

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
"КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"
Фізико-математичний факультет

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан фізико-математичного
факультету

_____ В.В.Ванін
« 20 » червня 2014 р.

_____ В.В.Ванін
« ____ » _____ 20 р.

ВИЩА МАТЕМАТИКА 2.
«Інтегральне числення та диференціальні рівняння»
(додаткові розділи)1.2/2

РОБОЧА ПРОГРАМА
кредитного модуля

підготовки бакалаврів
напряму 6.051301 — «Хімічна технологія»
форма навчання денна

Ухвалено методичною комісією
фізико-математичного факультету
Протокол від 18.06.2014 р. № 7
Голова методичної комісії
_____ О.І.Клесов
« 18 » червня 2014 р.

Робоча програма кредитного модуля
**«Вища математика 2. Інтегральне числення та диференціальні
рівняння»(додаткові розділи)** для студентів
за напрямом підготовки 6.051301 — «Хімічна технологія» всіх спеціальностей
освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр,
за денною формою навчання
складена відповідно до програми навчальної дисципліни «Вища
математика»(додаткові розділи).

Розробник робочої програми:

доцент, кандидат фіз.-мат.наук, доцент Поліщук Олена Борисівна _____

Робочу програму затверджено на засіданні кафедри математичної фізики

Протокол від « 17 » червня 2014 року № 9

Завідувач кафедри

_____ С.Д.Івасишен
(підпис)

« 17 » червня 2014 р.

1. Опис кредитного модуля

Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Загальні показники	Характеристика кредитного модуля
Галузь знань <u>0513 «Хімічна технологія та інженерія»</u>	Назва дисципліни, до якої належить кредитний модуль <u>Вища математика</u>	Форма навчання <u>денна</u>
Напрямок підготовки 6.051301 — «Хімічна технологія»	Кількість кредитів ECTS <u>2</u>	Статус кредитного модуля <u>варіативний</u>
Спеціальність	Кількість розділів <u>5</u>	Цикл до якого належить кредитний модуль <u>Математичної та природничо-наукової підготовки</u>
Спеціалізація	Індивідуальне завдання	Рік підготовки 1
		Семестр 2
Освітньо-кваліфікаційний рівень <u>бакалавр</u>	Загальна кількість годин <u>72</u>	Лекції <u>18 год.</u>
		Практичні <u>18 год.</u>
	Тижневих годин: Аудиторних – 2 СРС – 2	Самостійна робота <u>36 год.</u> , у тому числі на виконання індивідуального завдання
		Вид та форма семестрового контролю <u>залік</u>

Кредитний модуль «**Вища математика 2. Інтегральне числення та диференціальні рівняння**»(додаткові розділи) входить до циклу природничо-наукової підготовки та має істотне значення у підготовці фахівця. У структурно-логічній схемі програми підготовки з даного напрямку навчальна дисципліна **ВИЩА МАТЕМАТИКА (додаткові розділи)** (шифр за ОПП 1.2) має передувати та забезпечує наступні навчальні дисципліни у програмі підготовки фахівця: Фізика (МПН2.03), Обчислювальна математика та програмування (МПН2.02), Процеси та апарати хімічних виробництв (ППЗ.01.02), Математичне моделювання та оптимізація об'єктів хімічної технології (ППЗ.01.04), Фізична хімія (ППЗ.01.09).

Кредитний модуль «Вища математика 2(додаткові розділи)» має найтісніший зв'язок з кредитним модулем «Вища математика 2», який входить до нормативних навчальних дисциплін згідно робочого навчального плану для напрямку підготовки 6.051301 — «Хімічна технологія».

Математична освіта сучасного спеціаліста включає вивчення загального курсу математики та спеціальних математичних курсів (відповідно до спеціальності). Викладання спеціальних розділів орієнтовано, головним чином, на використання математичних методів при розв'язанні прикладних задач. Особливість навчання студентів на цьому стані полягає в тому, що передбачається значна доля самостійної роботи студентів.

Здобуті знання з математики допоможуть майбутньому фахівцю у вирішенні найважливіших задач, з якими він буде стикатися, незалежно від того, де працюватиме на заводі, в лабораторії, науково-дослідному чи проектному інституті.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

2.1. Викладання навчальної дисципліни **Вища математика** (додаткові розділи) 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;
- повідомлення студентам основних теоретичних відомостей, необхідних для вивчення загальнонаукових, загальнотехнічних і спеціальних дисциплін, і для наступного застосування математики;
- навчання основним математичним методам, які необхідні для аналізу та моделювання процесів і явищ фахових дисциплін;

- навчити студентів доводити розв'язання задач до практично прийнятого результату - числа, графіка, точного якісного висновку із застосуванням для цього адекватних обчислювальних засобів, таблиць і довідників;
- виробити у студентів уміння аналізувати одержані результати, самостійно використовувати і вивчати літературу з математики.

2.2. Основні завдання навчальної дисципліни.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти після засвоєння навчальної дисципліни мають продемонструвати такі результати навчання:

знання:

- основні поняття теорії диференціальних рівнянь: метод Лагранжа розв'язання лінійних неоднорідних диференціальних рівнянь, система диференціальних рівнянь, розв'язок системи диференціальних рівнянь, задача Коші.
- поняття дискретної та неперервної випадкових величин, їх числові характеристики.

уміння:

- виконувати дії з дійсними та комплексними числами;
- виконувати локальне дослідження функцій багатьох змінних
- знаходити загальний розв'язок лінійних неоднорідних диференціальних рівнянь та систем диференціальних рівнянь.
- знаходити числові характеристики випадкових величин: математичне сподівання, дисперсію, середнє квадратичне відхилення.

досвід:

- навчитися самостійно працювати з навчальними посібниками, довідниками, додатковою літературою;
- вміти застосовувати набуті знання з вищої математики.

3. Структура кредитного модуля

Назва розділів і тем	Кількість годин			
	Всього	у тому числі		
		Лекції	Практичні	СРС
Розділ 1. Елементи вищої алгебри				
<i>Тема 1.1. Комплексні числа.</i>	8	2	3	4
<i>Тема 1.2. Многочлени</i>	6	2	2	4
<i>Контрольна робота з теми 1.1</i>	3		1	2
<i>Разом за розділом 1</i>	20	4	6	10
Розділ 2. Інтегральне числення				

<i>Тема 1.1. Невизначений інтеграл.</i>	7	2	2	3
<i>Тема 1.2. Визначений інтеграл.</i>	5	2		3
Разом за розділом 1	12	4	2	6
Розділ 2. Функції багатьох змінних				
	8	2	2	4
Разом за розділом 2	8	2	2	4
Розділ 3. Звичайні диференціальні рівняння та їх системи				
<i>Тема 3.3. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння з постійними коефіцієнтами.</i>	7	2	2	4
<i>Тема 3.4. Системи диференціальних рівнянь.</i>	5	2	1	2
<i>Контрольна робота з розділу 3</i>	3		1	2
Разом за розділом 3	16	4	4	8
Розділ 4. Основи теорії ймовірностей та випадкових процесів				
	10	4	2	4
Разом за розділом 4	10	4	2	4
<i>Залік</i>	6		2	4
Всього годин	72	18	18	36

4. Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	Комплексні числа. Зображення комплексних чисел на площині. Алгебраїчна, тригонометрична і показникова форми комплексного числа. Дії над комплексними числами. <i>Рекомендована література:</i> [1], Т.1, с.206-215, [3], с. 342-347.
2	Многочлени. Теорема Безу. Розклад многочлена на множники. Дробово-раціональні функції та їх розклад на суму елементарних дробів. <i>Рекомендована література:</i> [1], Т.1, с.217-222, [3], с. 347-351.
3	Інтегрування елементарних дробів IV типу. Інтегрування деяких ірраціональних виразів. Підстановки Чебишева. <i>Рекомендована література:</i> [1], Т.1, с.351-353, [3], с. 341-342, 357-358.

4	<p>Рекурентна формула для обчислення інтегралів</p> $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^n x dx, \quad \int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^n x dx .$ <p>Інтегрування парних і непарних функцій на симетричному проміжку. <i>Рекомендована література:</i> [1], Т.1, с. 373-377, [3], с. 382-385.</p>
5	<p>Екстремуми функції двох змінних. Необхідна і достатня умови екстремума функції двох змінних. <i>Рекомендована література:</i> [1], Т.1, с. 309-313, [2], с. 326-328, 330-331, 347-352.</p>
6	<p>Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння з постійними коефіцієнтами. Метод Лагранжа. <i>Рекомендована література:</i> [1], Т.2, с.74-90, [3], с. 467-468 .</p>
7	<p>Нормальні системи диференціальних рівнянь. Метод виключення розв'язування нормальних систем диференціальних рівнянь. Розв'язування систем лінійних диференціальних рівнянь зі сталими коефіцієнтами. <i>Рекомендована література:</i> [1], Т.2, с.103-113</p>
8	<p>Неперервні випадкові величини, їх числові характеристики: математичне сподівання, дисперсія, середнє квадратичне відхилення. <i>Рекомендована література :</i> [1],Т.2, с.476-486.</p>
9	<p>Оглядова лекція.</p>

5. Практичні заняття

Основна мета проведення практичних занять є розвиток навичок, необхідних при практичному застосуванні математичних методів для розв'язання фахових задач.

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	<p>Алгебраїчна форма комплексного числа. Дії над комплексними числами. <u>Аудиторна робота (А.Р.)</u> [6] № 5.17, 5.18, 5.20. <u>Домашня робота (Д.Р.)</u> [6] № 5,19, 5.60.</p>
2	<p>Тригонометрична і показникова форми комплексного числа. <u>А.Р.</u> [6] № 5.58, 5.64 (а), 5.67, 5.69, 5.83. <u>Д.Р.</u> [6] № 5.64 (б), 5.68, 5.70, 5.77, 5.79, 5.81.</p>
3	<p>Розклад многочлена на множники. Розклад раціонального дробу на елементарні. МККР-1. Тема: " Комплексні числа". <u>А.Р.</u> [4] № 2016, 2024, 2045, 2049. <u>Д.Р.</u> [4] № 2019, 2033, 2046, 2050.</p>

4	Інтегрування елементарних дробів IV типу. Підстановки Чебишева. <u>А.Р.</u> [4] № 2048,2052, 2083, 2087. <u>Д.Р.</u> [4] № 2050,2055, 2076, 2080, 2089.
5	Екстремуми функцій двох змінних. <u>А.Р.</u> [4] № 3272, 3277, 3279, 3281. <u>Д.Р.</u> [4] № 3273, 3278, 3276, 3280.
6	ЛНДР зі сталими коефіцієнтами. Метод Лагранжа. <u>А.Р.</u> [4] № 4280, 4282(1), 4315, [5] Ч. II, № 743, 746. <u>Д.Р.</u> [4] № 4281, 4282(2,3), 4320, [5] Ч. II, № 744, 745.
7	Системи диференціальних рівнянь. Зведення нормальних систем до одного рівняння. ККР- 2. Тема: "Метод Лагранжа. Системи диференціальних рівнянь". <u>А.Р.</u> [4] № 4324.1, 4324.2, 4325, 4337. <u>Д.Р.</u> [4] № 4324.3, 4326, 4332, 4333.
8	Знаходження числових характеристик випадкових величин: математичне сподівання, дисперсію, середнє квадратичне відхилення. <u>А.Р.</u> [7] № 167, 177, 185, 210, 214 . <u>Д.Р.</u> [7] № 168, 178, 187, 211, 216.
9	Залік.

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання
1	Розділ 1. Інтегральне числення. Рекурентна формула для обчислення інтегралів $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^n x dx, \quad \int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^n x dx .$ Інтегрування парних і непарних функцій на симетричному проміжку. <i>Рекомендована література:</i> [1], Т.1, с. 373-377, [3], с. 382-385.
2	Розділ 3. Звичайні диференціальні рівняння. Розв'язування фахових задач, що призводять до диференціальних рівнянь. <i>Рекомендована література:</i> [8], с.49-51, 234-238,267-278.
3	Розділ 4. Основи теорії ймовірностей та випадкових процесів. Знаходження числових характеристик випадкових величин: математичне сподівання, дисперсію, середнє квадратичне відхилення. <i>Рекомендована література:</i> [1],Т.2, с.476-486.

7. Індивідуальні завдання

Основна мета індивідуальних завдань полягає в тому, щоб навчити студентів:

- застосовувати набуті знання для самостійного розв'язання запропонованих задач;
- користуватися додатковою літературою.

Самостійна робота студентів є визначальною для засвоєння апарату вищої математики. Ця робота складається з неперервної аудиторної та позааудиторної роботи по виконанню поточних завдань.

8. Контрольні роботи

Основна мета проведення контрольної роботи – перевірити рівень знань студентів з відповідних тем, виявити типові помилки. Передбачено проведення двох короткочасних контрольних робіт (одна МКР поділяється на дві контрольні роботи тривалістю по одній академічній годині)

Модульні контрольні роботи виконуються з розділів 1 та 4:

1. МККР- 1 " Комплексні числа "
2. МККР- 2 " Метод Лагранжа. Системи диференціальних рівнянь "

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

9. Рейтингова система оцінювання результатів навчання

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

Семестр	Навч. час		Розподіл навчальних годин			Контрольні заходи		
	Кредити	Акад. год.	Лекції	Практичні	СРС	МКР	РР	Семестр. атест.
2	2	72	18	18	36	1		залік

Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, що він отримує за:

- 1) дві короткочасні контрольні роботи – МККР (одна МКР поділяється на дві контрольні роботи тривалістю по одній академічній годині),
- 2) чотири відповіді (кожного студента в середньому) на 9 практичних заняттях (за умови, що на кожному занятті опитуються 7 студентів при максимальній чисельності групи 18 осіб (9пр.х 7ст.)/18ст. = 4 відп.).

Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання.

1. Робота на практичних заняттях.

Ваговий бал – 1, якість роботи: 0 – 1 (повна відповідь – 1; недостатньо повна відповідь – 0,75; неповна відповідь – 0,5; відсутня відповідь – 0).

Максимальна кількість балів на всіх практичних заняттях: $1 \times 4 = 4$ бали.

2. Модульний контроль.

МККР: ваговий бал – 10, якість виконання - 0 – 10 (кількість завдань – в залежності від теми МККР). Кожне завдання оцінюється, згідно з наступними критеріями:

%	Опис критеріїв
100	Отримано правильну відповідь, обґрунтовано всі ключові моменти розв'язування.
80	Наведено логічно правильну послідовність кроків розв'язування. Можливі 1-2 негрубі помилки чи описки в обчисленнях або перетвореннях, які не впливають на правильність подальшого розв'язування. Отримана відповідь може бути неправильною.
60	Наведено логічно правильну послідовність кроків розв'язування, але розв'язано правильно лише частину завдання. Отримана відповідь може бути неправильною або неповною.
40	У правильній послідовності ходу розв'язування відсутні окремі ключові етапи. Отримана відповідь неправильна або завдання розв'язано неповністю.
20	Якщо студент почав розв'язування, але його записи не відповідають зазначеним вище критеріям оцінювання.
0	Якщо студент взагалі не приступив до розв'язування задачі.

Максимальна кількість балів за всі контрольні роботи дорівнює:

$10 \text{ балів} \times 2 = 20 \text{ балів}$.

Штрафні та заохочувальні бали:

- пропуск будь-якого заняття без поважних причин карається штрафними балами: рейтингова оцінка пропущеного заняття $r = - 0,5$,
- неявка на контрольну роботу без поважних причин карається штрафними балами у розмірі вагового балу відповідного виду контролю, тобто рейтингова оцінка невиконаного завдання $r = 0$ балів,
- за 100% відвідування практичних занять до підсумкового рейтингу додається 2 бали,

Розрахунок шкали (R) рейтингу студента.

Сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру складає

$$R_c = \kappa_i(2 \times 10 + 1 \times 4) = 24\kappa_i, \text{ де } \kappa_i - \text{ коефіцієнт семестра, отже}$$

$$R_c = 100 \text{ балів, } (\kappa_2 = 25/6).$$

Календарна атестація студентів (на 8 та 14 тижнях семестру) з дисципліни проводиться за значенням поточного рейтингу студента. Якщо значення цього рейтингу не менше 50% від максимально можливого на час атестації, в атестаційній відомості виставляється “задовільно”, в іншому випадку - “незадовільно”.

Необхідною умовою допуску до заліку є :

- стартовий рейтинг (r_c) не менше ніж 40% від R_c , тобто $r_c \geq 40$ балів;
- не менш ніж одна позитивна атестація з дисципліни.

Індивідуальний рейтинг студента (RD) дорівнює:

$$RD = r_c + r_z,$$

де, r_c - сума балів, зароблених студентом на протязі семестру (стартовий рейтинг), а r_z – сума заохочувальних/штрафних балів.

Студенти, які набрали протягом семестру $0,4R \leq RD < 0,6R$ зобов'язані виконувати залікову контрольну роботу. Залікова контрольна робота складається з п'яти завдань (по кількості розділів кредитного модуля), кожне завдання оцінюється, згідно з критеріями, розробленими до ККР.

Студенти, які набрали протягом семестру необхідну кількість балів ($RD \geq 0,6R$) отримують залік так званим “автоматом” відповідно до набраного рейтингу RD, який переводиться згідно з таблицею:

$RD = r_c + r_e,$	Оцінка ECTS та визначення	Оцінка традиційна
$RD \geq 95$	A – відмінно	зараховано
$85 \leq RD < 95$	B – дуже добре	зараховано
$75 \leq RD < 85$	C – добре	
$65 \leq RD < 75$	D – задовільно	зараховано
$60 \leq RD < 65$	E- достатньо	
$RD < 60$	FX – незадовільно	незараховано
$r_c < 40$	F – незадовільно	не допущений

10. Методичні рекомендації

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.

Методика вивчення курсу традиційна:

- слухати і конспектувати лекції,
- готувати необхідний теоретичний матеріал до практичного заняття,
- брати участь в практичних заняттях, виконувати домашні завдання,
- аналізувати помилки, допущені при виконанні домашньої роботи,
- самостійно працювати з літературою.

Особливу увагу слід приділяти основним поняттям, визначенням, формулам, висновкам. Дуже важливим є навчитися користуватися довідниковою літературою.

11. Рекомендована література

11.1. Базова

1. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления для втузов.– М.: Наука, 1985.–Т. 1. 429с., Т. 2. 560с.
2. Бугров Я.С. Дифференциальное и интегральное исчисление./ Бугров Я.С., Никольский С.М. – М.: Наука, 1988.– 431с.
3. Дубовик В.П. Вища математика: Навч. посібник./ Дубовик В.П., Юрик І.І.– К.: Видавництво А.С.К., 2003. – 648с.
4. Берман Г.Н. Сборник задач по математическому анализу.– М.: Наука, 1985.– 512с.
5. Данко П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2-х ч./Данко П.Е. Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. – М.: Высшая школа, 1999.–Ч.І, ІІ.
6. Ефимов А.В., Демидович Б.П. Сборник задач по математике для ВТУЗОВ.В 2-х ч.– М.: Наука, 1981.– Ч.І, ІІ.
7. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. – М.: Высшая школа, 1979.– 239с.
8. Івасишен С.Д. Диференціальні рівняння: методи та застосування: навч. посібник/С.Д.Івасишен, В.П.Лавренчук, П.П. Настасієв, І.І.Дрінь – Чернівці :Чернівецький нац. ун-т, 2010. – 288с.

11.2. Допоміжна

1. Мышкис А.Д. Лекции по высшей математике.– М.: Наука, 1986.
2. Батунер Л.М. Математические методы в химической технике. / Батунер Л.М., Позин М.Е. – Л.: ГНТИХЛ, 1953.– 447с.