



НАЗВА КУРСУ

Вища математика -2. “Застосування визначеного інтеграла. Теорія функцій багатьох змінних. Диференціальні рівняння. Числові та функціональні ряди.”

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>						
Галузь знань	<i>14 - Електрична інженерія</i>						
Спеціальність	<i>141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка</i>						
Освітня програма	<i>Інжиніринг автоматизованих електротехнічних комплексів</i>						
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>						
Форма навчання	<i>очна(денна)</i>						
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, весняний семестр</i>						
Обсяг дисципліни	<i>225/7,5 кредитів</i>						
			Лекції	Практич. занят. (семінари)	Лабор. заняття (комп'ют. практ.)	Індив. заняття	СРС
	Години		54	72	0	0	99
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Екзамен	Залік	МКР (вказати кількість)	РГР, РР, ГР (вказати кількість)	ДКР (вказати кількість)	Реферат (вказати кількість)	
	+	-	1	1	0	0	
Розклад занять	<i>На сайті університету, також сайті ІЕЕ</i>						
Мова викладання	<i>Українська</i>						
Інформація про керівника курсу / викладачів	<p>Лектор: Могильова Вікторія Віталіївна, доцент кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ, канд. фіз.-мат. наук mogylova.viktoria@gmail.com ORCID: https://orcid.org/0000-0003-3757-4561</p> <p>Практичні: Могильова Вікторія Віталіївна, доцент кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ, канд. фіз.-мат. наук mogylova.viktoria@gmail.com ORCID: https://orcid.org/0000-0003-3757-4561</p>						
Розміщення курсу	<p>Сайт кафедри. класрум https://classroom.google.com/c/Mzg2NzQ3NzQ2NzY0?cjc=xmmlnxy</p>						

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення 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, використовувати методи математичного аналізу в інженерних розрахунках.

Програмні компетентності:

Загальні компетентності (ЗК)

ЗК1 Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

ЗК2 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК5 Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК6 Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК8 Здатність працювати автономно.

Програмні результати навчання

ПРН10. Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність.

ПРН11. Вільно спілкуватися з професійних проблем державною та іноземною мовами усно і письмово, обговорювати результати професійної діяльності з фахівцями та нефхівцями, аргументувати свою позицію з дискусійних питань.

ПРН15. Розуміти та демонструвати добру професійну, соціальну та емоційну поведінку, дотримуватись здорового способу життя.

ПРН18. Вміти самостійно вчитися, опановувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірювальною технікою та прикладним програмним забезпеченням.

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

Викладається в другому семестрі на базі курсу «Вища математика-1»

3. Зміст навчальної дисципліни

1. *Інтегральне числення функції однієї змінної*: Визначений інтеграл. Невласні інтеграли.
2. *Функції кількох змінних*: Поняття функції кількох змінних. Границя та неперервність. Диференціювання та застосування похідних.
3. *Звичайні диференціальні рівняння*: Звичайні диференціальні рівняння першого порядку. Звичайні диференціальні рівняння вищих порядків. Системи звичайних диференціальних рівнянь
4. *Числові і функціональні ряди*. Числові ряди. Функціональні ряди. Степеневі ряди. 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. «Завдання та методичні вказівки до виконання типового розрахунку з курсу вищої математики на тему “Визначений та невластні інтеграли”
Уклали: В.Ф.Зражевська, В.В. Могильова. – К. НТУУ “КПІ імені Ігоря Сікорського”, 2017. – 37 с.», елек. адреса: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/23008>

3. Диференціальні рівняння та системи. Методичні вказівки та варіанти завдань для типового розрахунку з вищої математики. / уклад: Т.В.Карнаухова, В.Ф.Зражевська, В.В.Могильова-К.: НТУУ «КПІ», 2014.-80с.)елект. адреса: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/7668>
4. Дубовик В.П. Вища математика. Збірник задач: навч. посіб. / Дубовик В.П., Юрик І.І. – К.: А.С.К., 2005. – 648 с.
5. Кузнецов Л.А. Сборник задач по высшей математике. Типовые расчёты. - М. Высшая школа, 1994.
6. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа., -М. Наука, 1969, 1985.

Додаткова література

1. Завдання та методичні вказівки до вивчення окремих тем з курсу вищої математики. Уклали: В.Ф.Зражевська, Т.В.Карнаухова.-К НТУУ “КПІ імені Ігоря Сікорського”, 2016. -36 с.Електронна адреса: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/17728>
 2. Числові та функціональні ряди. Ряди Фур'є.Метод. вказівки до вивчення теми дисципліни «Вища математика» для студентів енергетичних спеціальностей усіх формнавчання/Уклад.:М.І.Черней,Г.К.Новикова,Н.Л.Денисенко.—К.:НТУУ“КПІ”,2016.—62с.Елек. адреса: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/17673>
 3. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс. – 4-е издание. – М. Айрис-пресс, 2006.
 4. Вища математика: підручник для студентів економічних напрямків підготовки/ кол. авторів.- Харків: Фоліо,2014.
- Загальна кількість – 10 джерел*

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

На лекційних заняттях – Лекція, пояснення, мозковий штурм, проблемні завдання

Перелік лекцій

Лекція 1. Інтегральне числення функції однієї змінної. Визначений інтеграл

- 1.1. Задачі, які приводять до поняття визначеного інтегралу.
- 1.2. Визначений інтеграл як границя інтегральної суми.
- 1.3. Достатні умови існування визначеного інтегралу (без доведення). Геометричний і фізичний зміст.
- 1.4. Властивості визначеного інтегралу.

Лекція 2. Визначений інтеграл

- 2.1. Визначений інтеграл як функція верхньої змінної межі інтегрування.
- 2.2.Формула Ньютона - Лейбніца.
- 2.3. Заміна змінної та інтегрування частинами в визначеному інтегралі. Обчислення $\int_{-a}^a f(x)dx$ для парних та непарних функцій.

Лекція 3. Застосування визначеного інтеграла. Обчислення площ.

- 3.1. Обчислення площі плоскої фігури в декартових координатах.
- 3.2. Обчислення площі плоскої фігури в полярних координатах (площа криволінійного сектора)

Лекція 4. Обчислення довжини дуги, об'єма тіла.

- 4.1. Довжина плоскої дуги, заданої в декартових координатах, параметричними рівняннями та в полярній системі координат.
- 4.2. Довжина просторової кривої.
- 4.3. Знаходження об'єма тіла за відомими площами паралельних перерізів.

Лекція 5. Обчислення об'єму тіл обертання. Площа поверхні обертання.

- 5.1. Обчислення об'єму тіл обертання.
- 5.2. Площа поверхні обертання..

Лекція 6. Невласні інтеграли. Невласні інтеграли I-го роду.

- 6.1. Невласні інтеграли від обмежених функцій по необмеженому проміжку (невласні інтеграли 1-го роду).

6.2. Достатні умови збіжності і розбіжності невластних інтегралів.

Лекція 7. Невласні інтеграли II-го роду.

7.1. Невласні інтеграли від необмежених функцій по обмеженому проміжку (невласні інтеграли 2-го роду).

7.2. Достатні умови збіжності і розбіжності невластних інтегралів.

Лекція 8. Функції кількох змінних.

8.1. Означення функції кількох змінних.

8.2. Границя функції двох змінних.

8.3. Неперервність функції двох змінних .

8.4. Частинні похідні функції двох змінних.

8.5. Диференційованість функції двох змінних. Необхідна та достатня умови диференційованості функції..

Лекція 9. Диференціал функції двох змінних. Застосування диференціала функції двох змінних

9.1. Повний диференціал функції двох змінних

9.1.1. Означення. Властивості.

9.1.2. Застосування до наближених обчислень.

9.2. Похідна складної функції. Повна похідна.

9.3. Похідна неявно заданої функції.

9.4. Похідні і диференціали вищих порядків.

9.5 Теорема про мішані похідні.

9.6. Дотична площина та нормаль до поверхні.

9.7. Локальний екстремум функції двох змінних. .

Лекція 10. Диференціальні рівняння. Звичайні диференціальні рівняння першого порядку.

10.1. Основні означення. Задачі, що приводять до диференціальних рівнянь.

10.2. Задача Коші для диференціальних рівнянь першого порядку.

10.3. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними.

Лекція 12. Звичайні диференціальні рівняння першого порядку

12.1. Диференціальні рівняння першого порядку однорідні відносно змінних.

12.2. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку.

12.3. Рівняння Бернуллі.

12.4. Диференціальні рівняння в повних диференціалах.

Лекція 13. Звичайні диференціальні рівняння вищих порядків, які допускають зниження порядку.

Лекція 14. Лінійні диференціальні рівняння n- ого порядку.

14.1. Властивості розв'язків лінійних однорідних диференціальних рівнянь.

14.2. Визначник Вронського.

14.3. Фундаментальна система розв'язків лінійного однорідного диференціального рівняння n -ого порядку.

Лекція 15 Лінійні диференціальні рівняння n- ого порядку.

15.1. Теорема про структуру загального розв'язку лінійного однорідного диференціального рівняння.

15.2. Теорема про структуру загального розв'язку лінійного неоднорідного диференціального рівняння.

15.3. Теорема про суперпозицію розв'язків.

Лекція 16. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку із сталими коефіцієнтами

16.1. ЛОДР другого порядку із сталими коефіцієнтами

16.1.1. Характеристичне рівняння.

16.1.2. Побудова загального розв'язку.

16.2. Знаходження розв'язків ЛНДР зі сталими коефіцієнтами та спеціальною правою частиною.

16.3. Знаходження розв'язків ЛНДР зі сталими коефіцієнтами. Метод Лагранжа.

16.4. Диференціальні рівняння коливань.

Лекція 17. Числові ряди

17.1 Числові ряди. Збіжність і сума числового ряду.

17.2. Властивості числових рядів.

17.3 Необхідна умова збіжності ряду.

17.4. Достатня умова розбіжності ряд..

Лекція 18. Ряди з додатними членами.

18.1. Теореми порівняння.

18.2. Ознака Даламбера

18.3. Ознаки Коші.

Лекція 19. Знакозмінні ряди.

19.1. Абсолютна і умовна збіжності.

19.2. Знакопозначені ряди. Теорема Лейбніца.

19.3. Оцінка залишку знакопозначеного ряду.

Лекція 20. Функціональні ряди.

20.1. Означення функціонального ряду.

20.2. Область збіжності.

20.3. Рівномірна збіжність.

20.4. Властивості рівномірно збіжних рядів.

Лекція 21. Степеневі ряди.

21.1. Теореми Абеля.

21.2. Інтервал і радіус збіжності степеневих рядів.

21.3. Властивості степеневих рядів.

Лекція 22. Ряди Тейлора та Маклорена

22.1. Ряд Тейлора. Ряд Маклорена.

22.2. Теорема про єдиність розкладу функції в степеневий ряд.

22.3. Необхідна і достатня умова розкладу функції в ряд Тейлора.

22.4. Розклад в степеневі ряди функцій e^x , $\sin x$, $\ln(1+x)$, $(1+x)^\alpha$.

22.5. Обчислення тригонометричних функцій і логарифмів.

Лекція 23. Застосування степеневих рядів

23.1. Обчислення коренів.

23.2. Наближене обчислення інтегралів.

23.3. Наближене інтегрування диференціальних рівнянь за допомогою

Лекція 24. Ряди Фур'є

24.1. Тригонометричні ряди.

24.2. Ортогональні системи функцій.

24.3. Ряди Фур'є. Формули для коефіцієнтів ряду Фур'є.

Лекція 25. Ряди Фур'є

25.1. Приклади на розклад функцій в ряди Фур'є.

25.2. Розклад в ряди Фур'є парних і непарних функцій.

Лекція 26. Ряди Фур'є

26.1. Розклад в ряди Фур'є функцій з будь-яким періодом і функцій, заданих на скінченному інтервалі.

26.2. Комплексна форма ряду Фур'є.

Лекція 27. Оглядова лекція.

На практичних заняттях - Завдання до виконання

Перелік (орієнтовно) практичних занять

Практичне заняття 1. Обчислення визначених інтегралів.

Практичне заняття 2. Обчислення визначених інтегралів.

Практичне заняття 3. Обчислення площ плоских фігур (декартова система координат).

Практичне заняття 4. Обчислення площ плоских фігур (полярна система координат)

Практичне заняття 5. Обчислення довжини плоскої кривої, об'єма тіл.

Практичне заняття 6. Обчислення об'єма, площ поверхні тіл обертання.

Практичне заняття 7. Невласні інтеграли I-го роду.

Практичне заняття 8. Невласні інтеграли II-го роду.

Практичне заняття 9. Повторення. МКР частина 1.

Практичне заняття 10. Аналіз МКР1. Частинні похідні.

Практичне заняття 11. Похідні складної функції. Похідні неявно заданої функції. Диференціал.

Практичне заняття 12. Похідні вищих порядків. Диференціал 2-го порядку.

- Практичне заняття 13.* Застосування похідних.
- Практичне заняття 14.* Повторення. МКР частина2
- Практичне заняття 15.* Аналіз МКР-2. Диференціальні рівняння (ДР) з відокремлюваними змінними.
- Практичне заняття 16.* ДР однорідні відносно змінних.
- Практичне заняття 17.* Лінійні ДР. Рівняння Бернуллі.
- Практичне заняття 18.* ЛОДР 2-го порядку зі сталими коефіцієнтами. ЛНДР 2-го порядку зі сталими коефіцієнтами та спеціальною правою частиною.
- Практичне заняття 19.* ЛНДР 2-го порядку зі сталими коефіцієнтами та спеціальною правою частиною.
- Практичне заняття 20.* ЛНДР 2-го порядку зі сталими коефіцієнтами та спеціальною правою частиною.
- Практичне заняття 22.* ЛНДР 2-го порядку зі сталими коефіцієнтами, метод Лагранжа.
- Практичне заняття 23.* Системи ДР.
- Практичне заняття 24.* Захист РР.
- Практичне заняття 25.* Дослідження на збіжність знакододатніх числових рядів.
- Практичне заняття 26.* Дослідження на збіжність знакододатніх числових рядів.
- Практичне заняття 27.* Дослідження на збіжність знакододатніх числових рядів.
- Практичне заняття 28.* Дослідження на збіжність знакозмінних числових рядів.
- Практичне заняття 29.* Дослідження на збіжність знакозмінних числових рядів.
- Функціональні ряди.
- Практичне заняття 30.* Область збіжності функціонального ряду.
- Практичне заняття 31.* Застосування степеневих рядів.
- Практичне заняття 32.* Застосування степеневих рядів.
- Практичне заняття 33.* Ряди Фур'є.
- Практичне заняття 34.* Ряди Фур'є.
- Практичне заняття 35.* Ряди Фур'є.
- Практичне заняття 36.* Повторення. МКР частина-3 за темою « Числові та функціональні ряди»

На практичних заняттях - Завдання до виконання

6. Самостійна робота студента

Види самостійної роботи – опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до аудиторних занять, розв'язок задач, виконання розрахункової роботи, виконання самостійних та індивідуальних робіт.

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 МКР, захисту РР, 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 МКР.

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 МКР, зарахування розрахункової роботи, семестровий рейтинг не менше 36 балів.

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
Могильова Вікторія Віталіївна.

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

Погоджено Методичною комісією ІЕЕ (протокол № 1 від 26.08.21)