціалів.	63
III. Використання диференціала для наближених обчислень.	63
IV. Диференціал і похідні вищих порядків.	64
V. Основні теореми диференціального числення.	64
3.7.2. Розкриття невизначеностей. Формула Тейлора.	65
I. Невизначеність виду $0/0$ .	65
II. Невизначеність виду $\infty/\infty$ .	66
III. Розкриття невизначеностей інших видів.	66
IV. Формула і теорема Тейлора.	66
3.7.3. Дослідження функції однієї змінної за допомогою першої й другої похідних.	67
I. Ознаки сталості зростання і спадання функції.	67
II. Екстремум функції.	67
III. Інтервали опуклості й ввігнутості. Точки перегину.	68
3.7.4. Асимптоти.	70
3.8. Загальний план дослідження функції та побудова графіка.	73
3.8.1. Дослідження та побудова графіка функції, заданої параметрично.	76
Вправи для самостійного розв'язування.	77
<b>Розділ 4. Диференціальне числення функцій кількох змінних.</b>	<b>101</b>
4.1. Основні поняття.	101
4.1.1. Простір $R^n$ .	101
4.1.2. Означення функції багатьох змінних.	101

4.1.3. Графічне зображення функції двох змінних.	102
4.1.4. Знаходження області визначення функції двох змінних.	103
4.1.5. Границя функції двох змінних.	104
4.1.6. Неперервність функції двох змінних.	107
4.1.7. Неперервність складеної (складної) функції двох змінних.	110
4.1.8. Властивості неперервної функції двох змінних.	111
4.1.9. Рівномірна неперервність.	112
4.2. Диференційовність функції двох змінних.	113
4.2.1. Частинні та повні прирости функції двох змінних.	113
4.2.2. Частинні похідні двох змінних.	114
4.2.3. Повний диференціал функції двох змінних.	115
4.2.4. Частинні похідні та повний диференціал функції $n$ -змінних.	116
4.2.5. Достатня умова диференційованості функції двох змінних у точці.	118
4.2.6. Диференціювання складеної функції.	120
4.2.7. Похідна за напрямом. Градієнт.	121
4.2.8. Частинні похідні і повні диференціали вищих порядків.	124
4.2.9. Диференціювання неявної функції.	126
I. Функція двох змінних.	126
II. Функція трьох змінних.	127
4.2.10. Формула Тейлора для функції двох змінних.	129
4.2.11. Визначник Якобі (якобіан).	130
4.3. Дослідження функцій багатьох змінних.	130
4.3.1. Поняття екстремуму функцій багатьох змінних.	130
4.3.2. Необхідні умови існування екстремуму.	131
Вправи для самостійного розв'язування.	132
<b>Розділ 5. Невизначений інтеграл.</b>	<b>146</b>
5.1. Первісна функція.	146
5.2. Невизначений інтеграл і його властивості.	146
5.3. Таблиця невизначених інтегралів.	147
5.4. Найпростіші правила інтегрування.	148
5.5. Заміна змінної у невизначеному інтегралі (інтегрування підстановкою).	148
5.6. Інтегрування по частинам.	151
5.6.1. Інтеграли виду $\int P_n(x) \cdot \cos ax \cdot dx$ , $\int P_n(x) \cdot \sin ax \cdot dx$ , $\int P_n(x) \cdot a^x \cdot dx$ , де $P_n(x)$ – многочлен $n$ -го степеня.	151
5.6.2. Інтеграли $\int P_n(x) \cdot f(x) \cdot dx$ , де $f(x)$ – трансцендентна функція, яка має дробово-раціональну або дробово-іраціональну похідну ( $\ln x$ , $\operatorname{arctg} x$ , $\operatorname{arcctg} x$ , $\operatorname{arcsin} x$ , $\operatorname{arccos} x$ ).	152
5.6.3. Зведення інтеграла до самого себе.	152
5.6.4. Рекурентні співвідношення.	153
5.7. Інтеграли, які містять квадратний тричлен $ax^2 + bx + c$ .	154
5.7.1. Інтеграли виду $\int \frac{Mx + N}{ax^2 + bx + c} dx$ ( $a \neq 0$ ).	154

5.7.2. Інтеграли виду $\int \sqrt{ax^2 + bx + c} \cdot dx$ ( $a \neq 0$ ).	156
5.7.3. Інтеграли виду $\int \frac{Mx + N}{\sqrt{ax^2 + bx + c}} dx$ ( $a \neq 0$ ).	156
5.7.4. Інтеграли виду $\int \frac{Mx + N}{(ax^2 + bx + c)^n} dx$ ( $a \neq 0, n > 1$ ).	157
5.7.5. Інтеграли виду $\int \frac{dx}{(Mx + N)\sqrt{ax^2 + bx + c}}$ .	158
5.8. Інтегрування раціональних функцій.	158
5.8.1. Інтегрування простих дробів.	158
5.8.2. Інтегрування раціональних функцій.	158
5.9. Інтегрування функцій, які раціонально залежать від $\sin x, \cos x$ .	161
5.9.1. Універсальна тригонометрична підстановка.	161
5.9.2. Частинні тригонометричні підстановки.	161
5.9.3. Інтегрування добутку парних степенів $\sin x, \cos x$ .	163
5.9.4. Інтегрування добутків синусів і косинусів кратних дуг.	163
5.10. Інтегрування деяких алгебраїчних ірраціональностей.	164
5.10.1. Інтеграл виду $\int R(x, \sqrt[n]{x}) dx$ .	164
5.10.2. Інтеграл виду $\int R\left(x, \sqrt[n]{\frac{ax+b}{cx+d}}\right) dx$ .	164
5.10.3. Тригонометричні підстановки для інтегралів виду $\int R(x, \sqrt{ax^2 + bx + c}) dx$ .	165
Вправи для самостійного розв'язування.	166
<b>Розділ 6. Визначений інтеграл.</b>	<b>168</b>
6.1. Сумування нескінченно малих.	168
6.2. Поняття визначеного інтеграла. Перший підхід.	168
6.3. Властивості визначеного інтеграла.	169
6.3.1. Визначений інтеграл є міра площі.	169
6.3.2. При переставленні границь, визначений інтеграл змінює знак, не змінюючи абсолютної величини.	170
6.3.3. Ділення відрізка інтегрування.	171
6.3.4. Знак визначеного інтеграла.	171
6.3.5, 6.3.6. Визначений інтеграл суми функцій розбивається на алгебраїчну суму інтегралів.	173
6.3.7. Сталий множник виноситься за знак визначеного інтеграла.	173
6.3.8, 6.3.9. Теорема про середнє значення.	174
6.3.10. Узагальнена теорема про середнє значення.	175
6.4. Визначений інтеграл як функція верхньої межі.	175
6.5. Поняття визначеного інтеграла. Другий підхід.	177
6.6. Інтегровність неперервної функції.	178
6.7. Основна формула інтегрального числення.	179
6.8. Формули зведення. Формула інтегрування частинами.	179

6.9. Формула змінної у визначеному інтегралі.	181
6.10. Обчислення визначених інтегралів за допомогою властивостей підінтегральних функцій.	182
6.11. Геометричне застосування визначеного інтеграла.	184
6.11.1. Обчислення площі в прямокутних координатах.	184
6.11.2. Довжина дуги кривої.	187
I. Довжина дуги кривої в прямокутних координатах.	187
II. Довжина дуги кривої у випадку, коли рівняння кривої задано в параметричній формі.	188
III. Довжина дуги кривої в полярних координатах.	189
IV. Обчислення об'єму тіла по площам паралельних перерізів.	190
V. Об'єм тіла обертання.	191
VI. Площа поверхні тіла обертання.	192
6.12. Наближені обчислення визначених інтегралів.	194
I. Формула прямокутників.	194
II. Формула трапецій.	195
III. Формула Сімпсона.	196
Вправи для самостійного розв'язування.	198
<b>Розділ 7. Невласні інтеграли.</b>	<b>203</b>
7.1. Невласні інтеграли I-го роду: інтеграли з нескінченними межами інтегрування.	203
7.2. Невласні інтеграли II роду: інтеграли від необмежених функцій.	205
7.3. Деякі особливі інтеграли.	209
I. Інтеграл Ейлера.	209
II. Інтеграл Ейлера-Пуассона.	210
III. Інтеграли Фруллані.	211
Вправи для самостійного розв'язування.	212
<b>Розділ 8. Основні формули елементарної математики.</b>	<b>214</b>
8.1. Алгебраїчні функції.	214
8.2. Тригонометричні функції.	215
8.3. Властивості логарифмів.	218
8.4. Прогресії.	219
8.5. Основні формули комбінаторики. Біном Ньютона.	219
8.6. Числові значення деяких величин.	220