

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
“КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ”

Кафедра математичної фізики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан фізико-математичного
факультету

_____ В.В.Ванін
“ _____ ” _____ 2013 р.

РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА
КРЕДИТНОГО МОДУЛЯ

**“Вища математика-2. Інтегральне числення.
Диференціальні рівняння”**

НФ-01

Для напрямку підготовки

**6.050202 “Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані
технології”**

денна
(форма навчання)

Програму рекомендовано кафедрою
математичної фізики

Протокол № 8, 13.06.2013
(протокол №, дата)

Завідувач кафедри

_____ С.Д.Івасишен
(підпис) (ініціали, прізвище)

Київ – 2013

I. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Курс вищої математики, що читається студентам інженерних спеціальностей має розв'язати три важливі задачі: сформувати аналітично мислячу людину, яка володіє сучасним математичним апаратом, підготувати студентів до прослуховування спеціальних дисциплін на старших курсах, а також виявити спроможність студента до навчання та роботи в сфері природничих наук.

Кредитний модуль «Вища математика-2. Інтегральне числення. Диференціальні рівняння. НФ-01»входить до дисципліни «Вища математика», яка належить до циклу математичної та природничо-наукової підготовки.

Матеріал кредитного модуля є основою для вивчення курсу фізики та різних інженерних дисциплін. Сучасну науку неможливо уявити без теорії диференціальних рівнянь, які описують механічні, електродинамічні та хімічні процеси, змінні у часі та просторі. Вивчення кредитного модуля базується на матеріалі першого семестру, окрім того, в третьому семестрі вивчається тема «Кратні інтеграли», яка є логічним продовженням матеріалу другого семестру.

Математична культура, набута протягом курсу вищої математики, допоможе майбутньому інженеру зводити технічні задачі до математичних моделей, а надалі розв'язувати їх за допомогою електронно-обчислювальної техніки.

II. РОЗПОДІЛ НАВЧАЛЬНОГО ЧАСУ

Семестр / код кредитного модуля	Всього годин	Розподіл годин за видами занять						СРС	Кількість МКР	Вид індивідуального завдання	Семестрова атестація
		Лекції	Практичні заняття	Семінарські заняття	Лабораторні роботи	Комп'ютерний практикум	Всього				
2/НФ-01	216	54	36	–	–	–	126	–	2	РР	екз.

III. МЕТА І ЗАВДАННЯ КРЕДИТНОГО МОДУЛЯ

Викладання вищої математики має своєю метою:

- формування особистості студентів, розвиток їх інтелекту і здібностей до логічного мислення;
- виховання у студентів прикладної математичної культури, необхідної інтуїції і ерудиції у питаннях застосування математики;
- надання студентам основних теоретичних відомостей, необхідних для вивчення загально-наукових, загально-технічних і спеціальних дисциплін та для наступного застосування математики;
- навчання основним математичним методам, які необхідні для аналізу та моделювання процесів і явищ фахових дисциплін;
- створити у студентів уміння аналізувати одержані результати, самостійно використовувати і вивчати літературу з математики.

Після вивчення кредитного модуля «Вища математика-2. Інтегральне числення.

Диференціальні рівняння. НФ-01» студент повинен знати:

- поняття первісної та невизначеного інтегралу;
- поняття визначеного інтегралу, його властивості та застосування ;
- як моделювання пов'язано з теорією диференціальних рівнянь;
- різні типи рівнянь першого та вищих порядків, які можна інтегрувати;
- умови існування та єдиності розв'язків Задачі Коші та крайових задач.

Після вивчення кредитного модуля «Вища математика-2. Інтегральне числення.

Диференціальні рівняння. НФ-01» студент повинен вміти:

- обчислювати невизначені інтеграли;
- обчислювати визначені інтеграли та застосовувати їх для підрахунку площ, об'ємів, маси та роботи;
- застосувати інтегральне числення до фізичних задач;
- розв'язувати різні типи диференціальних рівнянь та систем ;
- складати диференціальне рівняння, що відповідає наведеній хімічній чи фізичній моделі;

IV. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

IV.1. РОЗПОДІЛ НАВЧАЛЬНОГО ЧАСУ ЗА ТЕМАМИ

<i>Назва розділів, тем</i>	<i>Розподіл за семестрами та видами занять</i>			
	<i>Всього</i>	<i>Лекції</i>	<i>Практичні (контрольні роботи)</i>	<i>СРС</i>
Розділ 1. Невизначений інтеграл				
Тема 1.1. Методи інтегрування.	48	16	14	18
Контрольна робота з розділу 1				
Розділ 2. Визначений інтеграл				
Тема 2.1. Визначений інтеграл.	10	4	2	4
Тема 2.2. Невласні інтеграли.	8	2	2	4
Тема 2.3. Застосування визначеного інтеграла.	14	6	2	6
Контрольна робота з розділу 1 -2	5		2	3
Розділ 3. Звичайні диференціальні рівняння				
Тема 3.1. Диференціальні рівняння першого порядку.	22	12	4	6
Тема 3.2. Диференціальні рівняння вищих порядків.	22	8	6	8
Тема 3.3. Системи диференціальних рівнянь.	4	2	0	2
Тема 3.4. Застосування диференціальних рівнянь.	12	4	2	6
Контрольна робота з розділу 3	5		2	3
Розрахункова робота розд. 1-3	30			30
Підготовка до екзамену	36			36
Всього	216	54	36	126

IV.2. ЛЕКЦІЇ

Розділ 1.Невизначений інтеграл

Тема 1.1. Методи інтегрування

Лекція 1.Первісна. Невизначений інтеграл та його властивості. Таблиця інтегралів.

Рекомендована література: [1] с.331-336.

Лекція 2.Методи інтегрування: безпосереднє інтегрування, внесення під знак диференціалу, інтегрування частинами.

Рекомендована література: [1] с.336-342.

Лекція 3. Розвинення раціональної функції в суму найпростіших дробів.

Рекомендована література: [1] с. 347-351.

Лекція 4. Інтегрування найпростіших дробів. Рекурентні формули. Метод заміни змінної.

Рекомендована література: [1] с.351-355.

Лекція 5. Інтегрування ірраціональних функцій. Тригонометричні підстановки. Диференціальний біном.

Рекомендована література: [1] с.355-357.

Лекція 6. Гіперболічні підстановки в інтегралах від ірраціональних функцій.

Рекомендована література: [1] с.357-360.

Лекція 7. Підстановки Ейлера.

Рекомендована література: [1] с.360-361.

Лекція 8. Інтегрування тригонометричних функцій.

Рекомендована література: [1], с.358-359.

Розділ 2.Визначений інтеграл

Тема 2.1. Визначений інтеграл

Лекція 9. Визначений інтеграл та його властивості. Інтеграл зі змінною верхньою межею. Формула Ньютона-Лейбниця.

Рекомендована література: [1] с.365-378.

Лекція 10. Заміна змінної у визначеному інтегралі. Формула інтегрування частинами.

Рекомендована література: [1] с.380-384.

Тема 2.2. Невласні інтеграли

Лекція 11. Невласний інтеграл першого роду. Невласний інтеграл другого роду.

Рекомендована література: [1] с.385-394.

Тема 2.3. Застосування визначеного інтеграла

Лекція 12. Площі криволінійних фігур у декартовій та полярній системах координат.

Довжина дуги кривої.

Рекомендована література: [1] с.401-405.

Лекція 13. Об'єм тіла з відомою формулою площ перерізів. Об'єм тіла обертання. Площа поверхні тіла обертання.

Рекомендована література: [1] с.406-408.

Лекція 14. Фізичні задачі, що потребують використання поняття інтегралу.

Рекомендована література: [1] с.409-411.

Розділ 3. Звичайні диференціальні рівняння

Тема 3.1. Диференціальні рівняння першого порядку.

Лекція 15. Звичайні диференціальні рівняння. Задачі, що призводять до диференціальних рівнянь. Класичні моделі. Постановка задачі Коші.

Рекомендована література: [1] с.421-426.

Лекція 16. Диференціальні рівняння першого порядку. Рівняння, що допускають відокремлення змінних. Однорідні рівняння.

Рекомендована література: [1] с.427-432.

Лекція 17. Лінійні рівняння першого порядку. Рівняння Бернуллі.

Рекомендована література: [1] с.433-437.

Лекція 18. Рівняння у повних диференціалах.

Рекомендована література: [1] с.438-441.

Лекція 19. Рівняння Лагранжа і Клеро.

Рекомендована література: [1]с.441-445.

Лекція 20. Теорія існування та єдиності розв'язку задачі Коші.

Рекомендована література: [4] с.129-130.

Тема 3.2. Диференціальні рівняння вищих порядків.

Лекція 21. Рівняння вищого порядку, що допускають його пониження.

Рекомендована література: [1]с.451-459.

Лекція 22. Лінійні однорідні рівняння зі сталими коефіцієнтами. Фундаментальна система розв'язків. Теорема про структуру загального розв'язку однорідного рівняння.

Рекомендована література: [1]с.470-471, 478-480.

Лекція 23. Лінійні неоднорідні рівняння зі сталими коефіцієнтами. Теорема про структуру загального розв'язку неоднорідного рівняння. Неоднорідні рівняння з правою частиною спеціального вигляду.

Рекомендована література: [1]с.473-475.

Лекція 24. Метод варіації сталих (Метод Лагранжа).

Рекомендована література: [1]с.478-480.

Тема 3.3. Системи диференціальних рівнянь.

Лекція 25. Системи лінійних диференціальних рівнянь зі сталими коефіцієнтами.

Рекомендована література: [1]с.487-492.

Тема 3.4. Застосування диференціальних рівнянь.

Лекція 26. Крайові задачі для диференціальних рівнянь другого порядку.

Рекомендована література: [4]с.71-72.

Лекція 27. Застосування диференціальних рівнянь.

Рекомендована література: [1]с.483-486.

IV.3. ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ (ПЗ)

АР — Аудиторна робота

ДЗ — Домашнє завдання

Розділ 1. Невизначений інтеграл

Тема 1.1. Методи інтегрування

ПЗ 1. Безпосереднє інтегрування, внесення під знак диференціалу.

АР: [3] Приклади № 1676-1690, № 1703-1720;

ДЗ: [3] Приклади № 1691-1700, № 1721-1750;

ПЗ 2. Інтегрування дробово-раціональної функції.

АР: [3] Приклади № 2012-2013, № 2022, № 2028-2039;

ДЗ: [3] Приклади № 2014-2015, № 2023-2024, № 2040;

ПЗ 3. Інтегрування частинами.

АР: [3] Приклади № 1832-1846;

ДЗ: [3] Приклади № 1846-1868;

ПЗ 4. Заміна змінної. Інтегрування ірраціональної функції.

АР: [3] Приклади № 1869-1883;

ДЗ: [3] Приклади № 1884-1900;

ПЗ 5. Диференціальний Біном. Тригонометричні підстановки.

АР: [3] Приклади № 2076-2082;

ДЗ: [3] Приклади № 2083-2089;

ПЗ 6. Підстановка Ейлера.

АР: [3] Приклади № 2151-2156;

ДЗ: [3] Приклади № 2157-2170;

ПЗ 7. Інтегрування тригонометричних функцій.

АР: [3] Приклади № 2090-2115;

ДЗ: [3] Приклади № 2106-2130;

Розділ 2. Визначений інтеграл

Тема 2.1. Визначений інтеграл

ПЗ 8. Визначений інтеграл. Формула Ньютона-Лейбниця.

АР: [3] Приклади № 2231-2250, № 2275-2282, № 2259-2261;

ДЗ: [3] Приклади № 2251-2258, № 2283-2290, № 2262-2265;

Тема 2.2. Невласні інтеграли

ПЗ 9. Невласні інтеграли першого роду та другого роду.

АР: [3] Приклади № 2366-2376, № 2394-2403;

ДЗ: [3] Приклади № 2377-2385, № 2404-2411;

Тема 2.3. Застосування визначеного інтеграла

ПЗ 10. Застосування визначеного інтегралу для обчислення площ криволінійних фігур, довжини дуги, об'єма та площі поверхні тіла обертання.

АР: [3] Приклади № 2455-2458, № 2519-2526, № 2559-2566;

ДЗ: [3] Приклади № 2484-2494, № 2527-2537, № 2567-2577;

ПЗ 11. МКР-1.

Розділ 3. Звичайні диференціальні рівняння

Тема 3.1. Диференціальні рівняння першого порядку.

ПЗ 12. Рівняння з відокремлюваними змінними. Однорідні рівняння.

АР: [3] Приклади №3901-3906, №3934-3939;

ДЗ: [3] Приклади №3907-3910, №3940-3943;

ПЗ 13. Метод Бернуллі. Повний диференціал.

АР: [3] Приклади №3954-3960, № 4038-4041;

ДЗ: [3] Приклади №3961-3963, № 4042-4046;

Тема 3.2. Диференціальні рівняння вищих порядків.

ПЗ 14. Рівняння вищих порядків, що допускають пониження порядку.

АР: [3] Приклади №4155-4164;

ДЗ: [3] Приклади №4165-4176;

ПЗ 15. Лінійні однорідні рівняння із сталими коефіцієнтами. Лінійні неоднорідні рівняння з правою частиною спеціального вигляду.

АР: [3] Приклади №4251-4257, №4268-4272;

ДЗ: [3] Приклади №4258-4261, №4273-4277;

ПЗ 16. Метод варіації сталих.

АР: [3] Приклади №4280-4282;

ДЗ: [4] Приклади №575-581;

Тема 3.4. Застосування диференціальних рівнянь

ПЗ 17. Застосування диференціальних рівнянь

АР: [4] Приклади №71-81;

ДЗ: [4] Приклади №81-91;

ПЗ 18. МКР-2.

IV.4. СЕМІНАРСЬКІ ЗАНЯТТЯ.

Не передбачено.

IV.5. ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ.

Не передбачено.

IV.6. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Індивідуальні завдання складаються з розрахункової роботи «Інтегральне числення функцій однієї змінної. Звичайні диференціальні рівняння».

Мета цієї роботи – закріплення знань та вмінь, набутих протягом семестру на практичних заняттях. План самостійної роботи студента наведено у таблиці розподілу навчального часу.

IV.7. КОНТРОЛЬНІ РОБОТИ

Модульні контрольні роботи виконуються на такі теми

1. МКР 1. Інтегральне числення функції однієї змінної.
2. МКР 2. Звичайні диференціальні рівняння.

Мета модульної контрольної роботи – виявити рівень засвоєння відповідних модулів.

Контрольні завдання для кожної контрольної роботи додаються до робочої навчальної програми.

V. МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

На початку викладання лекційного матеріалу з нової теми слід навести приклади відповідних практичних застосувань, бажано у фаховій діяльності. Кожне практичне заняття проводиться тільки після розгляду відповідної теми на лекції. Розрахункова робота видається студентам на одному з перших практичних занять з даної теми. Прийом розрахункової роботи здійснюється до кінця терміну, зазначеного викладачем.

Методичні вказівки до розрахункової роботи знаходяться в одному посібнику разом з завданням. Також вичерпну інформацію, що допоможе при виконанні домашніх завдань, а також розрахункової роботи можна знайти в посібнику [5].

Положення про рейтингову систему оцінювання з даного кредитного модуля є додатком до робочої навчальної програми.

VI. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ

Основна література

1. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: Навч.посібн. – К.: А.С.К., 2005. – 648 с.
2. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление для втузов, т.2. – 13-е изд. – М.: “Наука”, 1985. – 560 с.

3. Берман Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа: Уч. пособие. – 22-е изд., перераб. – СПб., Изд-во «Профессия», 2005. – 432 с.
4. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. – Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2000. - 176 с.
5. Герасимчук, В. С. Вища математика. Повний курс у прикладах і задачах: навч. посіб. [Ч.2]. Невизначений, визначений та невласні інтеграли. Звичайні диференціальні рівняння. Прикладні задачі / В. С. Герасимчук, Г. С. Васильченко, В. І. Кравцов. - К. : Книги України ЛТД, 2010. - 470 с.

Додаткова література

6. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах: Учеб.пособие для студентов вузов. В 2-х ч. Ч.2. - М.: Высш.школа, 1999. – 416 с.
7. Сборник задач по математике для вузов Ч.1 / Под ред. А.В.Ефимова, Б.П.Демидовича. – М.: «Наука», 1986.
8. Сборник задач по математике для вузов Ч.2 / Под ред. А.В.Ефимова, Б.П.Демидовича. – М.: «Наука», 1986. – 368 с.

Робоча навчальна програма складена на основі навчальної програми дисципліни
“Вища математика”, затвердженої деканом інженерно-хімічного факультета

Розробник програми:

доцент, кандидат фізико-математичних наук Шраменко В.М.

_____ /Шраменко В.М. /