

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.

«Теорія поля. Ряди. Елементи теорії ймовірності», НФ-01/3
(назва та код кредитного модуля)

РОБОЧА ПРОГРАМА

кредитного модуля

підготовки бакалаврів
напряму **6.050503 «Машинобудування»**
форми навчання денна

Ухвалено методичною комісією
фізико-математичного факультету
Протокол від__18.06._2014 р. №_7_
Голова методичної комісії
_____ О. І. Клесов
«___»_____ 2014 р.

Робоча програма кредитного модуля «Теорія поля. Ряди. Елементи теорії ймовірності» для студентів за напрямом підготовки **6.050503 «Машинобудування»** 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 «_17_»_червня__ 2014 року № __9__

Завідувач кафедри

_____ С.Д. Івасишен
(підпис)

«_____»_____ 2014 р.

© НТУУ «КПІ», 2014 рік

© НТУУ «КПІ», 2014 рік

1. Опис кредитного модуля

Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Загальні показники	Характеристика кредитного модуля
Галузь знань <u>0505 «Машинобудування та матеріалобробка»</u>	Назва дисципліни, до якої належить кредитний модуль <u>Вища математика</u>	Форма навчання <u>денна</u>
Напрямок підготовки <u>6.050503 «Машинобудування»</u>	Кількість кредитів ECTS <u>6</u>	Статус кредитного модуля <u>нормативний</u>
Спеціальність	Кількість розділів <u>5</u>	Цикл до якого належить кредитний модуль <u>природничо-наукової підготовки</u>
Спеціалізація	Індивідуальне завдання <u>Розрахункова робота</u>	Рік підготовки <u>2</u>
		Семестр <u>3</u>
Освітньо-кваліфікаційний рівень <u>бакалавр</u>	Загальна кількість годин <u>216</u>	Лекції <u>63</u> год.
		Практичні <u>54</u> год.
	Тижневих годин: Аудиторних – <u>6,6</u> СРС – <u>5,5</u>	Самостійна робота <u>99</u> год., у тому числі на виконання індивідуального завдання <u>20</u> год. Вид та форма семестрового контролю <u>екзамен</u>

Кредитний модуль «Теорія поля. Ряди. Елементи теорії ймовірності» входить до циклу природничо-наукової підготовки та має домінуюче значення у підготовці фахівця. У структурно-логічній схемі програми підготовки з даного напрямку «Вища математика» (шифр за ОПП МПН 1.2.2) передує та забезпечує наступні навчальні дисципліни у програмі підготовки фахівця: «Фізика» (МПН 1.2.4), «Інженерна та комп'ютерна графіка» (МПН 1.2.7),). Кредитний модуль «Теорія поля. Ряди. Елементи теорії ймовірності» має тісний зв'язок з кредитними модулями «Теоретична механіка» (ПП 1.3.5), «Деталі машин» (ПП 1.3.8), «Опір матеріалів» (ПП 1.3.6), які входять до циклу навчальних дисциплін професійної та практичної підготовки згідно робочого навчального плану для напрямку підготовки 6.051503 «Машинобудування» програми професійного спрямування «Поліграфічні машини та автоматизовані комплекси». Також даний кредитний модуль передує викладання дисципліни «Технологічні основи поліграфічного машинобудування» (ВС 2.1.4), яка належить до дисциплін самостійного вибору навчального закладу.

Математичні методи дослідження проникають в усі області людської діяльності, а тому зростає інтерес до загального курсу вищої математики зі сторони суміжних наук, які використовують різний обсяг математичних знань.

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, виховання у студентів прикладної математичної культури;
- використовувати методи математичного аналізу в інженерних розрахунках;
- доводити розв'язок задачі до практично прийнятого результату – числа, графіка, точного якісного висновку із застосуванням для цього адекватних обчислювальних засобів, таблиць і довідників;
- уміння аналізувати одержані результати, самостійно використовувати і вивчати літературу з математики.

2.2. Основні завдання кредитного модуля

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

знання: криволінійні інтеграли I-го та II-го роду, їх обчислення; поверхневі інтеграли, їх обчислення; дивергенцію, ротор, циркуляцію векторних полів; поняття числового ряду та його суми, необхідна умова збіжності ряду; достатні ознаки збіжності числових рядів: ознака порівняння, ознака Даламбера, радикальна ознака Коші, інтегральна ознака; знакозмінні ряди, їх абсолютна та умовна збіжності; степеневі ряди, радіус та інтервал збіжності; ряди Тейлора (Маклорена) як степеневі ряди; застосування степеневих рядів; розклад 2π -періодичної функції в ряд Фур'є; ряд Фур'є для парних та непарних функцій; ряд Фур'є для функцій з періодом $2l$; ряд Фур'є для функцій, заданих на відрізку $[a, b]$; постановка задач математичної фізики; рівняння коливань струни, його розв'язання; рівняння теплопровідності; розв'язання крайових задач методом Фур'є; основні поняття, аксіоми, формули та теореми теорії ймовірностей; основні закони розподілу дискретних та неперервних випадкових величин, їхні головні характеристики; мету, завдання математичної статистики як прикладної частини теорії ймовірностей; основні поняття та формули математичної статистики; основні методи статистичної оцінки параметрів, теорії регресії та кореляції, основні етапи перевірки статистичних гіпотез.

уміння: обчислювати криволінійні інтеграли I-го, II-го роду; обчислювати дивергенцію, ротор, циркуляцію векторного поля; досліджувати числові ряди на збіжність; досліджувати знакозмінні ряди на абсолютну та умовну збіжності; знаходити область збіжності степеневого ряду; застосувати степеневі ряди до наближених 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 відрізку $[a, b]$; розв'язувати рівняння коливань струни та рівняння теплопровідності; використовувати елементи комбінаторики при розв'язанні задач теорії ймовірностей; користуватися теоремами теорії ймовірностей при розв'язанні задач теорії ймовірностей; використовувати статистичні методи при обробці емпіричних результатів.

досвід: навчитися працювати самостійно з навчальними посібниками, довідниками і т.п.; навчитися проводити повний аналіз задачі і вибирати відповідно до умови метод її розв'язання; вміти ставити та розв'язувати прикладні задачі, пов'язані з поліграфічним виробництвом (рівняння математичної фізики, опрацювання статистично зібраних даних за допомогою методів математичної статистики).

3. Структура кредитного модуля

Назва розділів і тем	Кількість годин			
	Всього	у тому числі		
		Лекції	Практичні	СРС
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Розділ 1. Криволінійні інтеграли. Основи векторного аналізу і теорія поля				
<i>Тема 1.1. Криволінійні та поверхневі інтеграли. МККР-1.</i>	28	14	6	8
<i>Тема 1.2. Основи векторного аналізу і теорії поля. МККР-2.</i>	18	6	8	4
Разом за розділом 1	46	20	14	12
Розділ 2. Теорія рядів				
<i>Тема 2.1.. Числові ряди.</i>	18	6	6	6
<i>Тема 2.2. Функціональні ряди та ряди Фур'є. МККР-3</i>	28	14	8	6
Разом за розділом 2	46	20	14	12
Розділ 3. Рівняння математичної фізики				
<i>Тема 3.1. Рівняння математичної фізики</i>	16	6	6	4
Разом за розділом 3	16	6	6	4
Розділ 4. Теорія ймовірностей та математична статистика				
<i>Тема 4.1. Елементи теорії ймовірностей.</i>	32	12	12	8
<i>Тема 4.2. Елементи математичної статистики. МККР-4.</i>	20	5	8	7
Разом за розділом 4	52	17	20	15
<i>Розрахункова робота</i>	20			20
<i>Екзамен</i>	36			36
Всього годин	216	63	54	99

4. Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	Криволінійний інтеграл 1-го роду. Задача, яка приводить до криволінійного інтеграла 1-го роду, його існування. Основні властивості та обчислення. <i>Рекомендована література:</i> [7], ч.2, с. 165-172.
2	Криволінійний інтеграл 2-го роду. Задача про обчислення роботи змінної сили. Криволінійний інтеграл 2-го роду, його існування. Основні властивості та обчислення. <i>Рекомендована література:</i> [2], т.2, с. 222-230. Завдання на СРС. Доведення властивостей криволінійного інтеграла 1-го та 2-го роду. <i>Рекомендована література:</i> [7], ч.2, с. 168, 181-183.
3	Формула Гріна. Незалежність криволінійного інтеграла від шляху інтегрування. <i>Рекомендована література:</i> [7], ч.2, с. 222-229.
4	Застосування криволінійних інтегралів. Геометричні та фізичні застосування криволінійних інтегралів 1-го та 2-го роду. Знаходження функції за її повним диференціалом. <i>Рекомендована література:</i> [9], с.614-617, 605, 600.
5	Поверхневий інтеграл 1-го роду. Поняття поверхневого інтеграла 1-го роду, його обчислення та основні властивості. <i>Рекомендована література:</i> [7], ч.2, с. 245-251.
6	Поверхневий інтеграл 2-го роду. Поняття сторони поверхні. Потік векторного поля. Поверхневий інтеграл 2-го роду, його обчислення та основні властивості. <i>Рекомендована література:</i> [7], ч.2, с. 251-256. Завдання на СРС. Доведення властивостей поверхневого інтеграла 1-го та 2-го роду. <i>Рекомендована література:</i> [9], с.620-621.
7	Основні застосування поверхневих інтегралів 1-го та 2-го роду. <i>Рекомендована література:</i> [9], с.620-621.
8	Векторне та скалярне поля. Дивергенція, ротор, циркуляція векторного поля. Характеристики скалярного поля. <i>Рекомендована література:</i> [7], ч.2, с. 184-190.
9	Основні формули векторного аналізу. Формула Остроградського-Гаусса. Формула Стокса. <i>Рекомендована література:</i> [7], ч.2, с. 272-277.
10	Інваріантні означення ротора та дивергенції. Інваріантне означення дивергенції. Інваріантне означення ротора векторного поля. Оператор Гамільтона, його застосування. <i>Рекомендована література:</i> [2], т.2, с. 236-239, 278-281.
11	Числові ряди. Поняття числового ряду та його суми. Необхідна умова збіжності ряду. Дії над рядами. <i>Рекомендована література:</i> [2], т.2, с. 245-248, [2], с. 496-500.
12	Знакосталі ряди. Ознаки збіжності: ознака порівняння, ознака Даламбера, радикальна ознака Коші, інтегральна ознака. <i>Рекомендована література:</i> [2], т.2, с. 248-260, [7], ч. II, с. 3-15. Завдання на СРС. Дослідження геометричного та гармонічного ряду на збіжність. <i>Рекомендована література:</i> [9], с.495-496.
13	Числові ряди з довільними членами. Знакозмінні ряди. Теорема Лейбніца та її наслідок. Абсолютно і умовно збіжні ряди з довільними членами, їх властивості. <i>Рекомендована література:</i> [2], т.2, с. 260-265, [7], ч. II, с. 18-23.
14	Функціональні ряди. Рівномірна збіжність. Теорема Вейерштрасса. Властивості суми рівномірно збіжних рядів.

	<i>Рекомендована література:</i> [2], т.2, с. 260-265.
15	Степеневий ряд. Теорема Абеля. Радіус та інтервал збіжності степеневого ряду. <i>Рекомендована література:</i> [2], т.2, с. 275-282.
16	Ряд Тейлора. Ряд Тейлора (Маклорена) як степеневий ряд. Розвинення основних функцій в ряди Тейлора. Ряди з комплексними числами. <i>Рекомендована література:</i> [2], т.2, с. 283-290, [7], ч. II, с. 24-44.
17	Застосування степеневих рядів. Наближене обчислення значень функції, визначеного інтеграла, обчислення значень похідних високих порядків. <i>Рекомендована література:</i> [7], ч. II, с. 44-50.
18	Поняття тригонометричного ряду Фур'є. Ортогональна система функцій. Розклад 2π – періодичної функції в ряд Фур'є. Теорема Діріхле. <i>Рекомендована література:</i> [2], т.2, с. 327-330. Завдання на СРС. Ряд Фур'є для парних і непарних функцій. <i>Рекомендована література:</i> [1], т.2, с. 327-330.
19	Розвинення функцій в ряд Фур'є. Ряд Фур'є для функцій з періодом $2l$. Розклад неперіодичної функції в ряд Фур'є. <i>Рекомендована література:</i> [2], т.2, с. 331-334. Завдання на СРС. Розклад функції, заданої на інтервалі $[0, l]$ в ряд Фур'є. <i>Рекомендована література:</i> [2], т.2, с. 331-334.
20	Ряди Фур'є для різних функцій. Ряд Фур'є для функцій, заданих на відрізку $[a, b]$ Комплексна форма ряду Фур'є. <i>Рекомендована література:</i> [2], т.2, с. 339-343.
21	Диференціальні рівняння у частинних похідних та основні поняття, пов'язані з ними. Класифікація квазілінійних диференціальних рівнянь у частинних похідних. Характеристичне рівняння, канонічна форма диференціального рівняння. Постановка задач математичної фізики. <i>Рекомендована література:</i> [2], т.2, с. 364-365, [11], с.
22	Рівняння коливань струни. Метод характеристик (метод Даламбера). Метод відокремлення змінних. (метод Фур'є). <i>Рекомендована література:</i> [2], т.2, с. 365-372, [11], с.
23	Рівняння теплопровідності. Розв'язання крайових задач методом Фур'є. <i>Рекомендована література:</i> [2], т.2, с. 372-380, [11], с. Завдання на СРС. Рівняння Пуассона та рівняння Лапласа. <i>Рекомендована література:</i> [2], т.2, с. 384-390. Розв'язання задачі Діріхле. <i>Рекомендована література:</i> [2], т.2, с. 390-395.
24	Основні поняття теорії ймовірності. Алгебра випадкових подій. Поняття елементарної та складної випадкової події, простір елементарних подій. Класичне означення ймовірності та її властивості. Додавання ймовірностей несумісних та сумісних подій. Залежні та незалежні події, умовні ймовірності. <i>Рекомендована література:</i> [2], т.2, с. 433-443, [10], с. 5-6, 11-12, 14-20. Завдання на СРС. Елементи комбінаторики у теорії ймовірностей; Геометрична та статистична ймовірності. <i>Рекомендована література:</i> [10], с. 6-9, 13-14.
25	Основні теореми теорії ймовірностей. Теореми множення ймовірностей. Ймовірність появи хоча б однієї випадкової події. Формули повної ймовірності та Байеса. Визначення повторних незалежних випробувань. Формула Бернуллі. Локальна та інтегральна теорема Муавра-Лапласа. <i>Рекомендована література:</i> [10], с. 20-35. Завдання на СРС. Надійність системи. Формула Пуассона для малоїмовірних випадкових подій. <i>Рекомендована література:</i> [10], с. 22-24, 28.
26	Випадкові величини. Дискретні та неперервні випадкові величини, їх закони розподілу. Функція та щільність розподілу ймовірностей, їхні властивості.

	<p>Характеристики випадкових величин. Біноміальний та рівномірний закони розподілу. <i>Рекомендована література:</i> [2], т.2, с. 449-451, 464-471; [10], с.36-48, 52-53, 60-67. Завдання на СРС. Характеристики випадкових величин: мода та медіана; початкові і центральні моменти, асиметрія та ексцес. Обчислення числових характеристик законів розподілу. <i>Рекомендована література:</i> [10], с. 49- 51.</p>
27	<p>Деякі закони розподілу випадкових величин. Гіпергеометричний закон. Пуассонівський, геометричний закони розподілу, їх числові характеристики. <i>Рекомендована література:</i> [10], с. 52-53, 81-86; [2], т.2, с. 122-124, 112-117.</p>
28	<p>Нормальний закон розподілу. Нормальний закон розподілу, його основні характеристики. Логарифмічний нормальний закон. Нерівність Чебишова та її значення. Теорема Чебишова. Теорема Бернуллі. Центральна гранична теорема теорії ймовірностей (теорема Ляпунова) та її використання в математичній статистиці. <i>Рекомендована література:</i> [2], т.2, с. 474-485, [10], с. 71-75, 77-83. Завдання на СРС. Експоненціальний закон та його використання у теорії надійності, теорії черг. Розподіл χ, розподіл Стюдента, Фішера. <i>Рекомендована література:</i> [10], с. 122-128.</p>
29	<p>Багатовимірні випадкові величини. Означення багатовимірної випадкової величини та її закон розподілу. Система двох дискретних випадкових величин, числові характеристики системи, кореляційний момент та його властивість. Числові характеристики системи двох неперервних випадкових величин. <i>Рекомендована література:</i> [10], с. 14-102,[2],т.2, с. 487-491. Умовні закони розподілу та їх числові характеристики. Визначення кореляційної залежності. <i>Рекомендована література:</i> [10], с. 103-106.</p>
30	<p>Елементи математичної статистики. Генеральна та вибіркова сукупності. Проста випадкова вибірка. Організація даних: статистичний розподіл вибірки. Емпірична функція розподілу та її властивості. Графічне зображення статистичних розподілів (гістограма та полігон частот). Числові характеристики: вибіркова середня, дисперсія вибірки, середньоквадратичне відхилення. <i>Рекомендована література:</i> [2],т.2, с. 495-500,[10], с. 110-118, 123-127. Завдання наСРС. Числові характеристики: мода й медіана для дискретних та інтервальних статистичних розподілів вибірки, емпіричні початкові і центральні моменти, асиметрія та ексцес. <i>Рекомендована література:</i> [10], с.119-122.</p>
31,5	<p>Статистичні оцінки. Перевірка гіпотез. Основні вимоги до статистичних оцінок. Числові характеристики вибіркової сукупності. Точкові та інтервальні оцінки. Похибки перевірки гіпотез. Критерії узгодження для перевірки гіпотези (статистичний критерій перевірки основної гіпотези, критична область, знаходження критичних областей). Перевірка гіпотези про рівність математичних сподівань нормальних генеральних сукупностей. Критерії узгодження Пірсона, Романовського. <i>Рекомендована література:</i> [10], с.128-148.</p>

5. Практичні заняття

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	<p>Обчислення криволінійного інтеграла 1-го роду. Застосування криволінійного інтеграла 1-го роду. Завдання на СРС: [6], №№ 3770-3773, 3784, 3789-3791; 3774-3776, 3783, 3784-3786, 3792-3794.</p>

2	Обчислення криволінійного інтеграла 2-го роду. Застосування криволінійного інтеграла 2-го роду. Формула Гріна. Знаходження функції за її повним диференціалом. Завдання на СРС: [6], №№ 3806-3808, 3814-3817, 3818; 3809-3812, 3819, 3820, 3824-3825, 3831-3833, 3861-3863, 3869-3871.
3	Обчислення поверхневих інтегралів 1-го та 2-го роду. Модульна ККР-1. Завдання на СРС: [6], №№ 3876-3880, 3887-3890, 3893, 3881-3884, 3891-3893.
4	Векторне поле, знаходження векторних ліній, дивергенції, ротора та циркуляції. Потенціальні поля. Завдання на СРС: [6], №№ 4401-4403, 4405-4408, 4421-4423, 4450-4452, 4409-4410, 4419, 4453-4455.
5	Обчислення потоку і циркуляції векторного поля. Завдання на СРС: [6], №№ 4450-4452, 4460-4461, 4456-4459.
6	Застосування формули Стокса, Остроградського. Завдання на СРС: [9], №№ 3894-3898, 3899, 3900.
7	Повторення. Використання основних формул. Модульна ККР-2.. Завдання на СРС: [6], №№ 4456-4459.
8	Дослідження збіжності ряду за означенням. Ознаки порівняння і необхідна ознака збіжності. Завдання на СРС: [6], №№ 2727-2728, 2733-2735, 2737-2741, 2729-2730, 2742-2748.
9	Дослідження збіжності рядів з додатними членами: ознаки Даламбера, Коші, інтегральна. Завдання на СРС: [6], №№ 2754-2757, 2763-2765, 2767-2768; 2758-2762, 2766, 2769.
10	Дослідження збіжності знакозмінних рядів. Абсолютна та умовна збіжність. Завдання на СРС: [6], №№ 2790-2796; 2797-2800.
11	Знаходження інтервалу збіжності степеневих рядів. Розклад функцій в ряд Тейлора і Маклорена. Завдання на СРС: [6], №№ 2845-2849, 2863-2866, 2878-2886, 2887-2889.
12	Застосування рядів Тейлора і Маклорена до наближених обчислень. Завдання на СРС: [6], №№ 2891-2895, 2930-2932, 2897, 2901-2903, 2920-2923.
13	Розклад функцій, заданих на інтервалах $[-\pi, \pi]$, $[0, \pi]$ в ряди Фур'є. Завдання на СРС: [6], №№ 4372-4374, 4388-4390.
14	Розклад функцій, заданих на інтервалах $[-l, l]$, $[0, l]$ в ряди Фур'є. Застосування рядів Фур'є до знаходження суми ряду. Модульна ККР-3. Завдання на СРС: [6], №№ 4382-4384, 4386-4387, 4395, 4380-4381, 4388, 4394.
15	Розв'язання найпростіших диференціальних рівнянь у частинних похідних. Зведення основних рівнянь математичної фізики до канонічної форми. Завдання на СРС: [8], Гл. 5, №№ 2, 3, 10, 11; 1, 4, 9, 12.
16	Крайові задачі для рівняння коливання струни. Метод Даламбера. Метод Фур'є розв'язання мішаної крайової задачі. Завдання на СРС: [8], Гл. 5, №№ 13, 14, 31; 32.
17	Крайові задачі для рівняння теплопровідності, їх розв'язування. Завдання на СРС: [8], Гл. 5, №№ 34, 35, 36.
18	Класичне означення ймовірності. Додавання ймовірностей несумісних та сумісних подій. Залежні та незалежні події, умовні ймовірності Завдання на СРС: [10], ст.157, №1-3, с.159, №№ 7-9, с.160, №№ 3-7; с. 157, №4-6, с.159, №№ 2-4, с.160, №№ 8-10.
19	Формули повної ймовірності та Байеса. Завдання на СРС: [10], с. 163, №№ 4-6. Формула Бернуллі. Локальна та інтегральна теорема Муавра- Лапласа. Завдання на СРС: [10], №№6-10; 10], с. 162, №№ 1-3, ст 162, №№ 1-4.
20	Випадкова величина. Обчислення числових характеристик дискретних та

	неперервних випадкових величин. Завдання на СРС: [10], с.167, №№1-3, с.170, №№ 7.1(1,3), 7.2 (6,7); с.168, №№ 6, 8, с.170, №№ 7.1(4), 7.2 (8,9).
21	Закони розподілу та числові характеристики дискретних неперервних випадкових величин. Завдання на СРС: [10], с.172, №№ 1-4, с. 153, №№ 18-20.
22	Нормальний закон розподілу, його основні характеристики. Експоненціальний закон розподілу. Центральна гранична теорема теорії ймовірностей. Завдання на СРС: [10], с. 172, №№ 8-10; с. 172, №№ 7, с. 168, №№ 10.
23	Числові характеристики двовимірної випадкової величини. Коефіцієнт кореляції. Лінійна регресія. Умовні закони розподілу. Завдання на СРС: [10], с. 173, №№ 1-3, 6; с.174, №№ 4-5,6.
24	Організація даних: статистичний розподіл вибірки. Емпірична функція розподілу та її властивості. Графічне зображення статистичних розподілів (гістограма та полігон частот). Завдання на СРС: [10], с. 176, №№ 5-7, с. 175, №№ 1-3.
25	Вибіркові характеристики зв'язку. Завдання на СРС: [10], с. 176, №№ 8-10; с. 177, №№ 1-3, [3] (доп. л-ра), роб. № 4.
26	Модульна ККР-4. Обчислення числових характеристик вибірки. Точкові та інтервальні оцінки. Обробка вибірки методом найменших квадратів. Завдання на СРС: Д/з [10], с. 177, №№ 1-3, 179, №13.2.
27	Повторення. Знаходження законів розподілу випадкових величин. Завдання на СРС: [3] (доп. л-ра), роб. № 2; [3].

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання
1	Розділ 1. Криволінійні інтеграли. Основи векторного аналізу і теорія поля Доведення властивостей криволінійного інтеграла 1-го та 2-го роду. <i>Рекомендована література:</i> [7], ч.2, с. 168, 181-183. Доведення властивостей поверхневого інтеграла 1-го та 2-го роду. <i>Рекомендована література:</i> [9], с.620-621.
2	Розділ 2. Теорія рядів Дослідження геометричного та гармонічного ряду на збіжність. <i>Рекомендована література:</i> [9], с.495-496. Ряд Фур'є для парних і непарних функцій. <i>Рекомендована література:</i> [1], т.2, с. 327-330 Розклад функції, заданої на інтервалі $[0, l]$ в ряд Фур'є. <i>Рекомендована література:</i> [2], т.2, с. 331-334.
3	Розділ 3. Рівняння математичної фізики Рівняння Пуассона та рівняння Лапласа. <i>Рекомендована література:</i> [2], т.2, с. 384-390.
4	Розділ 4. Теорія ймовірностей та математична статистика Елементи комбінаторики у теорії ймовірностей; Геометрична та статистична ймовірності. <i>Рекомендована література:</i> [10], с. 6-9, 13-14. Надійність системи. Формула Пуассона для малоїмовірних випадкових подій. <i>Рекомендована література:</i> [10], с.22-24,28. Характеристики випадкових величин: мода та медіана; початкові і центральні моменти, асиметрія та ексцес. Обчислення числових характеристик законів

<p>розподілу. <i>Рекомендована література:</i> [10], с. 49- 51. Експоненціальний закон та його використання у теорії надійності, теорії черг. Розподіл χ, розподіл Стюдента, Фішера. <i>Рекомендована література:</i> [10], с. 122-128. Числові характеристики: мода й медіана для дискретних та інтервальних статистичних розподілів вибірки, емпіричні початкові і центральні моменти, асиметрія та ексцес. <i>Рекомендована література:</i> [10], с.119-122.</p>

7. Індивідуальні завдання

Передбачено виконання студентами розрахункової роботи за розділами згідно до методичних вказівок:

1. Кратні та криволінійні інтеграли. Метод. вказівки до виконання індивід. завдань з вищої математики для студ. Видавн.-полігр. Ін.-ту / Уклад.: О. І. Кушлик, В. Г. Олійник, Н. В. Поліщук та ін. – ІВЦ «Політехніка», 2005. – 36 с.
2. 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.
3. 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. – Київ, НТУУ «КПІ», 2011. –112 с. (НМУ № 10/11-408).

8. Контрольні роботи

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

Контрольні роботи ставлять за мету перевірку рівня знань студентів з відповідних тем, виявлення типових помилок, стимулювання регулярної роботи студентів над навчальним матеріалом протягом семестру. Заплановані 2 модульні контрольні роботи ($2 \times 90 = 180$ хв.) зручно розбити на чотири 45 - ти хвилинні короткочасні роботи.

Передбачено проведення таких контрольних робіт:

МККР-1 з теми 1.1 (обчислення криволінійних та поверхневих інтегралів);

МККР-2 з теми 1.2 (векторний аналіз та основні формули теорії поля);

МККР-3 за розділом 2 (дослідження числового ряду на збіжність, область збіжності степеневого ряду, розклад функцій в ряд Фур'є);

МККР-4 за розділом 4.

9. 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+ Екз.	МКР	РР	Семестр. атест.
3	6	216	63	54	99	2	1	екзамен

Рейтинг студента з кредитного модуля складається з балів, які він отримує за відповіді на практичних заняттях, за написання МКР та виконання розрахункової роботи. Семестровим контролем є екзамен.

Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, що він отримує

1) 4 письмові мікроконтрольні роботи (2 МКР по 1 академічній годині розбиваються на 4 короткочасні роботи по 45 хвилин);

2) відповіді на практичних заняттях: 5 відповідей на 32 заняттях (на одній парі в середньому опитується 6 студентів при максимальній чисельності групи 20 чел.);

3) виконання розрахункової роботи;

4) відповідь на екзамені.

Система рейтингових (вагових) балів та критерій оцінювання

1. Робота на практичних заняттях.

Ваговий бал – 2, тобто повна відповідь—2, неповна – 1, відсутня – 0.

2. Модульний контроль

Ваговий бал однієї 45-ти хвилинної контрольної роботи – 8, якість виконання 0—8 балів.

3. Розрахункова робота

Ваговий бал –14, зарахування в встановлений строк –14, з другого разу – 12, з третього – 10, умовний залік РР перед іспитом – 5 балів.

Максимальна кількість балів за роботу на практичних заняттях, написання контрольних робіт і виконання розрахункової роботи складає

$$5 \times 26 + 4 \times 86 + 146 = 566.$$

Штрафні та заохочувальні бали:

- 1) пропуск заняття, неявка на контрольну роботу без поважної причини карається штрафним балом у розмірі вагового балу, тобто рейтингова оцінка пропущеного заняття, як невиконання домашнього завдання або невиконання контрольної роботи, як $r = 0$ б.
- 2) несвоєчасне виконання домашнього завдання $r = -1$ б (10% від 100 б складає 10 штрафних балів за семестр).
- 3) за участь в математичній олімпіаді додається 3, 5 або 10 балів (останні за призові місця).
- 4) за 100% відвідування всіх практичних занять та повний конспект лекцій з самостійно опрацьованим матеріалом додається до підсумкового рейтингу 4 бали (2 б – за практичні заняття, 2 б – конспект лекцій).

Розрахунок шкали (R) рейтингу студента

$$R_c = (5 \times 2) + (4 \times 8) + 14 + 4 = 60 \text{ б,}$$

де $R_c = 60\% R$; $R = R_c + R_e$, тому $R_e = 40\% R = 40$ б.

$$R = R_c + R_e = 60 + 40 = 100 \text{ (балів).}$$

Отже, індивідуальний рейтинг $RD = R_c + R_e$, де R_c – сума балів поточної успішності протягом семестру, а R_e – сума екзаменаційних балів.

Необхідною умовою допуску до екзамену є: 1) не менш ніж одна позитивна атестація з дисципліни; 2) стартовий рейтинг (r_c) не менше 50% від R_c , тобто $r_c \geq 30$ б.

Індивідуальний рейтинг $RD = r_c + r_e$, де r_c – сума балів поточної успішності протягом семестру, а r_e – сума екзаменаційних балів.

$RD = 60 + 40 = 100$ – максимальна кількість балів.

Умови позитивної проміжної атестації

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

Умови допуску до екзамену

Необхідною умовою допуску до екзамену є зарахування розрахункової роботи, а також стартовий рейтинг не менше 50% від R_c , тобто 30 балів.

На екзамені студент виконує письмову екзаменаційну роботу. Кожний білет складається з 2 теоретичних питань та практичних задач. Перелік теоретичних питань наведений у методичних рекомендаціях до кожного модуля, а також видається екзаменатором на останньому занятті з дисципліни. Теоретичні питання оцінюються у 15 балів, а всі практичні – у 25 балів.

Переведення значення рейтингових оцінок з кредитного модуля в ECTS та традиційні оцінки здійснюється відповідно до таблиці

Значення рейтингу з кредитного модуля (бали)	Оцінка ECTS та визначення	Традиційна екзаменаційна оцінка
$95 \leq RD$	A – Відмінно	Відмінно
$85 \leq RD < 94$	B – Дуже добре	Добре
$75 \leq RD < 84$	C – Добре	
$65 \leq RD < 74$	D – Задовільно	Задовільно
$60 \leq RD < 64$	E – Достатньо (задовольняє мінімальні критерії)	
$30 \leq RD < 60$	F _x – Незадовільно	Незадовільно
$r_c < 30$	F – Незадовільно (потрібна додаткова робота)	Не допущено

10. Методичні рекомендації

На початку викладання лекційного матеріалу з нової теми слід навести приклади відповідних практичних застосувань, бажано у фаховій діяльності. Кожне практичне заняття проводиться тільки після розгляду відповідної теми на лекції.

11. Рекомендована література

11.1. Базова

1. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления (т.1). М.: Наука, 1996. – 416 с.
2. Н.С. Пискунов. Дифференциальное и интегральное исчисления. –М., Наука, т.2, 1985.
3. Шнейдер В.Е., Слудский А.И., Шумов А.С., Краткий курс высшей математики. М.: Высшая школа, 1972. – 640 с.
4. Бугров Я.С., Никольский С.М. Дифференциальное и интегральное исчисление. М.: Наука, 1988. – 432 с.

5. Бугров Я.С., Никольский С.М. Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы, ряды. Функции комплексного переменного. М.: Дрофа, 2004. – 512 с.
6. Берман Г.Н. Сборник задач по математическому анализу. М., Наука, 1985. – 439 с.
7. Шкіль М.І. Математичний аналіз. Ч.2, К.: Вища школа, 2005. – 510 с.
8. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т. Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2-х ч. Ч. II. Учеб.пособие для втузов. – 5-е изд., испр. – М.: Высшая школа, 1997. – 416 с.
9. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: Навч. посібник. – К.: Видавництво А.С.К., 2003. – 648 с.
10. Кушлик-Дивульська О. І. Теорія ймовірностей та математична статистика: [навч. посіб.] / О. І. Кушлик-Дивульська, Н. В. Поліщук, Б. П. Орел, П. І. Штабалуок. – Вид. 2-ге, випр. і доп. – Київ, НТУУ «КПІ», 2012. – 220 с.
11. Кушлик-Дивульська О. І. Рівняння математичної фізики для опису процесів поліграфічної технології. Навчальний посібник: [ел. навч. вид.] / О. І. Кушлик-Дивульська / – Київ, НТУУ «КПІ», 2012. – 177 с. (НМУ № Е 11/12-218).

11.2. Допоміжна

1. Демидович Б.П. Кудрявцев В.А. Краткий курс высшей математики. М.: АСТ, 2001. – 656 с.
2. Мышкис А.Д. Лекции по высшей математике. М.: Наука, 1986.- 640 с.
3. Коханівський О.П., Орел Б.П., Шовський В.А. Завдання для індивідуальної роботи з математичної статистики (для студентів видавничо-поліграфічного факультету).—К., НТУУ «КПІ», 1999.