



НАЗВА КУРСУ

Вища математика-3. Елементи теорії функцій комплексної змінної 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>вибіркова</i>					
Форма навчання	<i>очна(денна)</i>					
Рік підготовки, семестр	<i>2 курс, осінній семестр</i>					
Обсяг дисципліни	<i>120/ 4 кредита</i>					
		Лекції	Практич. занят. (семінари)	Лабор. заняття (комп'ют. практ.)	Індив. заняття	СРС
	Години	36	36	0	0	58
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	Українська					
Інформація про керівника курсу / викладачів	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 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 Карнаухова Тетяна Васильевна					
Розміщення курсу	Класрум https://classroom.google.com/c/Mzg2NzQ3NzQ2OTAy?cjc=q52p5po https://classroom.google.com/c/Mzg2NzQ3NzQ2OTk1?cjc=ck5iuct					

Програма навчальної дисципліни

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 у новітніх технологіях, 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, опанувати 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 третьому семестрі на базі курсів «Вища математика-1» та «Вища математика-2»

3. Зміст навчальної дисципліни

1. *Елементи функцій комплексної змінної*: Функція комплексної змінної. Границя. Неперервність. Диференціювання функцій комплексної змінної. Інтегрування функцій комплексної змінної. Ряди Тейлора та Лорана Лишки. Застосування лишків до обчислення інтегралів.

2. *Операційне числення. Перетворення Лапласа та його застосування*: Перетворення Лапласа. Його основні властивості. Застосування перетворення Лапласа.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Основна література

1. Бугров Я.С., Никольский С.М. Высшая математика: Учеб. для вузов. Т.3. Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды. Функции комплексного переменного. – М.: Дрофа, 2004. – 512 с.

2. Араманович И.Г., Лунц Г.Л., Эльсгольц Л.Э. Функции комплексного переменного. Операционное исчисление. Теория устойчивости. – М.: Наука, 1968. – 416 с.

3. Краснов М. Л., Киселев А. И., Макаренко Г. И. Функции комплексного переменного: Задачи и примеры с подробными решениями: Учебное пособие. – М.: Едиториал УРСС, 2003. – 208 с.

4. Овчинников П.П. Вища математика: Підручник. Ч.2. – К.: Техніка, 2000. – 792 с

5. Сборник задач и упражнений по специальным главам высшей математики. Учебное пособие для вузов / Под ред. Г.И. Кречковича. – М.: Высшая школа, 1970. – 512 с

Додаткова література

1. Араманович И.Г., Лунц Г.Л., Эльсгольц Л.Э. Функции комплексного переменного. Операционное исчисление. Теория устойчивости. – М.: Наука, 1968. – 416 с

2. Тевяшев А.Д., Литвин О.Г., Кривошеєва Г.М. та ін. Вища математика в прикладах та задачах. Ч. 3. Диференціальні рівняння. Ряди. Функції комплексної змінної. Операційне числення. – Харків: ХНУРЕ, 2002. – 596 с.
3. Операційне числення [Електронний ресурс] : методичні вказівки до вивчення теми дисципліни «Вища математика» для студентів енергетичних спеціальностей усіх форм навчання / НТУУ «КПІ» ; уклад.: Є. В. Массалітіна, В. О. Гончаренко. – Київ : НТУУ «КПІ», 2006. – 57 с., <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/32267>
4. Операційне числення. Теорія та методика розв'язування задач [Електронний ресурс] : методичний посібник для студентів технічних спеціальностей / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: Є. В. Массалітіна, О. О. Кільчинський. – Електронні текстові дані (1 файл: 4,29 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 90 с., <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/27920>
5. Теорія функцій комплексної змінної [Електронний ресурс] : методичні вказівки до вивчення теми дисципліни «Вища математика» для студентів енергетичних спеціальностей усіх форм навчання / НТУУ «КПІ» ; уклад.: Є. В. Массалітіна, О. О. Кільчинський. – Київ : НТУУ «КПІ», 2008. – 54 с.

Загальна кількість – 10 джерел

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Перелік лекцій

Лекція 1. Комплексні числа.

- 1.1. Поле комплексних чисел.
- 1.2. Алгебраїчна форма комплексного числа. Спряжене число.
- 1.3. Зображення комплексних чисел на площині.
- 1.4. Геометричне тлумачення модуля та аргументу похідної функції комплексної змінної.
- 1.5. Показникова форма комплексного числа.
- 1.6. Тригонометрична форма комплексного числа.

Лекція 2. Функції комплексного числа.

- 2.1. Нескінченно віддалена точка. Розширена комплексна площина.
- 2.2. Лінії та області на комплексній площині.
- 2.3. Поняття функції комплексної змінної та його геометричний зміст.
- 2.4. Основні елементарні функції комплексної змінної.

Лекція 3. Границя та неперервність функції комплексної змінної.

- 3.1. Границі функції комплексної змінної.
- 3.2. Неперервність функції комплексної змінної.

Лекція 4. Диференціювання функцій комплексної змінної.

- 4.1. Похідна і диференціал.
- 4.2. Умови Коші-Рімана.
- 4.3. Поняття аналітичної функції.
- 4.4. Властивості аналітичних функцій.
- 4.5. Аналітичні функції та їх зв'язок з гармонічними.
- 4.6. Геометричний зміст модуля та аргументу похідної. Поняття конформного відображення.

конформного відображення.

Лекція 5. Криволінійні інтеграли.

- 5.1. Означення криволінійних інтегралів I-го та II-го роду.
- 5.2. Властивості криволінійних інтегралів.
- 5.3. Обчислення криволінійних інтегралів.

Лекція 6. Інтеграл вздовж шляху.

- 6.1. Поняття інтегралу по комплексній змінній вздовж кривої.
- 6.2. Обчислення інтегралу по комплексній змінній вздовж кривої.

Лекція 7. Інтегральна формула Коші.

- 7.1. Інтегральна теорема Коші
- 7.2. Узагальнена інтегральна теорема Коші
- 7.3. Інтегральна формула Коші.

Лекція 8. Ряди Тейлора та Лорана.

- 8.1. Степеневі ряди в комплексній площині.
- 8.2. Розклад аналітичних функцій в ряд Лорана.

Лекція 9. Нулі функції. Ізольовані особливі точки.

- 9.1. Нулі аналітичної функції.
- 9.2. Класифікація ізольованих особливих точок.
- 9.3. Визначення типу особливої точки.
 - 9.3.1. Скінченна точка.
 - 9.3.2. Нескінченно віддалена точка.

Лекція 10. Лишки функції та її застосування.

- 10.1. Лишок аналітичної функції у скінченній особливій точці.
- 10.2. . Основна теорема про лишки .
- 10.3. Лишок функції у нескінченно віддаленій точці. Узагальнення основної теореми.

Лекція 11. Лишки функції та її застосування.

- 11.1. Логарифмічний лишок. Підрахунок числа нулів і полюсів аналітичної функції.
- 11.2. Застосування лишків до обчислення деяких інтегралів від функцій дійсної змінної.

Лекція 12. Перетворення Лапласа. Властивості перетворення Лапласа.

- 12.1. Перетворення Лапласа.
- 12.2. Оригінал та зображення.
- 12.3. Властивості перетворення Лапласа.
 - 12.3.1. Теорема єдиності.
 - 12.3.2 Теорема лінійності.
 - 12.3.3. Теорема подібності.
 - 12.3.4. Теорема зсуву.
 - 12.3.5. Теорема запізнення.

Лекція 13. Властивості перетворення Лапласа.

- 13.1. Теорема про диференціювання оригіналу.
 - 13.1.1. Теорема про диференціювання оригіналу
 - 13.1.2. зображення для степеневих функцій.
- 13.2. Теорема про диференціювання зображення.
- 13.3. Теорема про інтегрування оригіналу.
- 13.4. Теорема про інтегрування зображення.

Лекція 14. Згортка функцій.

- 14.1. Згортка функцій. Означення.
- 14.2. Властивості згортки функцій.
- 14.3. Теорема Бореля.
- 14.4. Інтеграл Дюамеля.

Лекція 15. Обернене перетворення Лапласа.

- 15.1. Теорема обернення
- 15.2. Перша теорема розкладання зображення на прості дроби.
- 15.3. Друга теорема розкладання зображення на прості дроби.

Лекція 16. Розв'язування диференціальних рівнянь і систем диференціальних рівнянь методами операційного числення.

- 16.1. Розв'язування диференціальних рівнянь.
- 16.2. Рівняння з нульовими початковими умовами. Метод Дюамеля

Лекція 17. Застосування операційного числення до дослідження перехідних процесів в електричних колах.

Лекція 18. Оглядова лекція.

На практичних заняттях - Завдання до виконання

Перелік (орієнтовно) практичних занять

- Практичне заняття 1.* Комплексні числа, дії над ними.
- Практичне заняття 2.* Область визначення функції комплексної змінної.
- Практичне заняття 3.* Аналітичність функції. Відновлення аналітичної функції.
- Практичне заняття 4.* Обчислення криволінійного інтеграла II-го роду.
- Практичне заняття 5.* Обчислення інтегралу від функції комплексної змінної по кривій.

Практичне заняття 6. Обчислення інтегралів за допомогою інтегральної формули Коші.

Практичне заняття 7. Ряди Лорана.

Практичне заняття 8. Ряди Лорана.

Практичне заняття 9. Характер особливих точок. Лишки функції

Практичне заняття 10. Обчислення інтегралів за допомогою теореми про лишки.

Практичне заняття 11. Повторення. Захист РР за темою «Елементи теорії функції комплексної змінної.»

Практичне заняття 12. Операційне числення. Знаходження зображення за даним оригіналом.

Практичне заняття 13. Знаходження зображення за даним оригіналом.

Практичне заняття 14. Знаходження оригіналу за даним зображенням.

Практичне заняття 15. Знаходження оригіналу за даним зображенням.

Практичне заняття 16. Розв'язання диференціальних рівнянь методами операційного числення.

Практичне заняття 17. Розв'язання диференціальних рівнянь методами операційного числення.

Практичне заняття 18. Повторення. МКР за темою «Операційне числення».

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 (розбивається на дві частини відповідно до семестрових планових атестацій).

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Дотримання положень «Кодексу честі КПП 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 МКР.

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

Семестровий контроль: залік.

Умови допуску до семестрового контролю: мінімально позитивна оцінка за МКР, зарахування розрахункової роботи.

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

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 26.08.2021)