

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
“КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ”
Фізико-математичний факультет



В.В.Ванін
06 2014 р.

В.В.Ванін
« » 2014 р.

Вища математика 2 – Інтегральне числення та диференціальні рівняння

нф 01/2

(назва та код кредитного модуля)

**РОБОЧА ПРОГРАМА
кредитного модуля**

підготовки бакалаврів всіх спеціальностей
напряму 6.050403 “Інженерне матеріалознавство”
спеціальності
форма навчання денна

Ухвалено методичною комісією
фізико-математичного факультету
Протокол від 18.06 2014 р. № 7
Голова методичної комісії
Клесов О.І.
« 18 » 06 2014 р.

Київ – 2014

Робоча програма кредитного модуля «Вища математика 2 – Інтегральне числення та диференціальні рівняння» для студентів за напрямом підготовки 6.050403 “Інженерне матеріалознавство” всіх спеціальностей освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр, за денною формою навчання складена відповідно до програми навчальної дисципліни «Вища математика».


Розробник робочої програми:

доцент, кандидат фіз.-мат.наук, доц. Горбачук Володимир Мирославович 

Робочу програму затверджено на засіданні кафедри математичної фізики

Протокол від « 17 » червня 2014 року № 9

Завідувач кафедри

 С.Д.Івасишен
(підпис)

« 17 » 06 2014 р.

1. Опис кредитного модуля

Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Загальні показники	Характеристика кредитного модуля
Галузь знань <u>0401 «Природничі науки»</u>	Назва дисципліни, до якої належить кредитний модуль <u>Вища математика</u>	Форма навчання <u>денна</u>
Напрямок підготовки <u>6.050403 “Інженерне матеріалознавство”</u>	Кількість кредитів ECTS <u>6</u>	Статус кредитного модуля <u>нормативний</u>
Спеціальність	Кількість розділів <u>5</u>	Цикл до якого належить кредитний модуль <u>природничо-наукової підготовки</u>
Спеціалізація	Індивідуальне завдання <u>Домашня контрольна робота</u>	Рік підготовки <u>1</u>
Освітньо-кваліфікаційний рівень <u>бакалавр</u>	Загальна кількість годин <u>252</u>	Лекції <u>54 год.</u>
		Практичні <u>54 год.</u>
	Тижневих годин: Аудиторних 3 СРС 6	Самостійна робота <u>144 год.</u> , у тому числі на виконання індивідуального завдання <u>15 год.</u>
		Вид та форма семестрового контролю <u>екзамен</u>

Кредитний модуль «Вища математика-2 Інтегральне числення та диференціальні рівняння» входить до циклу природничо-наукової підготовки та

має домінуюче значення у підготовці фахівця. У структурно-логічній схемі програми підготовки з даного напрямку «Вища математика» (шифр за ОПП МПН 02.01) передує та забезпечує наступні навчальні дисципліни у програмі підготовки фахівця: Фізика (МПН.02.01), Інформатика, обчислювальна техніка та числові методи (МПН.04.01), Інженерна та комп'ютерна техніка (ПП.01.01), Металознавство (ПП 08.01), Композиційні та порошкові матеріали (ПП10.07), Технологія виробництва та обробки матеріалів (ПП 13.01). Кредитний модуль «Вища математика-2» має самий тісний зв'язок з кредитним модулем «Спеціальні розділи вищої математики», який входить до вибіркових навчальних дисциплін згідно робочого навчального плану для напрямку підготовки 6.050403 «Інженерне матеріалознавство».

Загальний курс вищої математики є фундаментом математичної та інженерної освіти спеціаліста. Дійсно, математичні методи дослідження проникають в усі області людської діяльності, а тому зростає інтерес до загального курсу вищої математики зі сторони суміжних наук, які використовують різний об'єм математичних знань.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

2.1. Метою навчальної дисципліни є формування у студентів здатностей:

- до логічного мислення, формування особистості студентів, розвиток їх інтелекту і здібностей;
- до необхідної інтуїції та ерудиції у питаннях застосування математики, виховання у студентів прикладної математичної культури;
- використовувати методи математичного аналізу в інженерних розрахунках;
- доводити розв'язок задачі до практично прийнятого результату – числа, графіка, точного якісного висновку із застосуванням для цього адекватних обчислювальних засобів, таблиць і довідників;
- вміння аналізувати одержані результати, самостійно використовувати і вивчати літературу з математики.

2.2. Основні завдання кредитного модуля.

Згідно з вимогами програми навчальної дисципліни студенти після засвоєння кредитного модуля мають продемонструвати такі результати навчання:

знання: визначений інтеграл та його механічні і фізичні застосування, невідомі інтеграли, диференціальні рівняння (основні типи), задача Коші, числові ряди, необхідна та достатні ознаки збіжності числових рядів з додатними членами, умовна та абсолютна збіжності знакозмінних рядів, ознака Лейбніца для знакозмінних рядів, область збіжності степеневих, ряд Тейлора, ряд Фур'є та його коефіцієнти, подвійний, потрійний інтеграли, криволінійні та поверхневі інтеграли та їх застосування;

уміння: обчислювати фізичні та геометричні величини за допомогою визначеного інтеграла, обчислювати невідомі інтеграли, розв'язувати різні типи диференціальних рівнянь (звичайних), досліджувати числові ряди на збіжність, знаходити область збіжності функціональних рядів, розкласти функцію в ряд Тейлора, застосовувати степеневі ряди до наближених обчислень, розкласти функцію в ряд Фур'є, обчислювати кратні криволінійні та поверхневі інтеграли

досвід: навчитися працювати самостійно з навчальними посібниками, довідниками і т. п.; складати за змістом текстової задачі диференціальне рівняння та розв'язувати його; вміти застосовувати набуті знання з вищої математики при вивченні спецдисциплін.

3. Структура кредитного модуля

Назва розділів і тем	Кількість годин			
	Всього	у тому числі		
		Лекції	Практичні	СРС
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Розділ 1. Визначений інтеграл				
<i>Тема 1.1. Методи обчислення визначеного інтеграла.</i>	16	4	4	8
<i>Тема 1.2. Невласні інтеграли.</i>	12	2	2	8
Разом за розділом 1	28	6	6	16
Розділ 2. Диференціальні рівняння				
<i>Тема 2.1. Диференціальні рівняння 1-го порядку.</i>	14	4	4	6
<i>Тема 2.2. Диференціальні рівняння 2-го порядку.</i>	14	4	4	6
<i>Тема 2.3. Диференціальні рівняння високого порядку, системи диференціальних рівнянь.</i>	22	6	6	10
Разом за розділом 2	50	14	14	22
Розділ 3. Ряди та ряди Фур'є				
<i>Тема 3.1. Числові ряди.</i>	12	4	4	4
<i>Тема 3.2. Функціональні ряди.</i>	8	2	2	4
<i>Тема 3.3. Ряди Фур'є.</i>	12	4	4	4
<i>Контрольна робота з розділів 2-3</i>	5		2	3
Разом за розділом 3	37	10	12	15
Розділ 4. Кратні інтеграли				
<i>Тема 4.1. Подвійні інтеграл.</i>	14	4	4	6
<i>Тема 4.2. Потрійний інтеграл.</i>	14	4	4	6
Разом за розділом 4	28	8	8	12

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Розділ 5. Криволінійні та поверхневі інтеграли				
<i>Тема 5.1. Криволінійний інтеграл першого роду.</i>	12	4	2	6
<i>Тема 5.2. Криволінійний інтеграл другого роду.</i>	14	4	4	6
<i>Тема 5.3. Поверхневий інтеграл першого роду.</i>	14	4	4	6
<i>Тема 5.4. Поверхневий інтеграл другого роду.</i>	18	4	4	10
<i>Домашня контрольна робота</i>	15			15
Разом за розділом 5	73	16	14	43
Екзамен	36			36
Всього годин	252	54	54	144

4. Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	Визначений інтеграл. Означення, теорема існування, властивості. Інтеграл із змінною верхньою границею. Теорема про середнє. <i>Рекомендована література: [1], стр. 365-376</i>
2	Методи обчислення визначеного інтеграла. <i>Рекомендована література: [1], 380-384</i>
3	Невласні інтеграли. Невласні інтеграли 1-го та 2-го роду. Критерій збіжності. Достатні ознаки збіжності. <i>Рекомендована література: [1], 385-393</i>
4	Звичайні диференціальні рівняння (ДР). Задачі, які приводять до ДР. Основні означення і поняття. Теорема існування розв'язку задачі Коші. ДР із відокремлюваними змінними.

	<i>Рекомендована література: [1], 421-429</i>
5	ДР, які зводяться до ДР із відокремлюваними змінними. Однорідні ДР. Деякі спеціальні типи ДР. Лінійні ДР 1-го порядку. ДР Бернуллі. ДР Ріккати. ДР в повних диференціалах.
6	ДР Спеціальні типи ДР 2-го порядку. Лінійний диференційний оператор та його властивості. Фундаментальна система розв'язків. <i>Рекомендована література: [1], 451-455</i>
7	Лінійні однорідні диференціальні рівняння із сталими коефіцієнтами 2-го порядку. Структура загального розв'язку лінійних однорідних ДР із сталими коефіцієнтами. Лінійні неоднорідні ДР із сталими коефіцієнтами із спеціальною правою частиною. <i>Рекомендована література: [1], 470-473</i>
8	Диференціальні рівняння високого порядку, що допускають пониження. <i>Рекомендована література: [1], 460-465</i>
9	Лінійні диференціальні рівняння вищих порядків. Основні означення і поняття. Метод варіації довільних сталих. <i>Рекомендована література: [1], 460-465</i>
10	Системи лінійних ДР. Нормальні системи рівнянь. Системи лінійних ДР із сталими коефіцієнтами. <i>Рекомендована література: [1], 487-492</i>
11	Ряди, збіжність ряду з додатними членами, приклади <i>Рекомендована література: [1], 494-498.</i>
12	Знакомінні ряди ознаки збіжності <i>Рекомендована література: [1], 505-509</i>
13	Функціональні ряди, знаходження інтервалу збіжності <i>Рекомендована література: [1], 512-530</i>
14	Ряди Фур'є 2π періодичних функцій <i>Рекомендована література: [1], 538-540</i>
15	Ряди Фур'є $2l$ періодичних функцій <i>Рекомендована література: [1], 540-543</i>
16	Подвійний інтеграл обчислення <i>Рекомендована література: [1], 565-570</i>
17	Повторний інтеграл, зв'язок з подвійним <i>Рекомендована література: [1], 570-583</i>
18	Потрійний інтеграл <i>Рекомендована література: [1], 585-587</i>
19	Повторний інтеграл зв'язок з потрійним <i>Рекомендована література: [1], 587-592</i>
20	Криволінійний інтеграл першого роду <i>Рекомендована література: [1], 595-598</i>
21	Застосування криволінійного інтеграла першого роду <i>Рекомендована література: [1], 598-599</i>
22	Криволінійний інтеграл другого роду <i>Рекомендована література: [1], 599-600</i>
23	Застосування криволінійного інтеграла другого роду <i>Рекомендована література: [1], 600-610</i>
24	Поверхневий інтеграл першого роду <i>Рекомендована література: [1], 618-619</i>
25	Застосування поверхневого інтеграла першого роду <i>Рекомендована література: [1], 619-620</i>
26	Поверхневий інтеграл другого роду <i>Рекомендована література: [1], 620-621</i>
27	Застосування поверхневого інтеграла другого роду <i>Рекомендована література: [1], 622-628</i>

5. Практичні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	Безпосереднє обчислення визначеного інтегралу, властивості інтегралу <i>Рекомендована література: [5],125</i>
2	Інтегрування за частинами, заміна змінних, застосування визначеного інтегралу до обчислення площ плоских фігур <i>Рекомендована література: [5],128 - 138</i>
3	Невласні інтеграли обчислення <i>Рекомендована література: [5],138 - 139</i>
4	Рівняння, що допускають відокремлення змінних, однорідне рівняння <i>Рекомендована література:[5] 251-254</i>
5	Лінійні рівняння першого порядку <i>Рекомендована література: [5] 254, 259</i>
6	Лінійні однорідні рівняння другого порядку <i>Рекомендована література: [5] ст. 271</i>
7	Лінійні рівняння другого порядку з постійними коефіцієнтами зі спеціальною правою частиною <i>Рекомендована література: [5] ст. 271 - 272</i>
8	Рівняння високого порядку що допускають зниження порядку <i>Рекомендована література: [5] ст. 265 - 267</i>
9	Лінійні рівняння високого порядку з спеціальною правою частиною <i>Рекомендована література: [5] ст. 274</i>
10	Системи лінійних диференціальних рівнянь <i>Рекомендована література: [5] ст. 275 - 276</i>
11	Ряди з додатніми членами <i>Рекомендована література: [5] ст.171 -172</i>
12	Ряди з довільними членами <i>Рекомендована література: [5] ст. 173 - 174</i>
13	Функціональні ряди знаходження інтервалу збіжності ряду <i>Рекомендована література: [5] ст. 175 - 182</i>
14	Ряди Фур'є розклад 2π періодичних функцій <i>Рекомендована література: [5] ст. 281 - 283</i>
15	Ряди Фур'є розклад $2l$ періодичних функцій <i>Рекомендована література: [5] ст. 283 - 284</i>
16	МКР 2 з розділів 2-3
17	Подвійний та повторний інтеграл обчислення <i>Рекомендована література: [5] ст. 218 - 222</i>
18	Застосування подвійного інтеграла <i>Рекомендована література: [5] ст. 226 - 229</i>
19	Потрійний інтеграл очислення <i>Рекомендована література: [5] ст. 221 - 223</i>
20	Застосування потрійного інтеграла <i>Рекомендована література: [5] ст. 227 -229</i>
21	Криволінійний інтеграл першого роду <i>Рекомендована література: [5] ст. 239 - 241</i>
22	Криволінійний інтеграл другого роду обчислення D <i>Рекомендована література: [5] ст. 242 - 243</i>
23	Криволінійний інтеграл другого роду застосування <i>Рекомендована література: [5] ст. 243 - 245</i>
24	Поверхневий інтеграл першого роду обчислення <i>Рекомендована література: [5]</i>

	ст. 247 - 248
25	Застосування поверхневого інтеграла першого роду <i>Рекомендована література:</i> [5] ст. 291
26	Поверхневий інтеграл другого роду обчислення <i>Рекомендована література:</i> [5] ст. 249
27	Застосування поверхневого інтеграла другого роду <i>Рекомендована література:</i> [5] ст.291, 250

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання
1	Розділ1. Визначений інтеграл . Застосування визначеного інтеграла до очислення об'єму обертання площі поверхні обертання довжини дуи кривої . <i>Рекомендована література:</i> [5].
2	Розділ2. Диференціальні рівняння. Методи ров'язування рівнянь із змінними коефіцієнтами [5].
3	Розділ 3. Ряди та ряди Фур'є. Застосування функціональних рядів та степеневих рядів. <i>Рекомендована література:</i> [5].

7. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання складаються з домашньої контрольної роботи “Визначений інтеграл” , “Звичайні диференціальні рівняння та системи” , “Числові і функціональні ряди. Ряд Фур'є” , “Кратні і криволінійні інтеграли” .

Домашня контрольна робота сприяє поглибленому засвоєнню методів розв'язку типових математичних задач, що мають прикладне значення.

8. Контрольні роботи

Модульні контрольні роботи виконуються з розділів 2-3 :

1. МКР 2.Диференціальні рівняння , ряди та ряди Фур'є.

Мета модульної контрольної роботи – виявити рівень засвоєння відповідних модулів, підрахування балів за кредитно-модульною системою.

9. Рейтингова система оцінювання результатів навчання

З дисципліни Вища математика модуль 2 (інтегральне числення та диференціальні рівняння)

Кафедра Математичної фізики факультет Інженерно-фізичний.

Для напрямів підготовки 6.050403 - “Інженерне матеріалознавство”

Розподіл навчального часу за видами занять і завдань з дисципліни згідно з робочим навчальним планом.

Семестр/код кредитного модуля	Всього	Розподіл по видах занять					Кількість МКР	Вид індивідуальних завдань	Сем. Атест.
		Лекції	Практ.	Семінарські заняття	СРС				
					Всього	У тому числі на виконання індивідуальних семестрових завдань			
2/НФ – 01/2	252	54	54		144	-	1	ДКР	екзамен

Система рейтингових балів

Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, що отримуються за 2 експрес-контролі, 1 модульну контрольну роботу, розрахункову роботу, самостійну роботу та 27 практичних занять.

Семестровим контролем є іспит.

Поточний та підсумковий індивідуальний рейтинги студента (R_c) визначаються на основі 60 - бальної R-шкали за формулою

$$R_c = \frac{\sum r_k}{\sum N_k r_{ik}} \times 60$$

де $\sum r_k$ – сумарна рейтингова оцінка за k - й вид занять, завдань або контрольних заходів, r_{ik} – ваговий бал заняття, N_k – кількість занять, завдань або контрольних заходів k- го виду, які фактично відбулися на момент визначення рейтингу.

Шкала вагових балів занять і рейтингових оцінок за видами контролю

Вид

Оцінка(бали)

Практичне заняття	
- ваговий бал	3
- присутність на занятті	1
- якість роботи	0 - 2
Модульна контрольна робота (к)	
- ваговий бал	30
- якість виконання	0 - 30
Експрес - контроль	
- ваговий бал	10
- якість виконання	0 - 10
Самостійна робота студента	
- ваговий бал	60
- залік із першого пред'явлення	
при поданні в установлений термін	60
- залік із другого пред'явлення	
при поданні в установлений термін	50
- залік із третього пред'явлення	
при поданні в установлений термін	40
- умовний залік при поданні в	
не установлений термін	10
Домашня контрольна робота	
- ваговий бал	60
- залік із першого пред'явлення	
при поданні в установлений термін	60
- залік із другого пред'явлення	
при поданні в установлений термін	50
- залік із третього пред'явлення	
при поданні в установлений термін	40
- умовний залік при поданні в	
не установлений термін	10

Штрафні та заохочувальні бали:

- пропуск будь - якого заняття, неявка на контрольну роботу або неподання в установлений термін розрахункової роботи або самостійної роботи без поважних причин карається штрафними балами у розмірі вагового балу відповідного виду контролю, тобто рейтингова оцінка пропущеного заняття або невиконаного завдання $r = 0$ балів,
- заохочувальні бали можуть також нараховуватися в індивідуальному порядку за інші види робіт (наприклад, участь в математичних олімпіадах).

Розрахунок шкали (R) рейтингу:

Екзаменаційна складова шкали дорівнює 40% від R, а саме

$$R_E = 40 \text{ балів.}$$

Таким чином, рейтингова шкала з дисципліни складає

$$R = R_C + R_E = 100 \text{ балів.}$$

Розмір шкали рейтингу $R=100$ балів.

Розмір стартової шкали $R_C = 60$ балів.

Розмір екзаменаційної шкали $R_E=40$ балів.

Для отримання студентом відповідних оцінок (ECTS та традиційних) його рейтингова оцінка RD переводиться згідно з таблицею:

RD=RC+RE	Оцінка ECTS	Традиційна оцінка
95...100	A	відмінно
85...94	B	добре
75...84	C	
65...74	D	задовільно
60...64	E	
30...59	Fx	незадовільно
0...29	F	не допущений

Для отримання відповідної оцінки з дисципліни "автоматом" студент має набрати згідно з таблицею:

A - не менше 95 відсотків R_C .

Студенти, які набрали протягом семестру рейтинг $30 \leq R_C < 54$, зобов'язані складати іспит.

Студенти, які набрали протягом семестру рейтинг $R_C < 30$, не допускаються до іспиту. Вони можуть підвищити свій рейтинг, відпрацювавши відповідний розділ додатково, але при цьому вони зобов'язані здавати іспит.

11. Рекомендована література

11.1. Базова

1. Дубовик В.П. Вища математика: навч. посіб. / Дубовик В.П., Юрик І.І. – К.: А.С.К., 2005. – 648 с.
2. Грималюк В.П. Вища математика: У 2 ч.: навч. посіб. / Грималюк В.П., Кухарчук М.М., Ясінський В.В. – К.: Віпол, 2004. – Ч. 1. – 376 с.
3. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. Т. 1,2,3. – Л.: ГТТИ, 1951.
4. Дубовик В.П. Вища математика. Збірник задач: навч. посіб. / Дубовик В.П., Юрик І.І. – К.: А.С.К., 2005. – 648 с.

5. Берман Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа: Уч. пособие. – 22-е изд., перераб. – СПб.: Изд-во «Профессия», 2005. – 432 с.

11.2. Допоміжна

1. Данко П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах: Учеб. пособие для студентов вузов. В 2-х ч. / Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. – М.: Высш. школа, 1986. – Ч. 1. – 304 с.
2. Степанов В.В. Курс дифференциальных уравнений. М. 1952.
3. Дороговцев А.Я. Математичний аналіз частини 1,2. – Київ “Либідь”, 1993.

13. Інформаційні ресурси

1. Електронний кампус НТУУ «КПІ». – 9.09.2013. – Режим доступу: <http://campus.kpi.ua/tutor/index.php?mode=mob&show&irid=2560>.
2. Електронний каталог науково-технічної бібліотеки НТУУ «КПІ». – 2014. – Режим доступу: http://library.kpi.ua:8991/F/8V7A4N5CQ668NADB87TUN4HRX31QT5QRSDNNK6FLVBFITQ1LTN-00998?func=full-set-set&set_number=754749&set_entry=000025&format=999.