

# Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

(повне найменування закладу вищої освіти)

## факультету математики та інформатики

(назва інституту/факультету)

### Кафедра диференціальних рівнянь

(назва кафедри)

## СИЛАБУС

### навчальної дисципліни

### Аналітична геометрія, вища алгебра, математичний аналіз, диференціальні рівняння

(вказіть назву навчальної дисципліни (іноземною, якщо дисципліна викладається іноземною мовою))

**Освітньо-професійна програма: Електроніка, мікро та наносистемна техніка, електроенергетика, електротехніка та електромеханіка**

(назва програми)

**Спеціальність 153 — мікро та наносистемна техніка**

(вказати: код, назва)

**Галузь знань 15 — автоматизація та приладобудування**

(вказати: шифр, назва)

**Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)**

(вказати: перший (бакалаврський)/другий (магістерський)/третій (освітньо-науковий))

**Інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук**

(назва факультету/інституту, на якому здійснюється підготовка фахівців за вказаною освітньо-професійною програмою)

**Мова навчання українська**

(вказати: на яких мовах читається дисципліна)

**Розробники: Пукальський Іван Дмитрович, професор кафедри диференціальних рівнянь, доктор фіз.-мат. наук, професор**

(вказати авторів (викладач (ів)), їхні посади, наукові ступені, вчені звання)

**Профайл викладача (-ів)**

[http://www.difeq.chnu.edu.ua/index.php?page=ua/02personnel&data\[1441\]\[caf\\_pers\\_id\]=51&commands\[1441\]=item](http://www.difeq.chnu.edu.ua/index.php?page=ua/02personnel&data[1441][caf_pers_id]=51&commands[1441]=item)

**Контактний тел. 0994011009**

**E-mail: i.pukalsky@chnu.edu.ua**

**Сторінка курсу в Moodle** Дайте посилання на дисципліну в системі Moodle

**Консультації** Зазначте формат і розклад проведення консультацій

Очні консультації: кількість годин і розклад присутності

Онлайн-консультації: Розклад консультації.

Очні консультації: за попередньою домовленістю.

(Наприклад: понеділок та четвер з 14.00 до 15.00).

## 1. Анотація дисципліни (призначення навчальної дисципліни).

Навчальна дисципліна «Аналітична геометрія, вища алгебра, математичний аналіз, диференціальні рівняння» є однією з фундаментальних математичних дисциплін і формує важливі навички практичної та наукової діяльності бакалавра спеціальності «електроенергетика, електротехніка та електромеханіка». Знання, набуті студентами з цієї дисципліни, будуть потрібні їм у курсах математичного аналізу, диференціальні та інтегральні рівняння, рівняння математичної фізики та багатьох дисциплінах спеціалізації, а також для моделювання різноманітних явищ і процесів. Вивчення дисципліни ґрунтується на шкільних курсах алгебри та геометрії.

2. **Мета навчальної дисципліни:** полягає в тому, щоб на дедуктивній основі, формуванні основних понять, означень, доведення теорем, розкрити глибоку ідею предмета диференціального числення та його широке прикладання в інтегрально-технічних дослідженнях, щоб студент зміг користуватися математичними методами в спецкурсах, які готують його як інженера.

3. **Пререквізити.** Перед вивченням дисципліни здобувач вищої освіти має пригадати шкільний курс алгебри та геометрії.

## 4. Результати навчання.

**Компетентності,** що будуть сформовані за результатами вивчення курсу:

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні компетентність проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі мікро- та наносистемної техніки, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій і методів автоматизації та електроніки.

### *Спеціальні (фахові, предметні) компетентності*

ФК 3. Здатність використовувати математичні принципи і методи для проектування та застосування мікро- та наносистемної техніки. ФК 5. Здатність ідентифікувати, класифікувати, оцінювати і описувати процеси у мікро- та наносистемній техніці за допомогою побудови і аналізу їх фізичних і математичних моделей.

### **Програмні результати навчання**

ПР 2. Застосовувати знання і розуміння математичних методів для розв'язання теоретичних і прикладних задач мікро- та наносистемної техніки. ПР 15. Застосовувати розуміння теорії стохастичних процесів, методи статистичної обробки та аналізу даних при розв'язанні професійних завдань.

**Студент повинен знати** формулювання основних понять, означень, доведення теорем тих розділів вищої математики, які пропонуються даною програмою, щоб можна було їх використати в інженерно-технічних дослідженнях, користуватися математичними методами в спецкурсах, які готують його як інженера.

**Студент повинен вміти** застосовувати теоретичний матеріал для розв'язання як теоретичних так і практичних задач з аналітичної геометрії, лінійної алгебри, математичного аналізу, диференціальних рівнянь, теорії функції комплексної змінної та рівняння математичної фізики.

### **Програмні результати**

ПР 2. Застосовувати знання і розуміння математичних методів для розв'язання теоретичних і прикладних задач мікро- та наносистемної техніки.

## 5. Опис навчальної дисципліни

### 5.1. Загальна інформація

Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість		Кількість годин						Вид підсумкового контролю
			кредитів	годин	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна	1	1,2	16	480	120	90	–	–	270	–	екзамен, екзамен

### 5.2. Дидактична карта навчальної дисципліни

№	Назва теми	Всього	Лекції	Практичні	Консультації	Самостійна робота
1.1	Системи координат, вектори.	8	2	2		4
1.2	Визначники. Дії над матрицями.	8	2	2		4
1.3	Дії над векторами.	6	2	2		2
1.4	Перетворення координат на площині і в просторі.	8	2	2		4
1.5	Пряма лінія, площа.	8	2	2		4
1.6	Лінії другого порядку.	8	2	1		5
1.7	Канонічні рівняння поверхонь.	8	2	1		5
	Модульна – контрольна робота.	2		2		
2.1	Матриці, визначники.	8	2	2		4
2.2	Простори. Оператори.	5	2			3
2.3	Системи рівнянь. Квадратичні форми.	16	4	4		8
2.4	Послідовності.	17	4	4		9
2.5	Функція однієї змінної.	17	6	4		7
2.6	Похідна, та її властивості.	16	4	4		8
2.7	Застосування похідної.	15	4	4		7
	Модульна контрольна робота.	2		2		
3.1	Інтеграл. Застосування інтеграла.	22	6	6		10
3.2	Означений інтеграл.	20	6	4		10
3.3	Ряди.	13	4	4		5
3.4	Функції багатьох змінних.	16	4	6		6
	Модульна контрольна робота.	2		2		
4.1	Кратні інтеграли.	38	8	2		28
4.2	Криволінійні інтеграли.	21	4	2		15
4.3	Поверхневі інтеграли.	21	4	2		15
4.4	Ряди Фур'є.	16	4	2		10
	Модульна контрольна робота.	2		2		

5.1	Диференціальне рівняння 1-го порядку.	23	6	2		15
5.2	Диференціальні рівняння вищих порядків.	23	6	2		15
5.3	Системи диференціальних рівнянь.	24	4	2		18
5.4	Рівняння в частинних похідних 1-го порядку	16	4	2		10
	Модульна контрольна робота.	2		2		
6.1	Функція комплексної змінної.	20	6	2		12
6.2	Ряди. Інтеграл функції комплексної змінної.	16	6	2		8
6.3	Лишки та їх застосування.	12	4	2		6
6.4	Задачі математичної фізики.	19	4	2		13
	Модульна контрольна робота.	2		2		

### Змістово-діяльнісна структура модулів навчальної дисципліни

№	Назва модуля (М), або	Зміст навчального елемента	Вид занят		Види діяльності та поточного	бали за	Індивідуальні завдання	за індивідуал	ого бали
			Лекції	Практичні					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Модуль 1 . Аналітична геометрія. (I семестр)</b>									
1.1	Системи координат,	Системи координат. Простіші задачі аналітичної геометрії.	2		Усне опитування.	1	Розв'язування задач з індивідуальних завдань.	1	2
1.2	Визначники. Дії над	Визначники другого і третього порядків.	2	2	Усне опитування і розв'язування	1	Розв'язування задач з індивідуальних	1	2
1.3	Дії над векторами.	Вектори, скалярний, векторний, мішаний і подвійний векторні	2	2	Усне опитування і розв'язування задач.	1	Розв'язування задач з індивідуальних завдань.	2	3
1.4	Перетворення координат на площині і	Перетворення декартових прямокутних координат на площині і в просторі.	2	2	Усне опитування і розв'язування задач.	1	Розв'язування задач з індивідуальних завдань.	1	2
1.5	Пряма лінія на площині.	Рівняння прямої на площині.	2	2	Усне опитування і розв'язування	1	Розв'язування задач з індивідуальних	1	2
1.6	Пряма лінія та площина в просторі.	Рівняння площини та прямої лінії в просторі.	2	2	Усне опитування.	1	Розв'язування задач з індивідуальних завдань.	1	2
1.7	Канонічні рівняння поверхонь	Лінії та поверхні другого порядку.	2	2	Усне опитування і розв'язування задач.	1	Розв'язування задач з індивідуальних завдань.	1	2
	Модульна контрольна робота.			2					5
					Всього за модуль 1.				20
<b>Модуль 2. Вища алгебра і функції однієї змінної.</b>									
2.1	Матриці, визначники	Матриці і визначники довільного порядку.	2	2	Усне опитування і розв'язування	1	Розв'язування задач з індивідуальних	1	2

2.2	<i>Простори</i>	<i>Лінійні та евклідові простори. Лінійні оператори та їх</i>	2		<i>Усне опитування і розв'язування</i>	1	<i>Розв'язування задач з індивідуальних</i>	1	2
2.3	<i>Системи рівнянь. Квадратичні</i>	<i>Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Квадратичні форми.</i>	4	4	<i>Усне опитування і розв'язування задач.</i>	1	<i>Розв'язування задач з індивідуальних завдань.</i>	1	2
2.4	<i>Послідовності.</i>	<i>Послідовності. Основні теореми про границі числових послідовностей, число e.</i>	4	4	<i>Усне опитування і розв'язування задач.</i>	2	<i>Розв'язування задач з індивідуальних завдань.</i>	1	3
2.5	<i>Функції однієї змінної.</i>	<i>Границя функції. Неперервність, основні теореми про неперервні</i>	4	4	<i>Усне опитування і розв'язування задач.</i>	1	<i>Розв'язування задач з індивідуальних завдань.</i>	1	2
2.6	<i>Похідна, та її</i>	<i>Поняття похідної. Основні правила диференціювання.</i>	4	4	<i>Усне опитування і розв'язування</i>	1	<i>Розв'язування задач з індивідуальних</i>	1	2
2.7	<i>Застосування похідної.</i>	<i>Основні теореми про диференційовані функції. Формула Тейлора.</i>	6	2	<i>Усне опитування і розв'язування задач.</i>	1	<i>Розв'язування задач з індивідуальних завдань.</i>	1	2
Модульна контрольна робота.				2					5
					Всього за модуль 2				20
<i>Модуль 3. Інтегрування функцій. Ряди. Інтеграл залежні від параметра.</i>									
3.1	<i>Інтеграл. Застосування</i>	<i>Невизначений інтеграл. Основні методи і формули інтегрування.</i>	6	6	<i>Розв'язування задач.</i>	1	<i>Розв'язування індивідуальних задач.</i>	2	3
3.2	<i>Означений</i>	<i>Означений інтеграл, його застосування.</i>	6	6	<i>Усне опитування і розв'язування</i>		<i>Розв'язування індивідуальних</i>	2	2
3.3	<i>Ряди.</i>	<i>Ряди. Ознаки збіжності ряду. Функціональні ряди. Інтеграл залежні від</i>	4	5	<i>Усне опитування і розв'язування задач.</i>	1	<i>Розв'язування індивідуальних задач.</i>	2	3
3.4	<i>Функції багатьох</i>	<i>Диференціювання функцій багатьох змінних. Основні</i>	4	5	<i>Усне опитування і розв'язування</i>	1	<i>Розв'язування індивідуальних</i>	1	2
Модульна контрольна робота.				2					5
					Всього за модуль 3.				20
					Модуль контроль підсумковий.				40
					Всього балів.				100

*Модуль 4. Кратні і поверхневі інтеграли. ( II семестр)*

4.1	<i>Кратні інтеграли.</i>	<i>Подвійні інтеграли та їх властивості. Потрійні інтеграли та їх властивості.</i>	8	2	<i>Усне опитування і розв'язування задач.</i>	1	<i>Розв'язування індивідуальних задач.</i>	1	2	
4.2	<i>Криволінійні і інтеграли.</i>	<i>Криволінійні інтеграли, їх обчислення. Формула</i>	4	2	<i>Усне опитування і розв'язування</i>	1	<i>Розв'язування індивідуальних</i>	1	2	
4.3	<i>Поверхнев і</i>	<i>Поверхневі інтеграли, їх властивості і</i>	4	2	<i>Усне опитування і розв'язування</i>	1	<i>Розв'язування індивідуальних</i>	2	3	
4.4	<i>Ряди Фур'є.</i>	<i>Ряди Фур'є. Інтеграл Фур'є.</i>	4	2	<i>Усне опитування і розв'язування</i>	1	<i>Розв'язування індивідуальних</i>	2	3	
<i>Модульна контрольна робота.</i>				2					5	
									Всього за модуль 4.	20

*Модуль 5. Диференціальні рівняння.*

5.1	<i>Рівняння 1-го порядку.</i>	<i>Інтегровані типи рівнянь. Диференціальні рівняння не розв'язані</i>	6	2	<i>Усне опитування і розв'язування задач.</i>	1	<i>Розв'язування індивідуальних задач.</i>	2	3	
5.2	<i>Диференціальні рівняння вищих</i>	<i>Лінійні диференціальні рівняння. Крайові задачі. Рівняння Ейлера.</i>	4	2	<i>Усне опитування і розв'язування задач.</i>	1	<i>Розв'язування індивідуальних задач.</i>	2	3	
5.3	<i>Системи диференціальних рівнянь.</i>	<i>Системи лінійних диференціальних рівнянь зі сталими коефіцієнтами.</i>	4	2	<i>Усне опитування і розв'язування задач.</i>	2	<i>Розв'язування індивідуальних задач.</i>	2	4	
5.4	<i>Рівняння в частинних похідних 1-го порядку.</i>	<i>Рівняння в частинних похідних першого порядку. Задача Коші.</i>	4	2	<i>Усне опитування і розв'язування задач.</i>	2	<i>Розв'язування індивідуальних задач.</i>	3	5	
<i>Модульна контрольна робота.</i>				2					5	
									Всього за модуль 5.	20

*Модуль 6. Теорія функції комплексної змінної. Задачі математичної фізики.*

6.1	<i>Функція комплексно і змінної.</i>	<i>Комплексні числа, дії над ними. Неперервність, диференційованість функції</i>	4	2	<i>Усне опитування і розв'язування задач.</i>	4	<i>Розв'язування індивідуальних задач.</i>	1	5	
6.2	<i>Ряди. Інтеграл від функції комплексної змінної.</i>	<i>Інтеграл. Теорема Коші. Степеневі ряди. Ряди Лорана.</i>	6	2	<i>Усне опитування і розв'язування задач.</i>	4	<i>Розв'язування індивідуальних задач.</i>	1	3	
6.3	<i>Лишки, їх застосуванн</i>	<i>Ізольовані особливі точки. Лишки, їх застосування.</i>	4	2	<i>Усне опитування і розв'язування</i>	4	<i>Розв'язування індивідуальних</i>	1	5	
6.4	<i>Задачі математичної фізики.</i>	<i>Класифікація рівнянь 2-го порядку в частинних похідних. Метод розділення змінних.</i>	8	2	<i>Усне опитування і розв'язування задач.</i>	3	<i>Розв'язування індивідуальних задач.</i>	2	2	
Модульна контрольна робота.				2					5	
								Всього за модуль 6.		20
								Модуль контроль підсумковий.		40
								Всього балів.		100



### 5.3. Теми практичних занять

№	Назва теми
1	Системи координат, вектори.
2	Визначники. Дії над матрицями.
3	Дії над векторами.
4	Перетворення координат на площині і в просторі.
5	Пряма лінія, площина.
6	Лінії другого порядку.
7	Канонічні рівняння поверхонь.
8	Матриці, визначники.
9	Простори. Оператори.
10	Системи рівнянь. Квадратичні форми.
11	Послідовності.
12	Функція однієї змінної.
13	Похідна, та її властивості.
14	Застосування похідної.
15	Інтеграл. Застосування інтеграла.
16	Означений інтеграл.
17	Ряди.
18	Функції багатьох змінних.
19	Кратні інтеграли.
20	Криволінійні інтеграли.
21	Поверхневі інтеграли.
22	Ряди Фур'є.
23	Диференціальне рівняння 1-го порядку.
24	Диференціальні рівняння вищих порядків.
25	Системи диференціальних рівнянь.
26	Рівняння в частинних похідних 1-го порядку
27	Функція комплексної змінної.

28	Ряди. Інтеграл функції комплексної змінної.
29	Лишки та їх застосування.
30	Задачі математичної фізики.

#### 5.4. Перелік питань для самостійної роботи

1. Зв'язок полярної і декартової системи координат.
2. Зв'язок сферичної і декартової системи координат.
3. Скалярний добуток, його властивості.
4. Векторний добуток, формули його обчислення.
5. Мішаний добуток, його обчислення.
6. Лінійна залежність двох векторів на площині.
7. Лінійна залежність векторів у просторі.
8. Загальне рівняння прямої на площині.
9. Канонічне, параметричне рівняння прямої на площині.
10. Нормоване рівняння прямої.
11. Кут між двома прямими на площині.
12. Рівняння площини, що проходить через три точки.
13. Нормоване рівняння площини.
14. Віддаль точки від площини.
15. Різні види рівняння прямої у просторі.
16. Кут між прямою і площиною у просторі.
17. Перетворення декартових прямокутних координат на площині.
18. Еліпс, його властивості.
19. Гіпербола, її властивості.
20. Зведення до канонічного виду центральних ліній другого порядку.
21. Метод Гауса розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь.
22. Правило Крамера.
23. Обернена матриця.
24. Критерій Сільвестра.
25. Перша теорема Больцано-Коші.
26. Друга теорема Больцано-Коші.
27. Перша теорема Вейерштраса.
28. Друга теорема Вейерштраса.
29. Інваріантність форми першого диференціала.
30. Теорема Ферма.
31. Теорема Ролля.
32. Теорема Лагранжа.
33. Теорема Коші.
34. Формула Тейлора для функції.
35. Достатні умови існування екстремуму функції однієї змінної.
36. Інтервали монотонності функції однієї змінної.
37. Формула інтегрування частинами.
38. Заміна змінних в інтегралі.
39. Підстановки Ейлера.
40. Інтегрування біноміальних диференціалів.
41. Інтегрування тригонометричних функцій.
42. Теорема порівняння числових рядів.
43. Ознаки Коші, Даламбера, Лейбніца.

44. По членне інтегрування функціональних рядів.
45. По членне диференціювання функціональних рядів.
46. Диференціювання функції багатьох змінних.
47. Теорема про рівність мішаних частинних похідних.
48. Похідні та диференціали вищих порядків для функції багатьох змінних.
49. Достатні умови існування екстремуму для функції багатьох змінних .
50. Умовний екстремум.
51. Невласні інтеграли, ознаки збіжності.
52. Інтеграли залежні від параметра, їх властивості.
53. Ейлерові інтеграли.
54. Подвійні інтеграли, їх властивості.
55. Заміна змінних у подвійному інтегралі.
56. Формула Гріна.
57. Обчислення потрійних інтегралів.
58. Заміна змінних у потрійному інтегралі.
59. Формула Остроградського.
60. Формула обчислення поверхневого інтеграла 1-го типу.
61. Зв'язок між поверхневими інтегралами.
62. Поверхневий інтеграл 2-го типу, його властивості.
63. Розвинення функції в ряд Фур'є по косинусам.
64. Розвинення функції в ряд Фур'є по синусам.
65. Розвинення періодичних функцій в ряд Фур'є.
66. Інтеграл Діріхле.
67. Перетворення Фур'є.
68. Рівняння з відокремлюваними змінними.
69. Однорідні рівняння.
70. Лінійні рівняння 1-го порядку.
71. Метод варіації сталої.
72. Рівняння в повних диференціалах.
73. Інтегрувальний множник, його властивості.
74. Рівняння не розв'язані відносно похідної.
75. Рівняння, що допускають пониження порядку.
76. Визначник Вронського, його властивості.
77. Формула Остроградського-Ліувіля.
78. Однорідні лінійні рівняння зі сталими коефіцієнтами.
79. Рівняння Ейлера.
80. Метод варіації довільної сталої для лінійних рівнянь вищого порядку.
81. Системи лінійних рівнянь зі сталими коефіцієнтами.
82. Стійкість за першим наближенням.
83. Крайові задачі, функція Гріна.
84. Задача Коші для диференціальних рівнянь 1-го порядку в частинних похідних.
85. Комплексні числа, та дії над ними.
86. Неперервність функції комплексної змінної.
87. Диференційованість функції комплексної змінної.

88. Геометричний зміст модуля і аргументу похідної.
89. Гармонічні функції.
90. Інтеграл від функції комплексної змінної, його обчислення.
91. Теорема Коші.
92. Інтегральна формула Коші.
93. Розвинення функції в степеневий ряд.
94. Ряд Лорана.
95. Класифікація ізольованих точок.
96. Формули обчислення лишків.
97. Класифікація рівнянь в частинних похідних 2-го порядку.
98. Формула Даламбера.
99. Змішані задачі для рівняння коливання струни.
100. Крайові задачі для рівняння Лапласа і Пуассона.
101. Задача Коші для рівняння теплопровідності.
102. Змішані задачі для рівняння теплопровідності.

## 6. Система контролю та оцінювання

Критерієм успішного проходження здобувачем освіти підсумкового оцінювання є досягнення ним мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом навчання навчальної дисципліни.

### Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
	Оцінка (бали)	Пояснення за розширеною шкалою
<b>Відмінно</b>	A (90-100)	Відмінно
<b>Добре</b>	B (80-89)	дуже добре
	C (70-79)	Добре
<b>Задовільно</b>	D (60-69)	Задовільно
	E (50-59)	Достатньо
<b>Незадовільно</b>	FX (35-49)	(незадовільно) з можливістю повторного складання
	F (1-34)	(незадовільно) з обов'язковим повторним курсом

#### Засоби оцінювання

Засобами оцінювання та демонстрування результатів навчання є:

- поточне опитування теоретичного матеріалу;
- поточне оцінювання вмій розв'язувати задачі;
- перевірка виконання практичних робіт;
- контрольні роботи;
- стандартизовані тести.

#### Форми поточного та підсумкового контролю

Форма підсумкового контролю: 1-ий семестр екзамен, 2-ий семестр екзамен.

## 7. Рекомендована література

1. Ильин В.А., Позняк Э.Г., Аналитическая геометрия. - М. – 1976.
2. Ильин В.А., Позняк Э.Г., Линейная алгебра. – М: «Наука» – 1976.
3. Ильин В.А., Позняк Э.Г., Основы математического анализа. Т.1.2. - М.: «Наука» – 1980.
4. Николаский С.М. Курс математического анализа. Т.1.2. - М.: «Наука» – 1983.
5. Сидоров Ю.В., Федорюк М.В., Шабушкин М.И. Лекции по теории функций комплексного переменного. – М.: «Наука» - 1982.
6. М.І. Шкіль, М.А. Сотніченко Звичайні диференціальні рівняння.-К.: Вища школа. -1992.
7. М.Л. Краснов Интегральные уравнения. – М.: «Наука» - 1975.
8. Г.Н. Берман Сборник задач по курсу математического анализа. – М.: «Наука» 1985.
9. А.Ф. Филиппов Сборник задач по дифференциальным уравнениям. – М.: «Наука» - 1979.
10. М.А. Евграфов Сборник задач по теории аналитических функций. – М.: «Наука» - 1972.
11. Д.В. Клетенник Сборник задач по аналитической геометрии. – М.: «Наука»- 1960.
12. И.В. Проскуряков Сборник задач по линейной алгебре. – М.: «Наука» - 1984.
13. А.Н. Тихонов, А.А. Самарский Уравнения математической физики. – М.: «Наука» - 1972.
14. Н.М. Матвеев Дифференциальные уравнения. – М.: Просвещение, 1998.
15. Пукальський І.Д., Лусте І.П. Вища математика у задачах і прикладах. Частина І: Навчальний посібник. – Чернівці: ЧНУ, 2012. – 444 с. (з грифом МОНУ)
16. Пукальський І.Д., Лусте І.П. Вища математика у задачах і прикладах. Частина ІІ: Навчальний посібник. – Чернівці: ЧНУ, 2012. – 460 с. (з грифом МОНУ)

## Теми та № літературних джерел

№	Теми занять	Основна література
1.1	Системи координат, вектори.	[1], [12], [16]
1.2	Визначники. Дії над матрицями.	[2], [12], [16]
1.3	Дії над векторами.	[1], [11], [16]
1.4	Перетворення координат на площині і в просторі.	[1], [11], [16]
1.5	Пряма лінія на площині.	[1], [11], [16]
1.6	Пряма лінія та площина в просторі.	[1], [11], [16]
1.7	Канонічні рівняння поверхонь другого порядку	[1], [11], [16]
2.1	Матриці, визначники.	[2], [12], [16]
2.2	Простори. Оператори.	[2], [12], [16]
2.3	Системи рівнянь. Квадратичні форми.	[2], [12], [16]
2.4	Послідовності.	[3], [4], [8], [15]
2.5	Функції однієї змінної.	[3], [4], [8], [15]
2.6	Похідна, та її властивості.	[3], [4], [8], [15]
2.7	Застосування похідної.	[3], [4], [8], [15]
3.1	Інтеграл. Застосування інтеграла.	[3], [4], [8], [15]
3.2	Означений інтеграл.	[3], [4], [8], [15]
3.3	Ряди.	[3], [4], [8], [15]
3.4	Функції багатьох змінних.	[3], [4], [8]
4.1	Кратні інтеграли.	[3], [4], [8], [15]
4.2	Криволінійні інтеграли.	[3], [4], [8]
4.3	Поверхневі інтеграли.	[3], [4], [8], [15]
4.4	Ряди Фур'є.	[3], [4], [8]
5.1	Рівняння 1-го порядку.	[6], [9], [14], [15]
5.2	Диференціальні рівняння вищих порядків.	[6], [9], [14]
5.3	Системи диференціальних рівнянь.	[6], [9], [14], [15]
5.4	Рівняння в частинних похідних 1-го порядку.	[6], [9], [14], [15]

		[15]
6.1	Функція комплексної змінної.	[5], [10], [15]
6.2	Ряди. Інтеграл від функції комплексної змінної.	[5], [10], [15]
6.3	Лишки, їх застосування.	[5], [10], [15]
6.4	Задачі математичної фізики.	[13]