



НАЗВА КУРСУ

Вища математика-3. Елементи операційного числення та теорії поля (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>					
			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	<i>Українська</i>					
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					
Розміщення курсу						

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, опановувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірною 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. *Операційне числення. Перетворення Лапласа та його застосування:* Перетворення Лапласа. Його основні властивості. Застосування перетворення Лапласа.
2. *Інтегрування функцій багатьох змінних:* подвійні, потрійні, криволінійні та поверхневі інтеграли;
3. *Елементи теорії поля* - загальні характеристики поля, градієнт скалярного поля, дивергенція, ротор, циркуляція та потік векторного поля. Потенціальне поле та його властивості. Соленоїдальне та лапласове поле.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Основна література

1. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: - Навчальний посібник-К.: А.С.К., 1993, 2001.
2. 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.
3. Араманович И.Г., Лунц Г.Л., Эльсгольц Л.Э. Функции комплексного переменного. Операционное исчисление. Теория устойчивости. – М.: Наука, 1968. – 416 с.
4. Вища математика. Кратні інтеграли та їх застосування. Розрахункова робота [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра спеціальностей 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» та 144 «Теплоенергетика» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: В. Ф. Зражевська, Г. М. Зражевський. – Електронні текстові данні (1 файл: 1,18 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 34 с.
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/32820>
5. Вища математика. Криволінійні, поверхневі інтеграли та їх застосування. Розрахункова робота [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра спеціальностей 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» та 144 «Теплоенергетика» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: В. Ф. Зражевська, Г. М. Зражевський. – Електронні текстові данні (1 файл: 1,13 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 43 с.
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/32821>

6. Операційне числення. Теорія та методика розв'язування задач [Електронний ресурс] : методичний посібник для студентів технічних спеціальностей / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: Є. В. Масалітіна, 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>

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. Масалітіна, В. О. Гончаренко. – Київ : НТУУ «КПІ», 2006. – 57 с., <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/32267>

Загальна кількість –9 джерел

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Перелік лекцій

Лекція 1. Перетворення Лапласа. Властивості перетворення Лапласа.

- 1.1. Перетворення Лапласа.
- 1.2. Оригінал та зображення.
- 1.3. Властивості перетворення Лапласа.
 - 1.3.1. Теорема єдиності.
 - 1.3.2. Теорема лінійності.
 - 1.3.3. Теорема подібності.
 - 1.3.4. Теорема зсуву.
 - 1.3.5. Теорема запізнення.

Лекція 2. Властивості перетворення Лапласа.

- 2.1. Теорема про диференціювання оригіналу.
 - 2.1.1. Теорема про диференціювання оригіналу
 - 2.1.2. зображення для степеневих функцій.
- 2.2. Теорема про диференціювання зображення.
- 2.3. Теорема про інтегрування оригіналу.
- 2.4. Теорема про інтегрування зображення.

Лекція 3. Згортка функцій.

- 3.1. Згортка функцій. Означення.
- 3.2. Властивості згортки функцій.
- 3.3. Теорема Бореля.
- 3.4. Інтеграл Дюамеля.

Лекція 4. Обернене перетворення Лапласа.

- 4.1. Теорема обернення
- 4.2. Перша теорема розкладання зображення на прості дроби.
- 4.3. Друга теорема розкладання зображення на прості дроби.

Лекція 5. Розв'язування диференціальних рівнянь і систем диференціальних рівнянь методами операційного числення.

- 5.1. Розв'язування диференціальних рівнянь.
- 5.2. Рівняння з нульовими початковими умовами. Метод Дюамеля

Лекція 6. Подвійний інтеграл

- 6.1. Означення.
- 6.2. Властивості.
- 6.3. Двократний інтеграл.

6.4. Обчислення подвійного інтеграла.

Лекція 7. Подвійний інтеграл.

7.1. Заміна змінних в подвійному інтегралі.

7.2. Застосування подвійного інтеграла.

7.2.1. Об'єм циліндричного тіла.

7.2.2. Площа плоскої пластини.

7.2.3. Маса плоскої пластини.

7.2.4. Статичні моменти плоскої пластини.

7.2.5. Центр ваги плоскої пластини.

7.2.6. Моменти інерції плоскої пластини.

Лекція 8. Потрійний інтеграл

8.1. Означення.

8.2. Властивості.

8.3. Обчислення потрійного інтеграла.

Лекція 9. Потрійні інтеграли.

9.1. Заміна змінних в потрійному інтегралі.

9.1.1. Циліндрична система координат.

9.1.2. Сферична система координат.

9.2. Застосування потрійного інтеграла.

9.2.1. Об'єм тіла.

9.2.2. Маса тіла.

9.2.3. Статичні моменти тіла.

9.2.4. Центр ваги тіла.

Лекція 10. Криволінійні інтеграли.

10.1. Означення криволінійних інтегралів.

10.2. Властивості криволінійного інтеграла I-го роду.

10.3. Обчислення криволінійного інтеграла I-го роду.

10.4. Застосування криволінійного інтеграла I-го роду.

10.4.1. Довжина дуги.

10.4.2. Маса дуги кривої.

10.4.3. Статичні моменти дуги кривої.

10.4.4. Центр ваги дуги кривої.

Лекція 11. Криволінійні інтеграли.

11.1. Властивості криволінійного інтеграла II-го роду.

11.2. Обчислення криволінійного інтеграла II-го роду.

11.3. Формула Гріна.

Лекція 12. Криволінійні інтеграли.

12.1. Умови незалежності криволінійного інтеграла II-го роду від шляху інтегрування.

12.2. Застосування криволінійного інтеграла II-го роду.

12.2.1. Площа плоскої кривої

12.2.2. Робота силового поля.

Лекція 13. Поверхневі інтеграли.

13.1. Означення поверхневих інтегралів.

13.2. Властивості поверхневих інтегралів I-го роду.

13.3. Застосування поверхневих інтегралів I-го роду.

13.3.1. Площа поверхні.

13.3.2. Маса поверхні.

13.3.3. Статичні моменти поверхні.

13.3.4. Центр ваги поверхні.

Лекція 14. Поверхневі інтеграли.

14.1. Властивості поверхневих інтегралів II-го роду.

14.2. Обчислення поверхневих інтегралів II-го роду.

14.3. Формула Остроградського-Гауса.

14.4. Формула Стокса.

Лекція 15. Елементи теорії поля. Скалярні та векторні поля.

- 15.1. Скалярне поле.
 - 15.1.1. Стаціонарні та нестаціонарні поля
 - 15.1.2. Поверхні рівня.
 - 15.1.3. Похідна за напрямком.
 - 15.1.4. Градієнт скалярного поля.

15.2. Означення векторного поля.

Лекція 16. Характеристики векторного поля.

- 16.1. Потік векторного поля.
- 16.2. Дивергенція векторного поля.
- 16.3. Теорема Остроградського- Гауса.
- 16.4. Циркуляція векторного поля.
- 16.5. Ротор векторного поля.
- 16.6. Теорема Стокса.

Лекція 17. Потенціальне, соленоїдальне та лапласове поля.

- 17.1. Потенціальне поле.
- 17.2. Властивості потенціального поля.
- 17.3. Соленоїдальне поле
- 17.4. Лапласове поле.

Лекція 18. Оглядова лекція.

На практичних заняттях - Завдання до виконання

Перелік (орієнтовно) практичних занять

Практичне заняття 1. Операційне числення. Знаходження зображення за даним оригіналом.

Практичне заняття 2. Знаходження зображення за даним оригіналом. Знаходження оригіналу за даним зображенням.

Практичне заняття 3. Знаходження оригіналу за даним зображенням.

Практичне заняття 4. Розв'язання диференціальних рівнянь методами операційного числення.

Практичне заняття 5. Повторення. МКР за темою «Операційне числення».

Практичне заняття 6. Подвійний інтеграл. Розставити межі інтегрування. Обчислення в декартовій системі координат.

Практичне заняття 7. Подвійний інтеграл. Обчислення в полярній системі координат.

Практичне заняття 8. Потрійний інтеграл.

Практичне заняття 9. Застосування подвійних та потрійних інтегралів.

Практичне заняття 10. Криволінійний інтеграл I-го роду.

Практичне заняття 11. Криволінійний інтеграл II-го роду.

Практичне заняття 12. Формула Гріна. Відновлення функції за її повним диференціалом.

Практичне заняття 13. Поверхневі інтеграли I-го роду.

Практичне заняття 14. Поверхневі інтеграли II-го роду

Практичне заняття 15. Елементи теорії поля. Похідна за напрямком. Градієнт скалярного поля. Дивергенція и ротор векторного поля. Соленоїдальне, потенціальне поля.

Практичне заняття 16. Циркуляція векторного поля.

Практичне заняття 17. Потік векторного поля.

Практичне заняття 18. Повторення. Захист РР за темою «Кратні, криволінійні, поверхневі інтеграли. Елементи теорії поля»

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 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 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)