

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
“КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ”
Фізико-математичний факультет

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан фізико-математичного
факультету

_____ В.В. Ванін
«____»_____ 2014 р.

_____ В.В. Ванін
«____»_____ 20 р.

«Елементи теорії поля і теорія рядів», НФ-01/3

РОБОЧА ПРОГРАМА
кредитного модуля

підготовки бакалаврів всіх спеціальностей
напряму **6.051501 «Видавничо-поліграфічна справа»**
форми навчання денна

Ухвалено методичною комісією
фізико-математичного факультету
Протокол від _____ 2014 р. № _____
Голова методичної комісії

_____ 2014 р.

Робоча програма кредитного модуля «Елементи теорії поля і теорія рядів» для студентів за напрямом підготовки *6.051501 «Видавничо-поліграфічна справа»* всіх спеціальностей освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр, за денною формою навчання, складена відповідно до програми навчальної дисципліни «Вища математика».

Розробник робочої програми:
доцент, кандидат фіз.-мат.наук, Кушлик-Дивульська О.І.

Робочу програму затверджено на засіданні кафедри математичної фізики

Протокол від «___»_____ 2014 року № _____

Завідувач кафедри

_____ С.Д.Івасишен
(підпис)

«___»_____ 2014 р.

1. Опис кредитного модуля

Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Загальні показники	Характеристика кредитного модуля
Галузь знань <u>0515 «Видавничо-поліграфічна справа»</u>	Назва дисципліни, до якої належить кредитний модуль <u>Вища математика</u>	Форма навчання <u>денна</u>
Напрямок підготовки 6.051501 «Видавничо-поліграфічна справа»	Кількість кредитів ECTS <u>3</u>	Статус кредитного модуля <u>нормативний</u>
Спеціальність	Кількість розділів <u>2</u>	Цикл до якого належить кредитний модуль <u>природничо-наукової підготовки</u>
Спеціалізація	Індивідуальне завдання	Рік підготовки <u>2</u>
		Семестр <u>3</u>
Освітньо-кваліфікаційний рівень <u>бакалавр</u>	Загальна кількість годин <u>108</u>	Лекції <u>18 год.</u>
		Практичні <u>36 год.</u>
	Тижневих годин: Аудиторних – <u>3</u> СРС – <u>3</u>	Самостійна робота <u>54 год.</u> , у тому числі на виконання індивідуального завдання <u>20 год.</u>
	Вид та форма семестрового контролю <u>Диференційовний залік</u>	

Кредитний модуль «Елементи теорії поля і теорія рядів» входить до циклу природничо-наукової підготовки та має значення у підготовці фахівця. У структурно-логічній схемі програми підготовки з даного напрямку (шифр за ОПП ПН.2.01.01) передує та забезпечує наступні навчальні дисципліни у програмі підготовки фахівця: «Фізика» (ПН.2.02.01), «Теоретична і прикладна механіка» (ПН.2.08.01), «Основи теорії надійності». Кредитний модуль «Елементи теорії поля і теорія рядів» має тісний зв'язок з кредитними модулями «Рівняння математичної фізики для опису процесів поліграфічної технології», «Моделювання засобами векторної алгебри», які входять до циклу навчальних дисциплін професійної та практичної підготовки згідно робочого навчального плану для напрямку підготовки 6.051501 «Видавничо-поліграфічна справа» всіх спеціальностей освітньо-кваліфікаційного рівня магістр.

Кредитний модуль є завершальним із модулів дисципліни «Вища математика», тому є фундаментом не тільки математичної освіти, але і інженерної освіти спеціаліста.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

2.1. Метою навчальної дисципліни є формування у студентів здатностей:

- до логічного мислення, формування особистості студентів, розвиток їх інтелекту і здібностей;
- до необхідної інтуїції та ерудиції у питаннях застосування математики;
- використовувати методи математичного аналізу в інженерних розрахунках;
- доводити розв'язок задачі до остаточного результату – числа, вміти проаналізувати отримане значення з точки зору практичного застосування;

- вмiти перевіряти якісний висновок із застосуванням для цього адекватних обчислювальних засобів, таблиць і довідників;
- уміння аналізувати одержані результати, самостійно приймати рішення стосовно використання різних способів проведення обчислень.

2.2. Основні завдання кредитного модуля

Згідно з вимогами програми навчальної дисципліни студенти після засвоєння кредитного модуля мають продемонструвати такі результати навчання:

знання: криволінійних інтегралів I-го та II-го роду; поверхневих інтегралів; дивергенції, ротора, циркуляції векторних полів; числового ряду та його суми, необхідної умову збіжності ряду; м достатніх ознаки збіжності числових рядів; знакозмінних та степеневих рядів; рядів Тейлора (Маклорена), рядів Фур'є.

уміння: обчислювати криволінійні інтеграли I-го, II-го роду; обчислювати дивергенцію, ротор, циркуляцію векторного поля; використовувати формули Гріна, Остроградського-Гаусса, Стокса; досліджувати числові ряди на збіжність; досліджувати знакозмінні ряди на абсолютну та умовну збіжності; знаходити область збіжності степеневих рядів; застосувати степеневі ряди для практичних обчислень; розкласти 2π – періодичної функції в ряд Фур'є, парні та непарні функції; розкласти в ряд Фур'є функції з періодом $2l$ та функції, задані на відрізьку $[a, b]$.

досвід: продовжувати працювати самостійно з навчальними посібниками, електронними ресурсами, довідниками і т. п.; навчитися проводити аналіз геометричних та фізичних задач, пов'язаних із використанням інтегрального числення функцій кількох змінних; змістовно використовувати отримані знання з дисципліни стосовно прикладних задач.

3. Структура кредитного модуля

Назва розділів і тем	Кількість годин			
	Всього	у тому числі		
		Лекції	Практичні	СРС

1	2	3	4	5
Розділ 10. Криволінійні інтеграли, теорія поля				
Тема 10.1. Криволінійні інтеграли	22	4	8	10
Тема 10.2. Поверхневі інтеграли та елементи теорії поля МККР-1	24	4	8	12
Разом за розділом 10	46	8	16	22
Розділ 11. Теорія рядів				
Тема 11.1. Числові ряди	18	4	6	8
Тема 11.2. Функціональні ряди та ряди Фур'є МККР-2	36	6	12	18
Разом за розділом 11	54	10	18	26
Диференційовний залік	8		2	6
Всього годин	108	18	36	54

4. Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	Криволінійні інтеграли 1-го та 2-го роду. Означення криволінійного інтеграла 1-го роду, його існування. Основні властивості та обчислення. <i>Рекомендована література:</i> [6], ч.2, с. 165-172; [2], с. 595-598. Задача про обчислення роботи змінної сили. Криволінійний інтеграл 2-го роду, його існування. Основні властивості та обчислення. <i>Рекомендована література:</i> [1], т.2, с. 222-230; [2], с.600-604. Завдання на СРС. Доведення властивостей криволінійного інтеграла 1-го та 2-го роду. <i>Рекомендована література:</i> [1], т.2, с. 210, 220.
2	Застосування криволінійних інтегралів. Формула Гріна. Незалежність криволінійного інтеграла від шляху інтегрування. Геометричні застосування криволінійних інтегралів 1-го та 2-го роду. <i>Рекомендована література:</i> [6], ч.2, с. 222-229; [2], с.599-600,605,607-613. Завдання на СРС. Фізичні застосування криволінійних інтегралів 1-го та 2-го роду. Знаходження функції за її повним диференціалом. <i>Рекомендована література:</i> [2], с.614-617, 605, 600.
3	Поверхневі інтеграли. Поняття поверхневого інтеграла 1-го роду, його обчислення та основні властивості. Поняття сторони поверхні. Потік векторного поля. Поверхневий інтеграл 2-го роду, його обчислення та основні властивості. <i>Рекомендована література:</i> [6], ч.2, с. 245-251, с. 251-256; [2], с.618-620, 621-625. Завдання на СРС. Доведення властивостей поверхневого інтеграла 1-го та 2-го роду. Основні застосування поверхневих інтегралів 1-го та 2-го роду. <i>Рекомендована література:</i> [2], с.620-621.
4	Елементи теорії поля. Векторне та скалярне поля. Дивергенція, ротор,

	циркуляція векторного поля. <i>Рекомендована література:</i> [7], ч.2, с. 184-190. Формула Остроградського-Гаусса. Інваріантне означення дивергенції. <i>Рекомендована література:</i> [6], ч.2, с. 272-275; [2], с.627-628. Формула Стокса. Інваріантне означення ротора векторного поля. <i>Рекомендована література:</i> [6], ч.2, с. 276-281; [2], с.628-630. Завдання на СРС.Оператор Гамільтона, його застосування. <i>Рекомендована література:</i> [1], т.2, с. 236-239.
5	Знакосталі числові ряди. Поняття числового ряду та його суми. Необхідна умова збіжності ряду. Дії над рядами. Знакосталі ряди. Ознаки збіжності: ознака порівняння, ознака Даламбера, радикальна ознака Коші, інтегральна ознака. <i>Рекомендована література:</i> [1], т.2, с. 245-260, [6], ч. II, с. 3-15; [2], с. 496-505. Завдання на СРС. Дослідження геометричного та гармонічного ряду на збіжність. <i>Рекомендована література:</i> [2], с.495-496.
6	Знакозмінні ряди. Теорема Лейбніца та її наслідок. Абсолютно і умовно збіжні ряди з довільними членами, їх властивості. <i>Рекомендована література:</i> [1], т.2, с. 260-265, [6], ч. II, с. 18-23; [2], с.505-509.
7	Функціональні ряди. Рівномірна збіжність. Теорема Вейерштрасса. Властивості суми рівномірно збіжних рядів. <i>Рекомендована література:</i> [1], т.2, с. 260-265; [2], с. 512-515. Степеневий ряд. Теорема Абеля. Радіус та інтервал збіжності степеневого ряду. <i>Рекомендована література:</i> [1], т.2, с. 275-282; [2], с. 516-520.
8	Ряд Тейлора (Маклорена) . Ряд Тейлора (Маклорена) як степеневий ряд. <i>Рекомендована література:</i> [1], т.2, с. 283-290, [6], ч. II, с. 24-44; [2], с.509-510. Ряди з комплексними числами. Розклад елементарних функцій у ряд Маклорена. <i>Рекомендована література:</i> [7], ч. II, с. 24-44; [2], с.521-526. Завдання на СРС. Застосування степеневих рядів. Наближене обчислення значень функції, визначеного інтеграла, обчислення значень похідних високих порядків. <i>Рекомендована література:</i> [6], ч. II, с. 44-50; [2], с.527-529. Інтегрування диференціальних рівнянь за допомогою степеневих рядів. <i>Рекомендована література:</i> [1], т.2, с. 283-294; [2], с.530-531.
9	Ряди Фур'є. Ортогональна система функцій. Розклад 2π – періодичної функції в ряд Фур'є. Теорема Діріхле. Ряд Фур'є для парних і непарних функцій. Ряд Фур'є для функцій з періодом $2l$. Розклад неперіодичної функції в ряд Фур'є. <i>Рекомендована література:</i> [1], т.2, с. 327-330, с. 331-334; [2], с.538-548. Завдання на СРС. Розклад функції, заданої на інтервалі $[0, l]$ в ряд Фур'є. Ряд Фур'є для функцій, заданих на відрізку $[a, b]$. Комплексна форма ряду Фур'є. <i>Рекомендована література:</i> [1], т.2, с. 331-334, с. 339-343; [2], с.549-553.

5. Практичні заняття

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	Обчислення криволінійного інтеграла 1-го роду. Завдання на СРС: [5], №№ 3770-3773, 3784, 3789-3791; 3774-3776, 3783.
2	Застосування криволінійного інтеграла 1-го роду. Завдання на СРС: [5], №№ 3784-3786, 3792-3794; 3788, 3789, 3796-3797.
3	Обчислення криволінійного інтеграла 2-го роду. Завдання на СРС: [5], №№ 3806-3808, 3814-3817, 3818; 3809-3812, 3819, 3820.
4	Застосування криволінійного інтеграла 2-го роду. Формула Гріна. Знаходження

	<i>функції за її повним диференціалом.</i> Завдання на СРС: [5], №№ 3824-3825,3831-3833, 3861-3863, 3869-3871; 3822,3823, 3834-3835, 3872.
5	<i>Обчислення поверхневих інтегралів 1-го та 2-го роду.</i> Завдання на СРС: [5], №№ 3876-3880, 3887-3890, 3893;3881-3884, 3891-3893.
6	<i>Векторне поле, знаходження векторних ліній, дивергенції, ротора та циркуляції. Потенціальні поля.</i> Завдання на СРС: [5], №№ 4401-4403, 4405-4408, 4421-4423, 4450-4452;4409-4410, 4419, 4453-4455.
7	<i>Обчислення потоку і циркуляції векторного поля.</i> Завдання на СРС: [5], №№ 4450-4452, 4460-4461; 4456-4459.
8	<i>Застосування формули Стокса, Остроградського.</i> Модульна ККР-1. Завдання на СРС: [8], №№ 3894-3898;3899,3900.
9	<i>Дослідження збіжності ряду за означенням. Ознаки порівняння і необхідна ознака збіжності.</i> Завдання на СРС: [5], №№ 2727-2728, 2733-2735, 2737-2741;2729-2730, 2742-2748.
10	<i>Дослідження збіжності рядів з додатними членами: ознаки Даламбера, Коші, інтегральна.</i> Завдання на СРС: [5], №№ 2754-2757, 2763-2765, 2767-2768; 2758-2762, 2766, 2769.
11	<i>Дослідження збіжності знакозмінних рядів. Абсолютна та умовна збіжність.</i> Завдання на СРС: [5], №№ 2790-2796; 2797-2800.
12	<i>Знаходження інтервалу збіжності степеневих рядів.</i> Завдання на СРС: [5], №№ 2878-2886; 2887-2889.
13	Модульна ККР-2. <i>Розкладання функцій в ряд Тейлора і Маклорена.</i> Завдання на СРС: [5], №№ 2841-2844, 2855-2862;2845-2849, 2863-2866.
14	<i>Застосування рядів Тейлора і Маклорена до наближених обчислень.</i> Завдання на СРС: [5], №№ 2891-2895, 2930-2932; 2897,2901-2903, 2920-2923.
15	<i>Розклад функцій, заданих на інтервалах $[-\pi, \pi]$, $[0, \pi]$ в ряди Фур'є.</i> Завдання на СРС: [8], №№ 4372-4374, 4388-4390;4375-4377.
16	<i>Розклад функцій, заданих на інтервалах $[-l, l]$, $[0, l]$ в ряди Фур'є.</i> Завдання на СРС: [5], №№ 4382-4384, 4386-4387;4380-4381, 4388.
17	<i>Застосування рядів Фур'є до знаходження суми ряду.</i> Завдання на СРС: [5], №№ 4395;4394.
18	<i>Залікова контрольна робота.</i>

6. Лабораторні заняття (комп'ютерний практикум)

Навчальною програмою не передбачаються

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання
1	Розділ 10. Криволінійні інтеграли, теорія поля Доведення властивостей криволінійного інтеграла 1-го та 2-го роду. Рекомендована література: [1], т.2, с.210, 220.

	<p>Фізичні застосування криволінійних інтегралів 1-го та 2-го роду. Знаходження функції за її повним диференціалом. <i>Рекомендована література:</i> [2], с.614-617, 605, 600.</p> <p>Доведення властивостей поверхневого інтеграла 1-го та 2-го роду. Основні застосування поверхневих інтегралів 1-го та 2-го роду. <i>Рекомендована література:</i> [2], с.620-621.</p> <p>Оператор Гамільтона, його застосування. <i>Рекомендована література:</i> [1], т.2, с. 236-239.</p>
2	<p>Розділ 11. Теорія рядів Дослідження геометричного та гармонічного ряду на збіжність. <i>Рекомендована література:</i> [2], с.495-496.</p> <p>СРС. Застосування степеневих рядів. Наближене обчислення значень функції, визначеного інтеграла, обчислення значень похідних високих порядків. <i>Рекомендована література:</i> [6], ч.ІІ, с. 44-50; [2], с.527-529.</p> <p>Інтегрування диференціальних рівнянь за допомогою степеневих рядів. <i>Рекомендована література:</i> [1], т.2, с. 283-294; [2], с.530-531.</p> <p>Розклад функції, заданої на інтервалі $[0, l]$ в ряд Фур'є. Ряд Фур'є для функцій, заданих на відрізку $[a, b]$. Комплексна форма ряду Фур'є. <i>Рекомендована література:</i> [1], т.2, с. 331-334, с. 339-343; [2], с.549-553.</p>

8. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання навчальною програмою не передбачено

9. Контрольні роботи

Метою контрольної роботи є здійснення поточної якості засвоєння теоретичного матеріалу, підрахування балів за кредитно-модульною системою.

Рекомендовано проводити МКР згідно з темами відповідних розділів: МКР-1 за розділом 10 (обчислення криволінійних та поверхневих інтегралів, векторний аналіз та основні формули теорії поля), МКР-2 за розділом 11 (дослідження числового ряду на збіжність, область збіжності степеневого ряду). Час виконання МКР складає не більше 45 хв., і контрольні роботи проводяться на практичних заняттях.

10. Рейтингова система оцінювання результатів навчання

Розподіл навчального часу за видами занять і завдань з дисципліни згідно з робочим навчальним планом.

Семестр	Навч. час		Розподіл навчальних годин			Контрольні заходи		
	Кредити	акад. год.	Лекції	Практичні	СРС+ Д.залік	МКР	РР	Семестр. атест.
3	3	108	18	36	54	1	-	Д. залік

Рейтинг студента з кредитного модуля складається з балів, які він отримує за відповіді на практичних заняттях, за написання модульних короткочасних робіт. Семестровим контролем є диференційовний залік.

Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, що він отримує за:

Рейтинг студента з даного кредитного модуля складається з балів, що він отримує за:

- 1) п'ять відповідей (кожного студента в середньому) на практичних заняттях (за умови, що на одному занятті опитують п'ять студентів при максимальній чисельності групи 18 осіб $\frac{18 \text{ пр.} \times 5 \text{ ст.}}{18 \text{ ст.}} = 5 \text{ відп.}$);
- 2) дві контрольні роботи (МКР поділяється на дві контрольні роботи тривалістю по 45 хвилин).

Система рейтингових (вагових) балів та критерій оцінювання

1.Робота на практичних заняттях

Ваговий бал – 3. Максимальна кількість балів на всіх практичних заняттях дорівнює 3бали×5=15 балів.

2. Модульний контроль

Ваговий бал – 40. Максимальна кількість балів за всі контрольні роботи дорівнює 40 балів×2=80 балів.

3.Штрафні та заохочувальні бали:

відсутність на практичному занятті без поважної причини.....-1бал;
відсутність на контрольній роботі без поважної причини..... -3 бали;
своєчасне виконання всіх домашніх завдань.....5 балів.
участь у факультетській олімпіаді з дисципліни.....5-10балів.

Розрахунок шкали (R) рейтингу:

Сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру складає:

$$RD = 15 + 80 + 5 = 100 \text{ балів}$$

Таким чином, рейтингова оцінка з дисципліни складає

$$RD = 100 \text{ балів}$$

Умови позитивної проміжної атестації

За результатами навчальної роботи за перші 7 тижнів «ідеальний студент» має набрати 24 бали. На першій атестації (8 тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше 12 балів.

За результатами навчальної роботи за перші 13 тижнів «ідеальний студент» має набрати 48 балів. На другій атестації (14 тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше 24 балів.

Умови допуску до заліку

Необхідною умовою для заліку є зарахування всіх контрольних робіт, дві позитивні відповіді, а також одна позитивна атестація з дисципліни.

Студенти, які набрали протягом семестру рейтинг з кредитного модуля менше $0,6R$, зобов'язані виконувати залікову контрольну роботу (співбесіду).

Студенти, які набрали протягом семестру необхідну кількість балів ($RD \geq 0,6R$), мають можливість:

- отримати залікову оцінку (залік) так званим «автоматом» відповідно до набраного рейтингу (табл.);
- виконувати залікову контрольну роботу з метою підвищення оцінки; у разі отримання оцінки, більшої ніж «автоматом» з рейтингу, студент отримує оцінку за результатами залікової контрольної роботи

Переведення значення рейтингових оцінок з кредитного модуля в ECTS для виставлення їх до залікової відомості та залікової книжки здійснюється відповідно до таблиці:

Значення рейтингу з кредитного модуля (бали)	Оцінка ECTS та визначення	Традиційна диференц. заліку оцінка
$95 \leq RD$	A— Відмінно	Відмінно
$85 \leq RD < 95$	B — Дуже добре	Добре
$75 \leq RD < 85$	C— Добре	
$65 \leq RD < 75$	D— Задовільно	Задовільно
$60 \leq RD < 65$	E— Достатньо (задовольняє мінімальні критерії)	
$RD < 60$	Fx — Незадовільно	Незадовільно (залікова КР)
$r_c < 40$ або не виконані інші умови допуску до заліку	F — Незадовільно (потрібна додаткова робота)	Не допущено

11. Методичні рекомендації

На початку викладання лекційного матеріалу з нової теми студенти можуть ознайомитись з електронним варіантом відповідної лекції, також із можливими використаннями теоретичного матеріалу відповідно їх фахової діяльності. Оскільки практичних занять вдвічі більше лекційних, тому є можливість детальнішого обґрунтування отримуваних результатів обчислень (досліджень).

12. Рекомендована література

12.1. Базова

1. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления (т.1). М.: Наука, 1996. – 416 с.
2. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика. : Навч. посібник. – К.: Видавництво А.С.К., 2003. – 648 с.
3. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: Збірник задач. – К.: Видавництво А.С. К., 2005.– 479 с.
4. Бугров Я.С., Никольский С.М. Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы, ряды. . Функции комплексного переменного. М.: Дрофа, 2004. – 512 с.
5. Берман Г.М. Сборник задач по математическому анализу. М., Наука, 1985. – 439 с. 6. Ш
6. Шкіль М.І., Колесник Т.В., Котлова В.М. Вища математика. Ч.2, К.: Вища школа, 2005. – 510 с.
7. Васильченко І.П. та ін. Вища математика: основні означення, приклади і задачі. Навч. посібник: У двох книгах. Книга 2/ І.П. Васильченко, В.Я. Данилов, А.І. Лобанов, Є.Ю. Таран. – друге видання зі змінами. – К.: Либідь, 1994. – 280 с. Вища математика. К., Либідь, 1994.
8. Числові та функціональні ряди. Метод. вказівки до виконання індивід. завдань з вищої математики для студ. Видавн.-полігр. Ін.-ту / Уклад.: О.І. Кушлик-Дивульська, В.Г. Олійник, Н.В. Поліщук та ін. – ІВЦ «Політехніка», 2009. – 75 с.
9. Рівняння математичної фізики для опису процесів поліграфічної технології. Методичні вказівки до виконання розрахункової роботи для студентів видавничо-поліграфічного інституту. / Уклад.: О.І. Кушлик-Дивульська, Н.В. Поліщук, Б.П. Орел. – НМУ № 10/11-408, 2011. –112 с.

12.2. Допоміжна

1. Шнейдер В.Е., Слуцкий А.И., Шумов А.С., Краткий курс высшей математики. М.: Высшая школа, 1972. – 640 с.
2. Бугров Я.С., Никольский С.М. Дифференциальное и интегральное исчисление. . М.: Наука, 1988. – 432 с.