



Спеціальні розділи вищої математики

Робоча програма навчальної дисципліни (силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	14 Електрична інженерія
Спеціальність	142 Енергетичне машинобудування
Освітня програма	Інженерія і комп'ютерні технології теплоенергетичних систем
Статус дисципліни	Нормативна
Форма навчання	очна(денна)
Рік підготовки, семестр	2 курс, весняний семестр
Обсяг дисципліни	5 кредитів ЕКТС, 150 год. Лекційних занять: 36год. Практичних занять: 36 год. Самостійна робота студентів: 78 год.
Семестровий контроль/ контрольні заходи	екзамен/модульна контрольна робота, розрахункова робота
Розклад занять	http://roz.kpi.ua/
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: Козак Валентина Іванівна, старший викладач кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ afina0706@gmail.com Практичні: Козак Валентина Іванівна, старший викладач кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ afina0706@gmail.com
Розміщення курсу	Сайт кафедри, https://my.kpi.ua/

Програма навчальної дисципліни

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

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

Програмні компетентності:

Фахові компетентності

ФК 02. Здатність застосовувати свої знання і розуміння для визначення, формулювання і вирішення інженерних завдань з використанням методів електричної інженерії.

ФК 14. Здатність виконувати роботи з розрахунку й проектування об'єктів і систем у області енергомашинобудування відповідно до технічних завдань з використанням сучасних CAD/CAM/CAE систем

Програмні результати навчання

ПРН 01. Знання і розуміння математики, фізики, тепломасообміну, технічної термодинаміки, гідрогазодинаміки, трансформації (перетворення) енергії, технічної механіки, конструкційних матеріалів, систем автоматизованого проектування енергетичних машин на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми.

ПРН 05. Виявляти, формулювати і вирішувати інженерні завдання відповідно до спеціальності 142 Енергетичне машинобудування; розуміти важливість нетехнічних (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) обмежень

ПРН 10. Планувати і виконувати експериментальні дослідження за допомогою інструментальних засобів (вимірювальних приладів), оцінювати похибки проведення досліджень, робити висновки

ПРН 16. Отримувати й інтерпретувати відповідні дані і аналізувати складності у сфері енергетичного машинобудування для донесення суджень, які відображають відповідні соціальні та етичні проблеми

ПРН 20. Розуміння необхідності самостійного навчання протягом життя.

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

Пререквізити: Вища математика.

Постреквізити: Теорія теплообміну.

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Криволінійні і поверхневі інтеграли

Тема 1.1. Поверхневі інтеграли та їх застосування

Розділ 2. Спеціальні глави вищої математики

Тема 2.1. Елементи теорії поля

Тема 2.2. Елементи теорії функцій комплексної змінної

Тема 2.3. Перетворення Лапласа та його застосування

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: - Навчальний посібник - К.: А.С.К., 1993, 2001.
2. Вища математика. Поверхневі інтеграли. Векторний аналіз. Практикум [Електронний ресурс] : навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за технічними спеціальностями / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад. Є. В. Массалітіна, О. О. Кільчинський. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,09 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 35 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/27849>
3. Вища математика. Теорія функції комплексної змінної. Практикум [Електронний ресурс] : навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за технічними спеціальностями / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад. Є. В. Массалітіна, О. О. Кільчинський. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,46 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 35 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/27850>
4. 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. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/32268>
5. 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>
6. Операційне числення [Електронний ресурс] : практикум з вищої математики для студентів технічних спеціальностей / НТУУ «КПІ» ; уклад. Є. В. Массалітіна. – Електронні текстові дані (1 файл: 911 Кбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2016. – 36 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/27918>
7. 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>

Додаткова література

1. І. В. Алексеева, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова Математика в технічному університеті : Підручник за ред. О. І. Клесова ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. — Київ : Видавничий дім «Кондор», 2018. — Т. 1. — 496 с.
2. І. В. Алексеева, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова Математика в технічному університеті : Підручник за ред. О. І. Клесова ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. — Київ : Видавничий дім «Кондор», 2019. — Т. 2. — 504 с.

3. І. В. Алексєєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова Математика в технічному університеті : Підручник за ред. О. І. Клесова ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. — Київ : Видавничий дім «Кондор», 2019. — Т. 3. — 456 с.
4. Стрижак Т.Г. Математичний аналіз: приклади і задачі: навч. посіб. / Стрижак Т.Г., Коновалова Н.Р. — К.: Либідь, 1995. — 240 с.
5. Давидов М. О. Курс математичного аналізу. В 3 ч.— Ч. 1 — К.: Вища школа, 1990. — 383 с.
6. Давидов М. О. Курс математичного аналізу. В 3 ч. — Ч. 2 — К.: Вища школа, 1991. — 366 с.
7. Денисюк В.П., Репета В.К. Вища математика. Модульна технологія навчання. Навч. посібник: У 4 ч. — Ч.2: — К: Книжк. вид-во Нац. авіац. ун-ту, 2005. — 276 с. 7.
8. Денисюк В.П., Репета В.К., Гаєва К.А., Клешня Н.О. Вища математика. Модульна технологія навчання. Навч. посібник: У 4 ч. — Ч.3: — К: Книжк. вид-во Нац. авіац. ун-ту, 2005. — 444 с.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

5.1. Дидактичні матеріали:

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

Розділ 1. Криволінійні і поверхневі інтеграли	
Тема 1.1. Поверхневі інтеграли та їх застосування	
1	Л-1. Задача про масу зігнутої пластини. Означення поверхневого інтегралу 1-го роду. Загальні властивості поверхневих інтегралів 1-го роду. Обчислення поверхневих інтегралів 1-го роду. Застосування поверхневих інтегралів 1-го роду. СРС: Теорема про середнє для поверхневого інтегралу 1-го роду.
2	Л-2. Односторонні та двосторонні поверхні. Означення поверхневого інтегралу 2-го роду, властивості. Обчислення поверхневих інтегралів 2-го роду. Застосування поверхневих інтегралів 2-го роду.
Розділ 2. Спеціальні глави вищої математики	
Тема 2.1. Елементи теорії поля	
3	Л-3. Потік векторного поля через поверхню. Фізичний зміст поверхневого інтегралу 2-го роду. Формула Остроградського. Дивергенція векторного поля: координатне та інваріантне означення, фізичне тлумачення, властивості.
4	Л-4. Формула Стокса. Ротор векторного поля: координатне та інваріантне означення, фізичне тлумачення, властивості.
5	Л-5. Класифікація векторних полів. Соленоїдальні векторні поля та їх властивості. Безвихрові векторні поля. Диференціальні операції теорії поля 1-го та 2-го порядку. Символіка Гамільтона. СРС: Оператор Гамільтона. Застосування криволінійних координат в векторному аналізі.
Тема 2.2. Елементи функцій комплексної змінної	
6	Л-6. Функції комплексної змінної. Основні поняття. Дійсна та уявна частини функції комплексної змінної. Границя. Неперервність.
7	Л-7. Основні елементарні функції комплексної змінної: показникова, логарифмічна, узагальнено-степенева, тригонометричні та гіперболічні функції. Елементарні функції комплексної змінної. СРС: Обернені тригонометричні та обернені гіперболічні функції комплексної змінної.
8	Л-8. Диференціювання функцій комплексної змінної. Умови Коші-Рімана. Аналітичні функції та їх зв'язок з гармонічними. Геометричне тлумачення модуля та аргументу похідної функції комплексної змінної.
9	Л-9. Означення інтеграла від функції комплексної змінної. Інтегральна теорема Коші та її узагальнення на випадок багатозв'язної області. Інтегрування аналітичних функцій. Первісна.
10	Л-10. Інтегральна формула Коші. Формула для похідної аналітичної функції. Застосування для обчислення інтегралів по замкненим контурам.
11	Л-11. Ряди Тейлора та Лорана. Нулі та ізолювані особливі точки. Їх класифікація.
12	Л-12. Лишки. Основна теорема про лишки. Обчислення лишків в ізолюваних особливих точках. СРС: Застосування лишків до обчислення інтегралів.

Тема 2.3. Перетворення Лапласа та його застосування	
13	Л-13. Перетворення Лапласа та його основні властивості. Зображення елементарних функцій. Основні властивості операційного числення.
14	Л-14. Основні теореми операційного числення. Диференціювання та інтегрування оригінала та зображення.
15	Л-15. Згортка функцій. Зображення періодичної функції. СРС . Інтеграл Дюамеля.
16	Л-16. Теорема про обернене перетворення Лапласа. Теореми розкладу.
17	Л-17. Розв'язування диференціальних рівнянь і систем диференціальних рівнянь методами операційного числення.
18	Л-18. Оглядова лекція

На практичних заняттях - Завдання до виконання

Перелік (орієнтовно) практичних занять

Розділ 9. Криволінійні і поверхневі інтеграли	
Тема 9.2. Поверхневі інтеграли та їх застосування	
1	П-1. Обчислення поверхневих інтегралів 1-го роду. Застосування поверхневих інтегралів 1-го роду.
2	П-2. Обчислення поверхневих інтегралів 2-го роду. Застосування поверхневих інтегралів 2-го роду.
3	П-3. Потік векторного поля. Формула і теорема Остроградського. Дивергенція.
Розділ 10. Спеціальні глави вищої математики	
Тема 10.1. Елементи теорії поля	
4	П-4. Формула і теорема Стокса. Циркуляція. Ротор. Класифікація векторних полів. Потенціальне векторне поле. Потенціал.
5	П-5. МКР на тему «Поверхневі інтеграли. Векторний аналіз» Структура роботи: 1. Теоретичне питання. 2. Приклад на знаходження потенціалу векторного поля. 3. Приклад на обчислення та застосування поверхневого інтеграла 1-го роду. 4. Приклад на обчислення та застосування поверхневого інтеграла 2-го роду. 5. Приклад на застосування формул Остроградського або Стокса.
Тема 10.2. Елементи функцій комплексної змінної	
6	П-6. Функції комплексної змінної. Знаходження дійсної та уявної частин функції комплексної змінної. Елементарні функції: показникові, степенева.
7	П-7. Елементарні функції комплексної змінної: логарифмічна, тригонометричні, гіперболічні., обернені до них. Видача РР «Функції комплексної змінної»
8	П-8. Диференціювання функцій комплексної змінної. Аналітичні функції.
9	П-9. Інтегрування функцій комплексної змінної. Інтегральна формула Коші. Інтегрування аналітичних функцій.
10	П-10. Інтегральна формула Коші. Формула для похідної аналітичної функції. Застосування для обчислення контурних інтегралів.
11	П-11. Ряди Тейлора та Лорана. Ізольовані особливі точки та їх класифікація.
12	П-12. Основна теорема теорії лишків. Застосування лишків до обчислення інтегралів.
13	П-13. Застосування лишків до обчислення інтегралів. Захист РР.
Тема 10.3. Перетворення Лапласа та його застосування	
14	П-14. Перетворення Лапласа та його основні властивості. Знаходження зображень.
15	П-15. Перетворення Лапласа та його основні властивості. Знаходження оригіналів.
16	П-16. Застосування операційного числення до розв'язання диференціальних рівнянь операційним методом. СРС: Інтеграл Дюамеля.
17	П-17. Застосування операційного числення до розв'язання систем диференціальних рівнянь операційним методом. Інтеграл Дюамеля.
18	П-18. Підсумкове заняття.

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’язок задач, виконання розрахункової роботи та модульної контрольної роботи (відповідно до семестрових планових атестацій).

Розділ 9. Криволінійні і поверхневі інтеграли
Тема 9.2. Поверхневі інтеграли та їх застосування
Л-1. СРС: Теорема про середнє для поверхневого інтегралу 1-го роду.
Розділ 10. Спеціальні глави вищої математики
Тема 10.1. Елементи теорії поля
Л-5. СРС: Оператор Гамільтона. Застосування криволінійних координат в векторному аналізі.
Тема 10.2. Елементи функцій комплексної змінної
Л-7. СРС: Обернені тригонометричні та обернені гіперболічні функції комплексної змінної.
Л-12. СРС: Застосування лишків до обчислення інтегралів.
Тема 10.3. Перетворення Лапласа та його застосування
П-17. СРС: Інтеграл Дюамеля.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Академічна доброчесність

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>

Норми етичної поведінки

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>

Відвідування занять

Відвідування лекцій, практичних занять та консультацій не оцінюється. Однак, студентам рекомендується їх відвідувати, оскільки на них викладається теоретичний та практичний матеріал, розвиваються навички, необхідні для виконання практичних завдань та успішного написання КР, виконання РР та самостійних робіт.

Процедура оскарження результатів контрольних заходів

Студенти мають можливість підняти будь-яке питання, яке стосується процедури контрольних заходів та очікувати, що воно буде розглянуто згідно із наперед визначеними процедурами (згідно "Положення про систему забезпечення якості вищої освіти у Національному технічному університеті України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського”, “Положення про організацію навчального процесу”).

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.

8. Види контролю

Поточний контроль: експрес-опитування, опитування за темою заняття, захист РР, написання МКР, СРС.

Календарний контроль: проводиться двічі на семестр (на 8 та 14 тижнях) з метою підвищення якості навчання студентів та моніторингу виконання графіку освітнього процесу студентами

Атестація студентів проводиться за значенням поточного рейтингу студента на час атестації. Якщо значення цього рейтингу не менше 50% від максимально можливого на час атестації, студент вважається атестованим. В іншому випадку в атестаційній відомості виставляється «не атестовано». Також не атестується студент у разі невиконання або не захисту хоча б однієї з частин РР, термін подання якої був до тижня проведення атестації, або не написав на позитивну оцінку всі, заплановані на цей час, частини КР.

Семестровий контроль: екзамен.

Процедура оскарження результатів контрольних заходів

Студенти мають право і можливість підняти будь-яке питання, яке стосується процедури контрольних заходів та очікувати, що воно буде розглянуто згідно із наперед визначеними процедурами (детальніше: https://osvita.kpi.ua/2020_7-170, https://document.kpi.ua/files/2020_7-170.pdf).

Студенти мають право оскаржити результати контрольних заходів, але обов'язково аргументовано, пояснивши з яким критерієм не погоджуються відповідно до оціночного листа та/або зауважень.

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (детальніше: <https://kpi.ua/code>).

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

1. Дистанційне навчання:

В умовах дистанційного режиму організація освітнього процесу здійснюється з використанням технологій дистанційного навчання: система Електронний кампус, ресурси платформи дистанційного навчання «Сікорський», сервіс «Google Classroom». Для більш ефективної комунікації з метою розуміння структури навчальної дисципліни і засвоєння матеріалу використовуються сервіси для організації онлайн-конференцій та відеозв'язку (наприклад, «Zoom», «Skype», «Google Meet»), електронна пошта, месенджери (Viber, WhatsApp, Telegram, google документи).

2. Навчання в умовах правового режиму воєнного стану:

- передбачає проведення усіх видів занять дистанційно (з використанням синхронної або асинхронної моделі освітньої взаємодії), у відповідності до Регламенту організації освітнього процесу в дистанційному режимі та Положення про дистанційне навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського;
- кінцеві терміни виконання індивідуальних завдань і завдань самостійної роботи переносяться на кінець семестру (з обов'язковим виконанням і захистом);
- у рейтингову систему оцінювання вносяться зміни стосовно нарахування штрафних балів за не своєчасне виконання завдань: штрафні бали не нараховуються.

3. Для студентів існує можливість зарахування (у вигляді додаткових балів до рейтингу до 10 балів) сертифікатів проходження дистанційних чи онлайн курсів за тематикою дисципліни.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено

старшим викладачем кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ *Козак
Валентиною Іванівною*

Ухвалено кафедрою математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ (протокол № 9 від 25.06.2025р.)

Погоджено Методичною комісією ІАТЕ (протокол № 8 від 27.06.2025р.)

Питання, що виносяться на модульну контрольну роботу за темою «Поверхневі інтеграли.**Векторний аналіз»**

1. Задача про масу зігнутої пластини. Означення поверхневого інтегралу 1-го роду. Загальні властивості поверхневих інтегралів 1-го роду.
2. Обчислення поверхневих інтегралів 1-го роду.
3. Застосування поверхневих інтегралів 1-го роду.
4. Теорема про середнє для поверхневого інтегралу 1-го роду.
5. Односторонні та двосторонні поверхні. Означення поверхневого інтегралу 2-го роду, властивості.
6. Обчислення поверхневих інтегралів 2-го роду. Застосування поверхневих інтегралів 2-го роду.
7. Потік векторного поля через поверхню. Фізичний зміст поверхневого інтегралу 2-го роду.
8. Формула Остроградського. Дивергенція векторного поля: координатне та інваріантне означення, фізичне тлумачення, властивості.
9. Формула Стокса. Ротор векторного поля: координатне та інваріантне означення, фізичне тлумачення, властивості.
10. Класифікація векторних полів. Соленоїдальні векторні поля та їх властивості. Безвихрові векторні поля.
11. Диференціальні операції теорії поля 1-го та 2-го порядку. Символіка Гамільтона.
12. Оператор Гамільтона. Застосування криволінійних координат в векторному аналізі.

Питання, що виносяться на екзамен

Задача про масу зігнутої пластини. Означення поверхневого інтегралу 1-го роду. Загальні властивості поверхневих інтегралів 1-го роду.

Обчислення поверхневих інтегралів 1-го роду.

Застосування поверхневих інтегралів 1-го роду.

Теорема про середнє для поверхневого інтегралу 1-го роду.

Односторонні та двосторонні поверхні. Означення поверхневого інтегралу 2-го роду, властивості.

Обчислення поверхневих інтегралів 2-го роду. Застосування поверхневих інтегралів 2-го роду.

Потік векторного поля через поверхню. Фізичний зміст поверхневого інтегралу 2-го роду.

Формула Остроградського. Дивергенція векторного поля: координатне та інваріантне означення, фізичне тлумачення, властивості.

Формула Стокса. Ротор векторного поля: координатне та інваріантне означення, фізичне тлумачення, властивості.

Класифікація векторних полів. Соленоїдальні векторні поля та їх властивості. Безвихрові векторні поля.

Диференціальні операції теорії поля 1-го та 2-го порядку. Символіка Гамільтона.

Оператор Гамільтона. Застосування криволінійних координат в векторному аналізі.

Функції комплексної змінної. Основні поняття. Дійсна та уявна частини функції комплексної змінної.

Основні елементарні функції комплексної змінної: показникова, логарифмічна, узагально-степенева, тригонометричні та гіперболічні функції. Елементарні функції комплексної змінної.

Обернені тригонометричні та обернені гіперболічні функції комплексної змінної.

Диференціювання функцій комплексної змінної. Умови Коші-Рімана.

Аналітичні функції та їх зв'язок з гармонічними. Геометричне тлумачення модуля та аргументу похідної функції комплексної змінної.

Означення інтеграла від функції комплексної змінної. Інтегральна теорема Коші та її узагальнення на випадок багатозв'язної області.

Інтегрування аналітичних функцій. Первісна.

Інтегральна формула Коші. Формула для похідної аналітичної функції. Застосування для обчислення інтегралів по замкненим контурам.

Ряди Тейлора та Лорана. Нулі та ізолювані особливі точки. Їх класифікація.

Лишки. Основна теорема про лишки.

Обчислення лишків в ізолюваних особливих точках. Застосування лишків до обчислення інтегралів.

Перетворення Лапласа та його застосування

Перетворення Лапласа та його основні властивості.

Зображення елементарних функцій. Основні властивості операційного числення.

Основні теореми операційного числення. Диференціювання та інтегрування оригінала та зображення.

Згортка функцій. Зображення періодичної функції.

Інтеграл Дюамеля.

Теорема про обернене перетворення Лапласа. Теореми розкладу.

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

Приклад завдання РР/РГР
Варіант №30

Завдання 1. Знайти зображення функції-оригінала $f(t)$ (рис. 1):

а) за означенням;

б) за теоремою загальовання.

Завдання 2. Користуючись властивостями оригіналів та зображень, знайти зображення наступних функцій-оригіналів:

а) $f(t) = \operatorname{ch} 4t \sin 7t \sin 3t + t \cos 2t$; б) $f(t) = \frac{\operatorname{ch} 4t - \operatorname{ch} 2t}{t}$.

Завдання 3. Знайти оригінал $f(t)$ по заданому зображенню $F(p)$:

а) $F(p) = \frac{p+2}{p^3(p-1)^2}$; б) $F(p) = \frac{12p^2 + 5p + 6}{(p+1)(4p^2 - 4p + 5)}$.

Завдання 4. За допомогою операційного числення знайти розв'язок диференціального рівняння, що задовольняє вказаним початковим умовам. Зробити перевірку.

а) $x''' - x'' = e^t$; $x(0) = 1$, $x'(0) = 0$, $x''(0) = 0$;

б) $x'' - x = 4 \sin t + 5 \cos 2t$; $x(0) = -1$, $x'(0) = -2$;

в) $x'' + 2x' + x = \frac{e^{-t}}{t^2 + 1}$; $x(0) = x'(0) = 0$;

г) $x' + 2x = f(t)$; $x(0) = 0$, де функція $f(t)$ задана графічно (рис. 2).

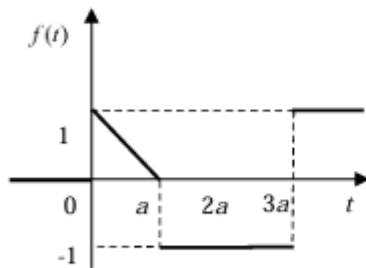


Рис. 1

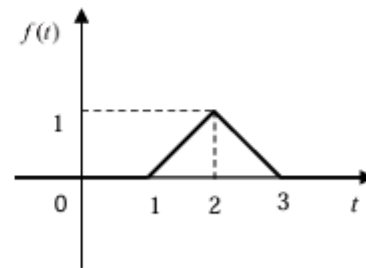


Рис. 2

Завдання 5. За допомогою операційного числення знайти розв'язок системи диференціальних рівнянь, що задовольняє вказаним початковим умовам. Зробити перевірку.

$$\begin{cases} x' - 3x = 5y + 2, \\ y' - y = 3x + 1; \end{cases} \quad x(0) = 0, \quad y(0) = 2.$$

Рейтингова система оцінки успішності студентів

Рейтинг студента розраховується виходячи із 100-бальної шкали ($R=100$), з них 50 балів складає стартова шкала ($R_C=50$) та 50 балів - екзаменаційна шкала ($R_E=50$).

Стартовий рейтинг R_C студента складається з балів R_K , що студент отримує протягом семестру з кожного контрольного заходу:

- модульний контроль (МК, ваговий бал – 24). МК проводиться у вигляді КР.
- розрахункова робота та її захист (РР+ЗРР, ваговий бал – 20). РР виконується студентом в позааудиторний час (10 балів). Захист РР оцінюється в 10 балів.
- експрес-контроль (ЕК, ваговий бал – 6). Робота на лекційних та практичних заняттях і самостійної роботи в позааудиторний час.

За несвоєчасне виконання РР та відсутність без поважної причини при проведенні МКР та захисті РР викладач має право виставити не більше, ніж 80% від максимальної кількості балів за даний вид роботи.

Сума вагових балів R_K з кожного контрольного заходу дорівнює розміру стартової шкали $R_C = \sum_K R_K = 50$. Значення стартової рейтингової оцінки R_C доводиться до студентів на останньому занятті.

Умови допуску до семестрового контролю: мінімально позитивна оцінка за МКР (14 балів), зарахування РР 14 (балів), семестровий рейтинг не менше 30 балів.

Студенти, які набрали протягом семестру менше 30 балів, зобов'язані до початку екзаменаційної сесії підвищити його, усунувши поточні заборгованості, що призвели до цього, інакше вони не допускаються до екзамену з цієї дисципліни і мають академічну заборгованість.

Екзаменаційна робота (ваговий бал - 50) проводиться відповідно до навчального плану у вигляді семестрового екзамену в терміни, встановлені графіком навчального процесу та в обсязі навчального матеріалу, визначеному робочою програмою дисципліни. Форма проведення семестрового контролю – комбінована, зміст і структура екзаменаційних білетів (контрольних завдань) та критерії оцінювання визначаються рішенням кафедри. На консультації доводяться до відома студентів правила проведення екзамену, критерії оцінювання, стартові рейтинги, а також зазначається, хто не допущений до екзамену і з якої причини. На екзамені студенти виконують письмову контрольну роботу.

Для більш об'єктивної оцінки рівня підготовки студента екзаменаторові надається право задавати додаткові питання в межах навчальної програми.

Після оцінювання відповідей студента на екзамені (виконання екзаменаційної контрольної роботи та відповідей на додаткові питання) викладач підраховує суму R_E балів з екзаменаційної роботи студента. Рейтинг R_E вважається позитивним, якщо студент отримав не менше $0,6R_E = 0,6 \cdot 50 = 30$ балів. Якщо студент отримав оцінку меншу 30 балів, то екзаменаційна робота оцінюється в 0 балів.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
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