



МАТЕМАТИКА-2: ІНТЕГРАЛЬНЕ ЧИСЛЕННЯ. ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ РІВНЯННЯ. РЯДИ.

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>						
Галузь знань	<i>13 Механічна інженерія</i>						
Спеціальність	<i>133 Галузеве машинобудування</i>						
Освітня програма	<i>Обладнання фармацевтичних та біотехнологічних виробництв</i>						
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>						
Форма навчання	<i>очна (денна)</i>						
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, весняний семестр</i>						
Обсяг дисципліни	<i>270/ 9 кредитів</i>						
			Лекції	Практич. занят. (семінари)	Лабор. заняття (комп'ют. практ.)	Індив. заняття	СРС
	Години		72	72	0	0	126
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Екзамен	Залік	МКР (вказати кількість)	РГР, РР, ГР (вказати кількість)	ДКР (вказати кількість)	Реферат (вказати кількість)	
	+	-	-	1	0	0	
Розклад занять	<i>На сайті університету, також сайті ФБТ</i>						
Мова викладання	Українська						
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: Качаєнко Ольга Борисівна, доцент кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ, канд. фіз.-мат. наук kachayenko@ukr.net http://intellect.kpi.ua/profile/kob7 Практичні: Качаєнко Ольга Борисівна, доцент кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ, канд. фіз.-мат. наук kachayenko@ukr.net http://intellect.kpi.ua/profile/kob7						
Розміщення курсу	Сайт кафедри, інформаційні ресурси в бібліотеці, кампус, дистанційний курс						

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчання та результати навчання

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів інтегральної компетентності — здатності до логічного мислення, формування особистості студентів; розвиток їх інтелекту і здібностей; здатності розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми професійної діяльності у новітніх технологіях та комп'ютерному дизайнові матеріалів, використовувати методи математичного аналізу в інженерних розрахунках.

Програмні компетентності:

ЗК 1 Здатність до абстрактного мислення.

ЗК 5. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ФК 1. Здатність застосовувати типові аналітичні методи та комп'ютерні програмні засоби для розв'язування інженерних завдань галузевого машинобудування, ефективні кількісні методи математики, фізики, інженерних наук, а також відповідне комп'ютерне програмне забезпечення для розв'язування інженерних задач галузевого машинобудування.

ФК 2. Здатність застосовувати фундаментальні наукові факти, концепції, теорії, принципи для розв'язування професійних задач і практичних проблем галузевого машинобудування.

ФК 10. Здатність розробляти плани і проекти у сфері галузевого машинобудування за невизначених умов, спрямовані на досягнення мети з урахуванням наявних обмежень, розв'язувати складні задачі і практичні проблеми підвищення якості продукції та її контролювання.

ФК 11. Здатність систематичного вивчення та аналізу науково-технічної інформації, вітчизняного й закордонного досвіду з відповідного профілю підготовки.

ФК 12. Здатність брати участь у роботах зі складання наукових звітів з виконаних завдань та у впровадженні результатів досліджень і розробок у галузі машинобудування.

Програмні результати навчання

РН1 Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.

РН4 Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Викладається в другому семестрі на базі повної середньої або середньої професійної освіти

3. Зміст навчальної дисципліни

1. *Елементи лінійної алгебри і аналітичної геометрії*: Елементи лінійної алгебри. Векторна алгебра. Елементи аналітичної геометрії на площині та в просторі.

2. *Вступ до математичного аналізу*: Множини чисел. Числові послідовності, границі. Границі та неперервність функції однієї змінної.

3. *Диференціальне числення функції однієї змінної*: Похідна функції, диференціал. Похідні та диференціали вищих порядків, їх застосування. Застосування диференціального числення для дослідження функцій і побудови їх графіків.

4. *Функції багатьох змінних*. Функції двох та багатьох змінних. Частинні похідні та їх геометричний зміст. Частинні диференціали. Повний диференціал функції двох та багатьох змінних. Диференціали вищих порядків функції двох змінних. Похідна за напрямком. Градієнт скалярного поля і його властивості. Дотична площина і нормаль до поверхні. Екстремуми функції двох змінних. Векторне поле, основні характеристики векторного поля.

5. *Елементи вищої алгебри*: Комплексні числа. Полярна система координат. Многочлени. Раціональні дробі.

6. *Інтегральне числення: Невизначений інтеграл*: первісна функції, невизначений інтеграл та його властивості, основні методи інтегрування, основні класи інтегрованих функцій. *Визначений інтеграл*: задачі, що призводять до поняття визначеного інтеграла, означення визначеного інтеграла та його геометричний зміст, основні властивості визначеного інтеграла, формула Ньютона-Лейбніца, заміна змінної у визначеному інтегралі та інтегрування частинами, невластні інтеграли першого та другого роду, застосування визначеного інтеграла в задачах геометрії та фізики.

7. *Криволінійні, кратні та поверхневі інтеграли*: Подвійні та потрійні інтеграли, умови їх існування та властивості, подвійні та потрійні інтеграли в різних системах координат. Застосування подвійних та потрійних інтегралів. Криволінійний інтеграл по довжині дуги (першого роду), умови його існування, властивості, обчислення. Поверхневий інтеграл по площі поверхні (першого роду), умови його існування, властивості, обчислення. Застосування

криволінійного інтеграла першого роду та поверхневого інтеграла першого роду до задач геометрії та фізики.

8. *Векторний аналіз*: Інтеграли від векторних функцій: криволінійний інтеграл по координатах (другого роду) та поверхневий інтеграл по координатах (другого роду), умови їх існування, основні властивості. Формула Гріна. Формула Остроградського-Гауса. Формула Стокса. Застосування криволінійного інтеграла другого роду та поверхневого інтеграла другого роду. Потік векторного поля через поверхню. Циркуляція векторного поля. Оператор Гамільтона та його застосування.

9. *Диференціальні рівняння*: Диференціальні рівняння першого порядку, основні означення, задача Коші. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку та методи їх розв'язування. Рівняння Бернуллі. Диференціальні рівняння другого та вищих порядків, методи їх розв'язування. Задача Коші. Лінійні диференціальні рівняння вищих порядків. Системи диференціальних рівнянь.

10. *Ряди*: Числові ряди. Необхідні та достатні умови збіжності числових рядів. Функціональні ряди. Степеневі ряди, властивості степеневих рядів, застосування степеневих рядів до наближених обчислень. Ряди Фур'є.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Основна література

1. *Дубовик В.П.* Вища математика: навч. посіб. / Дубовик В.П., Юрик І.І. – К.: А.С.К., 2005. – 648 с.
2. Герасимчук І.С., Васильченко І.С., Кравцов В.І. Вища математика. Повний курс у прикладах і задачах. Лінійна та векторна алгебра. Аналітична геометрія. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функції однієї та багатьох змінних. Прикладні задачі: Навч. Посіб. – Вид: 2-ге, випр.. – К.: Книги України ЛТД, 2014. – 578 с.
3. Герасимчук І.С., Васильченко І.С., Кравцов В.І. Вища математика. Повний курс у прикладах і задачах. Невизначений, визначений та невласні інтеграли. Звичайні диференціальні рівняння. Прикладні задачі: Навч. Посіб. – Вид: 2-ге, випр.. – К.: Книги України ЛТД, 2014. – 470 с.
4. Герасимчук І.С., Васильченко І.С., Кравцов В.І. Вища математика. Повний курс у прикладах і задачах. Кратні, криволінійні та поверхневі інтеграли. Елементи теорії поля. Ряди. Прикладні задачі: Навч. Посіб. – Вид: 2-ге, випр.. – К.: Книги України ЛТД, 2014. – 400 с.
5. *Грималюк В.П.* Вища математика: У 2 ч.: навч. посіб. / Грималюк В.П., Кухарчук М.М., Ясінський В.В. – К.: Віпол, 2004. – Ч. 1. – 376 с.
6. *Грималюк В.П.* Вища математика: У 2 ч.: навч. посіб. / Грималюк В.П., Кухарчук М.М., Ясінський В.В. – К.: Віпол, 2004. – Ч. 2. – 400 с.
7. *Дубовик В.П.* Вища математика. Збірник задач: навч. посіб. / Дубовик В.П., Юрик І.І. – К.: А.С.К., 2005. – 648 с.
8. *Берман Г. Н.* Сборник задач по курсу математического анализа: Уч. пособие. – 22-е изд., перераб. – СПб.: Изд-во «Профессия», 2005. – 432 с
9. *Стрижак Т.Г.* Математичний аналіз: приклади і задачі: навч. посіб. / Стрижак Т.Г., Коновалова Н.Р. – К.: Либідь, 1995. – 240 с.

Додаткова література

1. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления (т.1). М.: Наука, 1996. – 416 с.
2. Данко П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах: Учеб. пособие для студентов вузов. В 2-х ч. / Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. – М.: Высш. школа, 1986. – Ч. I. – 304 с.
3. Бугров Я.С., Никольский С.М. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. М.: Дрофа, 2004. – 288 с.

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

5.1. Дидактичні матеріали:

На лекційних заняттях – Лекція (електронний варіант), пояснення, мозковий штурм, проблемні завдання

Перелік лекцій

Лекція 1. Комплексні числа. Дії над комплексними числами. Полярна система координат.

- 1.1. Основні поняття.
- 1.2. Алгебрична, тригонометрична та показникова форми комплексного числа.
- 1.3. Дії над комплексними числами.
- 1.4. Формули Ейлера, Муавра, добування кореня n -ого степеня з комплексного числа.
- 1.5. Полярна система координат.

Лекція 2. Многочлени. Теорема Безу. Дробово-раціональні функції.

- 2.1. Многочлени, основні поняття. Теорема Безу.
- 2.2. Дробово-раціональні функції (раціональні дроби) та елементарні дроби.
- 2.3. Розклад раціональних дробів на суму елементарних дробів.

Лекція 3. Первісна функції. Невизначений інтеграл та його властивості.

- 3.1. Первісна функції.
- 3.2. Невизначений інтеграл, основні поняття.
- 3.3. Властивості невизначеного інтеграла.
- 3.4. Таблиця інтегралів.
- 3.5. Безпосереднє інтегрування.
- 3.6. Метод підведення під знак диференціала.

Лекція 4. Основні методи інтегрування у невизначеному інтегралі.

- 4.1. Метод заміни змінної.
- 4.1. Метод інтегрування частинами.

Лекція 5. Інтегрування дробово-раціональних функцій.

- 5.1. Інтегрування елементарних дробів.
- 5.2. Інтегрування дробово-раціональних функцій (раціональних дробів).

Лекція 6. Інтегрування тригонометричних виразів.

- 6.1. Інтегрування тригонометричних функцій.
- 6.2. Універсальна тригонометрична підстановка.

Лекція 7. Інтегрування деяких ірраціональних виразів.

- 7.1. Інтегрування деяких ірраціональних функцій.
- 7.2. Тригонометричні підстановки в інтегралах від ірраціональних функцій.
- 7.3. Інтеграл від диференціального бінома.
- 7.4. Інтеграл, які не виражаються в елементарних функціях.

Лекція 8. Визначений інтеграл.

- 8.1. Задачі, що призводять до поняття визначеного інтеграла:
 - a) задача про площу криволінійної трапеції;
 - b) задача про масу стрижня;
 - c) задача про роботу змінної сили;
 - d) задача про шлях, що пройшла матеріальна точка за певний проміжок часу.
- 8.2. Означення визначеного інтеграла та його геометричний зміст.
- 8.3. Основні властивості визначеного інтеграла.

Лекція 9. Оцінка визначеного інтеграла. Теорема про середнє. Методи інтегрування у визначеному інтегралі.

- 9.1. Теорема про похідну від інтеграла зі змінною верхньою межею.
- 9.2. Формула Ньютона-Лейбніца.
- 9.3. Заміна змінної у визначеному інтегралі.
- 9.4. Інтегрування частинами у визначеному інтегралі.

Лекція 10. Невласні інтегралі.

- 10.1. Невласні інтегралі першого роду.
- 10.2. Невласні інтегралі другого роду.
- 10.3. Ознаки збіжності невластних інтегралів.

Лекція 11. Застосування визначеного інтеграла: обчислення площі плоских фігур.

11.1. Обчислення площі фігури в прямокутній декартовій системі координат (ПДСК).

11.2. Обчислення площі фігури, обмеженої кривою, заданою параметричними рівняннями.

11.3. Обчислення площі фігури в полярній системі координат (ПСК).

Лекція 12. Застосування визначеного інтеграла: обчислення об'єму тіла.

12.1. Обчислення об'єму тіла через площі паралельних перерізів..

12.2. Обчислення об'єму тіл обертання.

Лекція 13. Застосування визначеного інтеграла: обчислення довжини дуги кривої, обчислення площі поверхні тіл обертання.

13.1. Обчислення довжини дуги кривої в прямокутній декартовій системі координат (ПДСК).

13.2. Обчислення довжини дуги кривої, заданою параметричними рівняннями.

13.3. Обчислення довжини дуги кривої в полярній системі координат (ПСК).

Лекція 14. Подвійний інтеграл.

14.1. Означення подвійного інтеграла.

14.2. Умови існування подвійного інтеграла (теорема).

14.3 Властивості подвійного інтеграла.

14.4. Обчислення подвійного інтеграла в ПДСК.

Лекція 15. Заміна змінних в подвійному інтегралі.

15.1. Заміна змінних в подвійному інтегралі, визначник Якобі (Якобіан перетворення).

15.2. Подвійний інтеграл в полярній та в узагальненій полярній системах координат (ПСК та УПСК).

15.3. Застосування подвійного інтеграла.

Лекції 16. Потрійний інтеграл.

16.1. Поняття потрійного інтеграла.

16.2. Умови його існування та властивості.

16.3. Обчислення потрійного інтеграла в декартовій прямокутній системі координат (ПДСК).

Лекція 17. Заміна змінних в потрійному інтегралі. Застосування потрійних інтегралів.

17.1. Якобіан перетворення в потрійному інтегралі.

17.2. Потрійний інтеграл в циліндричній системі координат (ЦСК).

17.3. Потрійний інтеграл в сферичній системі координат (ССК).

17.4. Застосування потрійного інтеграла.

Лекція 18. Криволінійний інтеграл по довжині дуги (криволінійний інтеграл першого роду).

18.1. Поняття криволінійного інтеграла першого роду.

18.2. Умови існування, основні властивості криволінійного інтеграла першого роду.

18.3. Обчислення криволінійних інтегралів першого роду:

а) в декартовій системі координат (ПДСК);

б) якщо крива задана параметричними рівняннями;

с) в полярній системі координат (ПСК).

18.4. Застосування криволінійних інтегралів першого роду.

Лекція 19. Поверхневий інтеграл по площі поверхні (поверхневий інтеграл першого роду).

19.1. Поняття поверхневого інтеграла першого роду.

19.2. Умови його існування та властивості.

19.3. Обчислення поверхневого інтеграла першого роду.

19.4. Застосування поверхневого інтеграла першого роду.

Лекція 20. Криволінійний інтеграл по координатам (криволінійний інтеграл другого роду)

20.1. Задача про обчислення роботи змінної сили.

20.2. Поняття криволінійного інтеграла по координатам (криволінійного інтеграла першого роду).

20.3. Криволінійний інтеграл другого роду по замкненому контуру (контурний інтеграл).

20.4. Формула Гріна.

20.5. Умови незалежності криволінійного інтеграла від шляху інтегрування.

Лекція 21. Поверхневий інтеграл по площі поверхні (поверхневий інтеграл другого роду).

21.1. Поняття сторони поверхні, двосторонні поверхні.

21.2. Поняття поверхневого інтеграла другого роду.

21.3. Умови його існування (теорема) та властивості.

Лекція 22. Обчислення поверхневого інтеграла другого роду. Формула Остроградського-Гауса. Формула Стокса.

Лекція 23. Елементи теорії поля.

23.1. Дивергенція та ротор векторного поля.

23.2. Потік векторного поля через поверхню.

23.3. Циркуляція векторного поля.

23.4. Оператор Гамільтона та його застосування.

Лекція 24. Диференціальні рівняння першого порядку.

24.1. Основні означення. Задача Коші.

24.2. Диференціальні рівняння з відокремлювальними змінними.

24.3. Диференціальні рівняння однорідні відносно змінних.

Лекція 25. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку та методи їх розв'язування. Рівняння Бернуллі.

25.1. Основні поняття.

25.2. Метод Лагранжа.

25.3. Теорема про структуру загального розв'язку лінійного неоднорідного диференціального рівняння (ЛНДР) першого порядку.

25.4. Метод Бернуллі.

25.5. Диференціальне рівняння Бернуллі.

Лекція 26. Диференціальні рівняння вищих порядків.

26.1. Диференціальні рівняння другого та вищих порядків. Основні поняття. Задача Коші.

26.2. Деякі диференціальні рівняння, які допускають зниження порядку.

Лекція 27. Лінійні диференціальні рівняння вищих порядків.

27.1. Основні поняття.

27.2. Теорема про структуру загального розв'язку лінійного однорідного диференціального рівняння (ЛОДР).

27.3. Теорема про структуру загального розв'язку лінійного неоднорідного диференціального рівняння (ЛНДР).

27.4. ЛОДР другого порядку зі сталими коефіцієнтами.

Лекція 28. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння n -го порядку зі сталими коефіцієнтами і правою частиною спеціального вигляду. Метод Ейлера.

Лекція 29. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння 2-го порядку зі сталими коефіцієнтами і правою частиною неспеціального вигляду. Метод Лагранжа.

Лекція 30. Числові ряди. Ряди з додатними членами.

30.1. Основні поняття.

30.2. Необхідна умова збіжності числового ряду.

30.3. Достатні умови збіжності числового ряду:

а) ознаки порівняння;

б) ознака Д'Аламбера;

с) радикальна та інтегральна ознаки Коші.

Лекція 31. Знакозмінні ряди. Теорема Лейбніца. Абсолютно та умовно збіжні ряди.

31.1. Основні означення.

31.2. Достатня умов збіжності знакозмінних рядів – ознака Лейбніца (теорема Лейбніца).

31.3. Абсолютна та умовна збіжність знакозмінних рядів.

Лекція 32. Функціональні ряди. Степеневі ряди. Теорема Абеля.

32.1. Функціональні ряди, основні поняття. Область збіжності функціонального ряду.

32.2. Степеневі ряди. Теорема Абеля.

32.3. Радіус та інтервал збіжності степеневих рядів.

32.4. Властивості степеневих рядів.

Лекція 33. Ряди Тейлора і Маклорена. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень.

33.1. Розклад функції в ряди Тейлора і Маклорена.

33.2. Розклад елементарних функцій в ряд Маклорена.

33.3. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень.

Лекція 34. Ряд Фур'є. Теорема Дирихле.

34.1. Періодичні функції, ортогональна система функцій. Тригонометрична система функцій. Тригонометричний ряд.

34.2. Визначення коефіцієнтів тригонометричного ряду за формулами Фур'є.

34.3. Розклад 2π - періодичної функції у ряд Фур'є.

Лекція 35. Ряди Фур'є для парних та непарних функцій. Ряд Фур'є для функцій з періодом $2l$

Лекція 36. Оглядова лекція.

На практичних заняттях - Завдання до виконання

Перелік (орієнтовно) практичних занять

Практичне заняття 1. Комплексні числа. Дії над комплексними числами в алгебричній та тригонометричній формі.

Практичне заняття 2. Многочлени, розклад многочлена на множники. Дробово-раціональна функція та розклад раціонального дробу на суму елементарних дробів.

Практичне заняття 3. Невизначений інтеграл. Безпосереднє інтегрування. Метод підведення під знак диференціала.

Практичне заняття 4. Інтегрування частинами у невизначеному інтегралі. Інтегрування раціональних дробів.

Практичне заняття 5. Метод заміни змінної у невизначеному інтегралі.

Практичне заняття 6. Інтегрування тригонометричних виразів. Універсальна тригонометрична підстановка. Тести (дистанційний курс).

Практичне заняття 7. Інтегрування ірраціональних функцій. Тригонометричні підстановки.

Практичне заняття 8. Визначений інтеграл. Формула Ньютона-Лейбніца.

Практичне заняття 9. Інтегрування частинами у визначеному інтегралі. Заміна змінної у визначеному інтегралі.

Практичне заняття 10. Невласні інтеграли першого роду, ознаки збіжності. Невласні інтеграли другого роду. Тести (дистанційний курс).

Практичне заняття 11. Застосування визначеного інтеграла. Обчислення площі криволінійної трапеції.

Практичне заняття 12. Застосування визначеного інтеграла. Обчислення об'ємів.

Практичне заняття 13. Застосування визначеного інтеграла. Обчислення довжини дуги.

Практичне заняття 14. Обчислення подвійних інтегралів. Заміна порядку інтегрування.

Практичне заняття 15. Заміна у подвійному інтегралі. Тести (дистанційний курс).

Практичне заняття 16. Обчислення потрійного інтеграла в декартових координатах.

Практичне заняття 17. Заміна змінних у потрійному інтегралі. Застосування потрійних інтегралів.

Практичне заняття 18. Криволінійні інтеграли першого роду. Застосування криволінійних інтегралів.

Практичне заняття 19. Поверхневі інтеграли першого роду.

Практичне заняття 20. Криволінійні інтеграли другого роду. Обчислення роботи змінної сили.

Практичне заняття 21. Криволінійний інтеграл по замкненому контуру. Формула Гріна. Незалежність криволінійного інтеграла другого роду від шляху інтегрування.

Практичне заняття 22. Поняття векторного поля. Потенціал, циркуляція векторного поля. Формула Стокса.

Практичне заняття 23. Дивергенція та ротор векторного поля. Потік векторного поля через замкнену поверхню. Формула Остроградського-Гауса.

Практичне заняття 24. Диференціальні рівняння першого порядку: рівняння зі змінними що відокремлюються і однорідні відносно змінних.

Практичне заняття 25. Лінійні диференціальні рівняння. Рівняння Бернуллі.

Практичне заняття 26. Диференціальні рівняння вищих порядків. Неповні диференціальні рівняння. Тести (дистанційний курс).

Практичне заняття 27. Лінійні однорідні диференціальні рівняння вищих порядків зі сталими коефіцієнтами (ЛОДР).

Практичне заняття 28. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння вищих порядків зі сталими коефіцієнтами і правою частиною спеціального вигляду (ЛНДР). Тести (дистанційний курс).

Практичне заняття 29. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами і неспеціальною вигляду правою частиною. Метод Лагранжа.

Практичне заняття 30. Числові ряди. Необхідна умова збіжності числових рядів. Ознаки порівняння числових рядів.

Практичне заняття 31. Достатні умови збіжності. Ознака Д'Аламбера. Радикальна ознака Коші.

Практичне заняття 32. Інтегральна ознака Коші збіжності числового ряду. Знакозмінні ряди. Ознака Лейбніца. Тести (дистанційний курс).

Практичне заняття 33. Функціональні ряди, область збіжності функціонального ряду. Степеневі ряди, інтервал і радіус збіжності степеневих рядів. Тести (дистанційний курс).

Практичне заняття 34. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень.

Практичне заняття 35. Розклад функції, заданої на $[-\pi; \pi]$, $[0; 2\pi]$ в ряд Фур'є.

Практичне заняття 36. Ряди Фур'є парних і непарних функцій. Ряди Фур'є для функцій з періодом $2l$.

На практичних заняттях

Завдання до виконання (згідно до вказаного списку основної літератури).

5.2. Технічне забезпечення: Microsoft Office Word, будь яке програмне забезпечення для виконання графічного матеріалу (за бажанням студента)

6. Самостійна робота студента

Види самостійної роботи – опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до аудиторних занять, розв'язування задач, виконання розрахункової роботи (розбивається на дві частини відповідно до семестрових планових атестацій).

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Дотримання положень «Кодексу честі КПІ ім. Ігоря Сікорського» (розділи 2 та 3)

Співпраця студентів у розв'язанні проблемних завдань дозволена, але відповіді кожний студент захищає самостійно. Взаємодія студентів під час іспиту категорично забороняється і будь-яка така діяльність буде вважатися порушенням академічної доброчесності згідно принципів університету щодо академічної доброчесності.

6. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Поточний контроль: експрес-опитування, опитування за темою заняття, написання ККР, тести.

Календарний контроль: провадиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

Семестровий контроль: екзамен.

Умови допуску до семестрового контролю: мінімально позитивна оцінка за ККР, зарахування розрахункової роботи, семестровий рейтинг не менше 36 балів.

Модульні контрольні роботи (МКР) не передбачено. Виконуються короточасні контрольні роботи (ККР):

- ККР1 «Невизначений інтеграл».
- ККР2 «Визначений інтеграл».
- ККР3 «Кратні інтеграли».
- ККР4 «Диференціальні рівняння першого порядку».
- ККР5 «Диференціальні рівняння вищих порядків».
- ККР6 «Ряди».

Зауваження. Всі контрольні роботи проводяться в рамках поточного контролю, що описується в PCO.

Розрахункова робота виконується з теми «Застосування визначеного інтеграла» (РР ч.1) та теми «Кратні інтеграли. Елементи теорії поля.» (РР ч.2).

Зауваження. Розрахункова робота розбивається на дві частини ч1. та ч.2 відповідно до семестрових планових атестацій.

Рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

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

- 1) шість короткочасних контрольних робіт - ККР тривалістю по 0,25 академічній годині , що проводяться в рамках поточного контролю;
- 2) одну розрахункову роботу;
- 3) опитування: п'ять відповідей кожного студента на практичних заняттях;
- 4) 13 тестів;
- 5) відповідь на екзамені.

Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання.

1. Робота на практичних заняттях (опитування).

Ваговий бал – 1, якість роботи: 0 – 1(повна відповідь – 1; недостатньо повна відповідь – 0,75; неповна відповідь – 0,5; відсутня відповідь – 0).

Максимальна кількість балів на практичних заняттях: $1 \times 5 = 5$ балів.

2.Поточний контроль.

ККР: ваговий бал – 5, якість виконання:0 – 5 (кількість завдань – в залежності від теми ККР).

Кожне завдання оцінюється, згідно з наступними критеріями:

%	Опис критеріїв
100	Отримано правильну відповідь, обґрунтовано всі ключові моменти розв'язування.
80	Наведено логічно правильну послідовність кроків розв'язування. Окремі ключові моменти розв'язування обґрунтовано недостатньо. Можливі 1-2 негрубі помилки чи описки в обчисленнях або перетвореннях, які не впливають на правильність подальшого розв'язування. Отримана відповідь може бути неправильною.
60	Наведено логічно правильну послідовність кроків розв'язування, але розв'язано правильно лише частину завдання. Отримана відповідь може бути неправильною або неповною.
40	У правильній послідовності ходу розв'язування відсутні окремі ключові етапи. Отримана відповідь неправильна або завдання розв'язано неповністю.
20	Якщо студент почав розв'язування, але його записи не відповідають зазначеним вище критеріям оцінювання.
0	Якщо студент взагалі не приступив до розв'язування задачі.

Максимальна кількість балів за всі контрольні роботи: $6 \times 5 = 30$ балів.

3. Розрахункова робота .

Ваговий бал – 12, зараховується при поданні у встановлений термін, якість виконання: 0 – 12.

Кожне завдання оцінюється, згідно з наступними критеріями:

%	Опис критеріїв
100	Отримано правильну відповідь, обґрунтовано всі ключові моменти

	розв'язування.
75	Наведено логічно правильну послідовність кроків розв'язування. Окремі ключові моменти розв'язування обґрунтовано недостатньо. Можливі 1-2 негрубі помилки чи описки в обчисленнях або перетвореннях, які не впливають на правильність подальшого розв'язування. Отримана відповідь може бути неправильною.
50	Наведено логічно правильну послідовність кроків розв'язування, але розв'язано правильно лише частину завдання. Отримана відповідь може бути неправильною або неповною.
25	Якщо студент почав розв'язування, але його записи не відповідають зазначеним вище критеріям оцінювання.
0	Якщо студент взагалі не приступив до розв'язування задачі.

4.Тести.

Ваговий бал – 1, якість виконання 0 – 1.

Кожен тест оцінюється в 1 бал при умові його виконання на 100%.

13 x 1 бал =13 балів

Штрафні та заохочувальні бали:

- неявка на контрольну роботу або неподання в установлений термін розрахункової роботи без поважних причин карається штрафними балами у розмірі вагового балу відповідного виду контролю, тобто рейтингова оцінка невиконаного завдання $r = 0$ балів,
- за участь в математичній олімпіаді надається від 2 до 5 балів.

Розрахунок шкали (R) рейтингу студента.

Сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру складає

$$R_c = 6 \times 5 + 13 \times 1 + 12 + 5 = 60 \text{ балів.}$$

R_c дорівнює 60% від R, екзаменаційна складова шкали (R_c) дорівнює

40 % від R, а саме: $R_c = R_c (0,4/0,6) = 40$, таким чином, $R_c = 40$ балів, а рейтингова шкала з дисципліни складає:

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

Календарна атестація студентів (на 8 та 14 тижнях семестру) з дисципліни проводиться за значенням поточного рейтингу студента на час атестації. Якщо значення цього рейтингу не менше 50% від максимально можливого на час атестації, в атестаційній відомості виставляється "атестовано", в іншому випадку - "неатестовано".

Необхідною умовою допуску до екзамену є :

- стартовий рейтинг (r_c) не менше ніж 60% від R_c , тобто $r_c \geq 36$ балів;
- не менш ніж одна позитивна атестація з дисципліни.

Комплект екзаменаційних білетів має наступну структуру: кожен білет містить дві частини – теоретичну і практичну.

Теоретична частина складається з двох питань по 8 балів, кожне з яких оцінюється за наступними критеріями:

Бали	Опис критеріїв
8	Якщо при відповіді на теоретичне питання екзамену студент у повному обсязі, безпомилково викладає програмний матеріал, логічно поєднує теоретичний матеріал з практикою та наводить конкретні приклади (якщо це вимагається у питанні).
[6; 8)	Якщо при відповіді на теоретичне питання екзамену студент відображає знання основного змісту курсу, але недостатньо розкриває деякі поняття, не наводить конкретні приклади.
[4; 6)	Якщо при відповіді на теоретичне питання екзамену студент припускає помилки, не відображає знання основних понять або не може поєднати набуті знання з практикою.
[2; 4)	Якщо при відповіді на теоретичне питання екзамену студент слабо орієнтується у програмному матеріалі, припускає грубі помилки у відповідях.
(0; 2)	Якщо при відповіді на теоретичне питання екзамену студент виявив незнання змісту програмного матеріалу.
0	Якщо студент взагалі не приступив до відповіді на теоретичне питання.

Практична частина складається з трьох завдань по 8 балів, кожне з яких оцінюється за наступними критеріями:

Бали	Опис критеріїв
8	Отримано правильну відповідь, обґрунтовано всі ключові моменти розв'язування.
[6; 8)	Наведено логічно правильну послідовність кроків розв'язування. Окремі ключові моменти розв'язування обґрунтовано недостатньо. Можливі 1-2 негрубі помилки чи описки в обчисленнях або перетвореннях, які не впливають на правильність подальшого розв'язування. Отримана відповідь може бути неправильною.
[4; 6)	Наведено логічно правильну послідовність кроків розв'язування, але розв'язано правильно лише частину завдання. Отримана відповідь може бути неправильною або неповною.
[2; 4)	У правильній послідовності ходу розв'язування відсутні окремі його ключові етапи. Ключові моменти розв'язування не обґрунтовано. Отримана відповідь неправильна або завдання розв'язано неповністю.
(0; 2)	Якщо студент почав розв'язування, але його записи не відповідають зазначеним вище критеріям оцінювання.
0	Якщо студент взагалі не приступив до розв'язування задачі.

Індивідуальний рейтинг студента (RD) дорівнює:

$$RD = r_c + r_e,$$

де, r_c - сума балів, зароблених студентом на протязі семестру (стартовий рейтинг), а r_e – сума балів, зароблених студентом на екзамені.

У разі, коли стартовий рейтинг студента не менш ніж 0,9 від максимально можливого (R_c), тобто $r_c \geq 54$, студент має право складати екзамен без опитування практичної частини на оцінку "добре".

При незгоді студента із запропонованою оцінкою на підставі його рейтингу r_c , студент повинен скласти іспит в повному обсязі.

Оцінка "відмінно" виставляється під час іспиту, за умови $r_c > 54$, при демонстрації повних та міцних теоретичних знань і вмінні розв'язувати нестандартні задачі.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

<i>Кількість балів</i>	<i>Оцінка</i>
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

7. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

- *можливість зарахування сертифікатів проходження дистанційних чи онлайн курсів за відповідною тематикою;*

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено

доцент кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ, канд. фіз.-мат. наук
Качаєнко Ольга Борисівна

Ухвалено кафедрою математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ (протокол № 1 від 01.07. 2021р.)

Погоджено Методичною комісією ФБТ (протокол № 1 від 31.08.2021р.)