

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» 2.1/2

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»
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».

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>5</u>	Статус кредитного модуля <u>нормативний</u>
Спеціальність	Кількість розділів <u>4</u>	Цикл до якого належить кредитний модуль <u>Математичної та природничо-наукової підготовки</u>
Спеціалізація	Індивідуальне завдання <u>Розрахункова робота</u>	Рік підготовки 1
		Семестр 2
Освітньо-кваліфікаційний рівень <u>бакалавр</u>	Загальна кількість годин <u>180</u>	Лекції <u>36 год.</u>
		Практичні <u>54 год.</u>
	Тижневих годин: Аудиторних – 5 СРС – 5	Самостійна робота <u>90 год.</u> , у тому числі на виконання індивідуального завдання 15 год.
		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 навчальна дисципліна **ВИЩА МАТЕМАТИКА** (шифр за ОПІ МПН 2.01) 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**» має найтісніший зв'язок з кредитним модулем «**Вища математика 2(додаткові розділи)**», який входить до вибіркового навчального дисциплін згідно робочого навчального плану для напрямку підготовки 6.051301 — «Хімічна технологія».

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.

Після того, як геніальним М.В.Ломоносовим було введено в хімічну практику ваги, знання математики стало необхідним для кожного хіміка. Ще у 1741 році М.В.Ломоносов у своєму творі "Элементы математической химии" писав: "... если математики из сопоставления немногих линий выводят очень многие истины, то и для химиков я не вижу никакой иной причины, вследствие которой они не могли бы вывести больше закономерностей из такого обилия имеющихся опытов, кроме незнания математики. "

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

2.1. Викладання навчальної дисципліни **Вища математика** 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:

- первісні основних елементарних функцій;
- поняття границі, неперервності, частинних похідних функцій багатьох змінних;
- основні поняття теорії диференціальних рівнянь: диференціальне рівняння, система диференціальних рівнянь, розв'язок диференціального рівняння або системи, задача Коші;
- поняття визначеного інтеграла та його властивості;
- диференціальні операції теорії поля (градієнт, дивергенція, вихор), їх властивості;
- поняття випадкової події, ймовірності події, правила обчислення ймовірностей;

уміння:

- виконувати дії з дійсними та комплексними числами;
- знаходити первісні, використовуючи таблицю невизначених інтегралів;
- обчислювати середнє значення функцій, площі плоских фігур, довжини дуг, площі поверхонь, об'єми;
- зводити до квадратур диференціальні рівняння першого порядку, зводити до рівнянь першого порядку неповні диференціальні рівняння другого порядку;
- знаходити загальний розв'язок лінійних неоднорідних диференціальних рівнянь з постійними коефіцієнтами;
- знаходити градієнт, дивергенцію і вихор класичних полів теорії електромагнетизму, гідромеханіки, тощо (згідно з фахом студентів);
- обчислювати ймовірності випадкової події в класичній моделі, суми і добутку випадкових подій;

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. Інтегральне числення				
<i>Тема 1.1. Невизначений інтеграл.</i>	31	8	17	6
<i>Тема 1.2. Визначений інтеграл.</i>	26	10	11	5
<i>Контрольна робота з теми 1.1</i>	3		1	2
<i>Контрольна робота з теми 1.2</i>	3		1	2
<i>Розрахункова робота</i>	15			15
Разом за розділом 1	78	18	30	30
Розділ 2. Функції багатьох змінних				
<i>Тема 2.1. Частиння похідні і диференціали першого порядку.</i>	6	2	2	2
<i>Тема 2.2. Частиння похідні і диференціали вищих порядків.</i>	8	2	4	2
<i>Тема 2.3. Основні характеристики скалярного і векторного полів.</i>	6	2	2	2
<i>Контрольна робота з розділу 2</i>	3		1	2
Разом за розділом 2	23	6	9	8
Розділ 3. Звичайні диференціальні рівняння				
<i>Тема 3.1. Диференціальні рівняння першого порядку.</i>	12	4	4	4
<i>Тема 3.2. Диференціальні рівняння вищих порядків, що допускають пониження порядку.</i>	6	2	2	2
<i>Тема 3.3. Лінійні диференціальні рівняння вищих порядків.</i>	6	2	2	2
<i>Тема 3.4. Лінійні диференціальні рівняння з постійними коефіцієнтами.</i>	6	2	2	2
<i>Контрольна робота з розділу 3</i>	3		1	2
Разом за розділом 3	33	10	11	12
Розділ 4. Основи теорії ймовірностей та випадкових процесів				
	10	2	4	4
Разом за розділом 4	10	2	4	4
<i>Екзамен</i>	36			36
Всього годин	180	36	54	90

4. Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	Первісна функції. Невизначений інтеграл та його властивості. Таблиця інтегралів. Безпосереднє інтегрування. <i>Рекомендована література:</i> [1], Т.1, с.315-320.
2	Основні методи інтегрування: метод заміни змінної, метод інтегрування частинами. Інтегрування дробово-раціональних функцій. <i>Рекомендована література:</i> [1], Т.1, с.321-337.
3	Інтегрування тригонометричних виразів. <i>Рекомендована література:</i> [1], Т.1, с.327-339.
4	Інтегрування деяких ірраціональних виразів. Тригонометричні підстановки. <i>Рекомендована література:</i> [1], Т.1, с.340-347.
5	Задачі, що призводять до поняття визначеного інтеграла. Означення визначеного інтеграла та його геометричний зміст. Основні властивості визначеного інтеграла. <i>Рекомендована література:</i> [1], Т.1, с.356-365.
6	Оцінка визначеного інтеграла. Теорема про середнє. Теорема про похідну від інтеграла із змінною верхньою межею. Формула Ньютона-Лейбніца. <i>Рекомендована література:</i> [1], Т.1, с.366-373.
7	Заміна змінної у визначеному інтегралі. Метод інтегрування частинами. Невласні інтеграли I роду. <i>Рекомендована література</i> [1], Т.1, с.373-380.
8	Невласні інтеграли II роду. Застосування визначеного інтеграла: обчислення площ плоских фігур. <i>Рекомендована література</i> [1], Т.1, с.380-385, с.401-412.
9	Застосування визначеного інтеграла: обчислення об'єму тіла через площі паралельних перерізів та об'ємів тіл обертання, обчислення довжини дуги кривої. <i>Рекомендована література</i> [1], Т.1, с.401-412, [2], с.271-285, 291-293.
10	Функції двох та багатьох змінних, основні означення. Границя та неперервність функції двох змінних. Частинні похідні та їх геометричний зміст. <i>Рекомендована література:</i> [1], Т.1, с.230-234.
11	Частинні диференціали. Повний диференціал функції двох та багатьох змінних. Частинні похідні вищих порядків. Диференціали вищих порядків функції двох змінних. <i>Рекомендована література</i> [1], Т.1, с.238-244, 247-253, 258-261.

12	<p>Похідна за напрямом. Градієнт скалярного поля і його властивості. Дотична площина і нормаль до поверхні. Векторне поле і його основні характеристики.</p> <p><i>Рекомендована література</i> [1], Т.1, с. 309-313, [2], с. 326-328, 330-331, 347-352.</p>
13	<p>Диференціальні рівняння першого порядку, основні означення. Задача Коші. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними та однорідні відносно змінних.</p> <p><i>Рекомендована література</i> [1], Т.2, с.16-27.</p>
14	<p>Лінійні диференціальні рівняння першого порядку та методи їх розв'язування. Рівняння Бернуллі.</p> <p><i>Рекомендована література</i> [1], Т.2, с.30-35.</p>
15	<p>Диференціальні рівняння вищих порядків, основні означення. Диференціальні рівняння другого і вищих порядків, що інтегруються у квадратурах або допускають пониження порядку.</p> <p><i>Рекомендована література</i> [1], Т.2, с.55-66.</p>
16	<p>Лінійні диференціальні рівняння вищих порядків. Теореми про структуру загального розв'язку лінійного однорідного і лінійного неоднорідного диференціальних рівнянь. Теорема про накладання частинних розв'язків.</p> <p><i>Рекомендована література</i> [1], Т.2, с.68-74, 81-84, 90-94.</p>
17	<p>Лінійні однорідні та лінійні неоднорідні диференціальні рівняння з постійними коефіцієнтами.</p> <p><i>Рекомендована література</i> [1], Т.2, с.74-81, 84-90.</p>
18	<p>Предмет теорії ймовірностей. Класифікація подій. Поняття випадкової події. Класичне і геометричне визначення ймовірності.</p> <p><i>Рекомендована література</i> [1], Т.2, с.445-449.</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>Безпосереднє інтегрування. Метод підведення під знак диференціала.</p> <p><u>Аудиторна робота А.Р.</u> [4] № 1676-1686 (п), 1696-1700 (п), 1704-1734 (п). <u>Домашня робота Д.Р.</u> [4] № 1688, 1691-1701 (н), 1703-1733 (н).</p>
2	<p>Метод підведення під знак диференціала.</p> <p><u>А.Р.</u> [4] № 1736-1768 (п), 1771, 1773, 1777. <u>Д.Р.</u> [4] № 1735-1769 (н), 1772, 1774, 1779.</p>

3	<p>Метод інтегрування за частинами.</p> <p><u>А.Р.</u> [4] № 1832-1840 (п), 1848, 1857, 1862, 1864. <u>Д.Р.</u> [4] № 1833-1841 (н), 1847, 1858, 1860, 1863.</p>
4	<p>Інтегрування раціональних дробів.</p> <p><u>А.Р.</u> [4] № 1781, 1785, 1787, 1789, 1795-1807 (н), 1944, 1950. <u>Д.Р.</u> [4] № 1784-1790 (п), 1796-1806 (п), 1946, 1948.</p>
5	<p>Інтегрування дробово-раціональних функцій.</p> <p><u>А.Р.</u> [4] № 2016, 2024, 2045, 2049, 2034. (2043) <u>Д.Р.</u> [4] № 2019, 2033, 2046, 2021, 2052.</p>
6	<p>Метод заміни змінної.</p> <p><u>А.Р.</u> [4] № 1870, 1877, 1879, 1893, 1896, 1897. (1883, 1905). <u>Д.Р.</u> [4] № 1873, 1881, 1882, 1894, 1895, 1899. (1885, 1906)</p>
7	<p>Інтегрування тригонометричних виразів. Універсальна тригонометрична підстановка.</p> <p><u>А.Р.</u> [4] № 1808-1830(парні), 2094, 2124, 2110, 2116. <u>Д.Р.</u> [4] № 1809-1831(непарні), 2095, 2112,2211.</p>
8	<p>Інтегрування ірраціональних функцій. Тригонометричні підстановки.</p> <p><u>А.Р.</u> [4] № 1940,1945, 1947, 2068, 2073, 1893,1896, 1897. <u>Д.Р.</u> [4] № 1941,1943, 1949, 2069, 1894,1900,1898, 1986.</p>
9	<p>Підсумкове заняття. МККР-1. Тема: "Невизначений інтеграл ".</p>
10	<p>Формула Ньютона-Лейбніца.</p> <p><u>А.Р.</u> [4] № 2232, 2234, 2236,2240, 2242,2247, 2249,2253, 2258. <u>Д.Р.</u> [4] № 2233, 2244, 2248, 2250, 2251, 2252, 2254, 2257.</p>
11	<p>Інтегрування за частинами. Заміна змінної у визначеному інтегралі.</p> <p><u>А.Р.</u> [4] № 2275, 2281,2289, 2293, 2305, 2259, 2261, 2268. <u>Д.Р.</u> [4] № 2277, 2282, 2284, 2286, 2310, 2260, 2264, 2267.</p>
12	<p>Невласні інтеграли I та II роду.</p> <p><u>А.Р.</u> [4] № 2366, 2370, 2371, 2378, 2394, 2398, 2395. <u>Д.Р.</u> [4] № 2368, 2369, 2367, 2376, 2396, 2399, 2406.</p>
13	<p>Підсумкове заняття. МККР-2. Тема: "Визначений інтеграл".</p>
14	<p>Застосування визначеного інтеграла.</p> <p><u>А.Р.</u> [4] № 2458, 2455, 2490, 2496, 2512, 2555, 2558. <u>Д.Р.</u> [4] № 2478, 2460, 2491, 2498, 2559, 2561, 2572.</p>

15	Застосування визначеного інтеграла. <u>А.Р.</u> [4] № 2580 (1), 2579, 2529, 2538, 2543, 2547. <u>Д.Р.</u> [4] № 2580 (2), 2584, 2522, 2537, 2546.
16	Область визначення функції багатьох змінних. Частинні похідні. <u>А.Р.</u> [4] № 2984, 2986, 3037-3051 (н), 3062, 3067, 3056, 3075. <u>Д.Р.</u> [4] № 2983, 2985, 3036-3052 (п), 3064, 3068, 3058, 3081.
17	Частинні диференціали, повний диференціал. Частинні похідні вищих порядків. <u>А.Р.</u> [4] № 3094, 3096, 3106, 3109, 3181, 3186, 3196, 3217, 3219, 3223. <u>Д.Р.</u> [4] № 3095, 3097, 3101, 3105, 3109, 3182, 3188, 3199, 3220, 3222.
18	Вектор-градієнт. Похідна за напрямком. Дивергенція. Вихор. <u>А.Р.</u> [4] № 3443(1), 3440(2), 3442, 3451(1), 3452, 3456, 4407,4407. <u>Д.Р.</u> [4] № 3443(2), 3440(1), 3451(3), 3455, 3459, 4406,4408,4427.
19	Дотична площина і нормаль до поверхні. <u>А.Р.</u> [4] № 3413, 3417. <u>Д.Р.</u> [4] № 3410, 3416, МККР-3. Тема: "Диференціальне числення функцій багатьох змінних".
20	Диференціальні рівняння першого порядку: рівняння зі змінними, що відокремлюються і однорідні відносно змінних. <u>А.Р.</u> [4] № 3902-3906 (п), 3914, 3934, 3942, 3945. <u>Д.Р.</u> [4] № 3901-3905 (н), 3913, 3938, 3939, 3946.
21	Лінійні диференціальні рівняння першого порядку і рівняння Бернуллі. <u>А.Р.</u> [4] № 3956, 3957, 3966, 3962, 4039, 4042. <u>Д.Р.</u> [4] № 3955, 3961, 3965, 4045, 4043.
22	Диференціальні рівняння вищих порядків. Неповні диференціальні рівняння. <u>А.Р.</u> [4] № 4155, 4158, 4162, 4166, 4191, 4193. <u>Д.Р.</u> [4] № 4157, 4201, 4160, 4172, 4190, 4197.
23	ЛОДР і ЛНДР зі сталими коефіцієнтами. <u>А.Р.</u> [4] № 4252-4264 (парні), 4302-4306 (парні), 4280. <u>Д.Р.</u> [4] № 4251-4263 (непарні), 4301-4307 (непарні), 4281.

24	ЛНДР зі сталими коефіцієнтами і правою частиною спеціального вигляду. <u>А.Р.</u> [4] № 4269, 4271, 4273, 4275 (7), 4276 (1), 4277 (7), 4285, 4314. <u>Д.Р.</u> [4] № 4268, 4270, 4274, 4275 (4), 4276 (5), 4277 (3), 4283, 4318.
25	Підсумкове заняття. МККР-4. Тема: "Диференціальні рівняння".
26	Основи теорії ймовірностей. Обчислення ймовірності випадкової події в класичній моделі. <u>А.Р.</u> [7] № 3-8, 14,15,21,28,29. <u>Д.Р.</u> [7] № 10, 12,13, 20,27, 32.
27	Обчислення суми і добутку випадкових подій. <u>А.Р.</u> [7] № 47, 50, 52, 58, 65, 91, 93. <u>Д.Р.</u> [7] № 51, 53, 59, 69, 92, 94.

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання
1	Розділ 1. Інтегральне числення. Площа поверхні обертання. Виконання розрахункової роботи "Застосування визначеного інтеграла". <i>Рекомендована література:</i> [1], Т.1,с.401-412; [2], с.271-285, 291-293.
2	Розділ 3. Звичайні диференціальні рівняння. Розв'язування фахових задач, що призводять до диференціальних рівнянь, поняття про особливі розв'язки диференціальних рівнянь . <i>Рекомендована література:</i> [9] , с.49-51, 234-238,267-278.
3	Розділ 4. Основи теорії ймовірностей та випадкових процесів. Геометрична ймовірність . Формула повної ймовірності. <i>Рекомендована література:</i> [7], с.204-217; [2], с.14-24, 41-51..

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.

Індивідуальні завдання складаються з розрахункової роботи:

"Застосування визначеного інтеграла"[8].

8. Контрольні роботи

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

Модульні контрольні роботи виконуються з розділів 1-2 та 4-5:

1. МККР – 1 "Невизначений інтеграл".
2. МККР – 2 "Визначений інтеграл".
3. МККР – 3 "Диференціальне числення функцій багатьох змінних".
4. МККР – 4 "Диференціальні рівняння".

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+ Екз.	МКР	РР	Семестр. атест.
2	5	180	36	54	90	2	1	екзамен

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

- 1) чотири короткочасні контрольні роботи - МККР (дві МКР поділяються на чотири контрольні роботи тривалістю по одній академічній годині),
- 2) одну розрахункову роботу,
- 3) десять відповідей (кожного студента в середньому) на 27 практичних заняттях (на кожному занятті опитуються 7 студентів при максимальній чисельності групи 18 осіб ($27 \text{пр.} \times 7 \text{ст.} / 18 \text{ст.} = 10 \text{ відп.}$));
- 4) відповідь на екзамені.

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: $1 \times 10 = 10$ балів.

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. Окремі ключові моменти розв'язування обґрунтовано недостатньо. 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: $10 \times 4 = 40$ балів.

3.Розрахункова робота .

Ваговий бал – 10, зараховується при поданні у встановлений термін, якість виконання: 0 –10. Кожне завдання оцінюється, згідно з наступними критеріями:

%	Опис критеріїв
100	Отримано правильну відповідь, обґрунтовано всі ключові моменти розв'язування.
75	Наведено логічно правильну послідовність кроків розв'язування. Окремі ключові моменти розв'язування обґрунтовано недостатньо. Можливі 1-2 негрубі помилки чи описки в обчисленнях або перетвореннях, які не впливають на правильність подальшого розв'язування. Отримана відповідь може бути неправильною.
50	Наведено логічно правильну послідовність кроків розв'язування, але розв'язано правильно лише частину завдання. Отримана відповідь може бути неправильною або неповною.
25	Якщо студент почав розв'язування, але його записи не відповідають зазначеним вище критеріям оцінювання.
0	Якщо студент взагалі не приступив до розв'язування задачі.

Штрафні та заохочувальні бали:

- пропуск будь-якого заняття без поважних причин карається штрафними балами у розмірі 0,5, тобто рейтингова оцінка пропущеного заняття $r = - 0,5$ балів,

- неявка на контрольну роботу або неподання в установлений термін розрахункової роботи 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,
- за участь в математичній олімпіаді надається від 2 до 5 балів.

Розрахунок шкали (R) рейтингу студента.

Сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру складає

$$R_c = 4 \times 10 + 10 \times 1 + 10 = 60 \text{ балів.}$$

R_c дорівнює 60% від R, екзаменаційна складова шкали (R_e) дорівнює 40 % від R, а саме: $R_e = R_c (0,4/0,6) = 40$, таким чином, $R_e = 40$ балів, а рейтингова шкала з дисципліни складає:

$$R = R_c + R_e = 60 + 40 = 100 \text{ балів.}$$

Календарна атестація студентів (на 8 та 14 тижнях семестру) з дисципліни проводиться за значенням поточного рейтингу студента на час атестації. 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 екзамену є :

- стартовий рейтинг (r_c) не менше ніж 60% від R_c , тобто $r_c \geq 36$ балів;
- не менш ніж одна позитивна атестація з дисципліни;
- зарахування розрахункової роботи.

Необхідною умовою здачі екзамену є :

екзаменаційний рейтинг студента (r_e) не менш ніж 60% від максимально можливого (R_e), тобто $r_e \geq 24$ бали.

Комплект екзаменаційних білетів має наступну структуру: кожен білет містить дві частини – теоретичну і практичну.

Теоретична частина складається з двох питань по 8 балів, кожне з яких оцінюється за наступними критеріями:

Бали	Опис критеріїв
8	Якщо при відповіді на теоретичне питання екзамену студент у повному обсязі, безпомилково викладає програмний матеріал, логічно поєднує теоретичний

	матеріал з практикою та наводить конкретні приклади (якщо це вимагається у питанні).
[6; 8)	Якщо при відповіді на теоретичне питання екзамену студент відображає знання основного змісту курсу, але недостатньо розкриває деякі поняття, не наводить конкретні приклади.
[4; 6)	Якщо при відповіді на теоретичне питання екзамену студент припускає помилки, не відображає знання основних понять або не може поєднати набуті знання з практикою.
[2; 4)	Якщо при відповіді на теоретичне питання екзамену студент слабо орієнтується у програмному матеріалі, припускає грубі помилки у відповідях.
(0; 2)	Якщо при відповіді на теоретичне питання екзамену студент виявив незнання змісту програмного матеріалу.
0	Якщо студент взагалі не приступив до відповіді на теоретичне питання.

Практична частина складається з трьох завдань по 8 балів, кожне з яких оцінюється за наступними критеріями:

Бали	Опис критеріїв
8	Отримано правильну відповідь, обгрунтовано всі ключові моменти розв'язування.
[6; 8)	Наведено логічно правильну послідовність кроків розв'язування. Окремі ключові моменти розв'язування обгрунтовано недостатньо. Можливі 1-2 негрубі помилки чи описки в обчисленнях або перетвореннях, які не впливають на правильність подальшого розв'язування. Отримана відповідь може бути неправильною.
[4; 6)	Наведено логічно правильну послідовність кроків розв'язування, але розв'язано правильно лише частину завдання. Отримана відповідь може бути неправильною або неповною.
[2; 4)	У правильній послідовності ходу розв'язування відсутні окремі його ключові етапи. Ключові моменти розв'язування не обгрунтовано. Отримана відповідь неправильна або завдання розв'язано неповністю.
(0; 2)	Якщо студент почав розв'язування, але його записи не відповідають зазначеним вище критеріям оцінювання.
0	Якщо студент взагалі не приступив до розв'язування задачі.

Індивідуальний рейтинг студента (RD) дорівнює:

$$RD = r_c + r_e,$$

де, r_c - сума балів, зароблених студентом на протязі семестру (стартовий рейтинг), а r_e – сума балів, зароблених студентом на екзамені.

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

$RD = r_c + r_e$	Оцінка ECTS та визначення	Оцінка традиційна
$RD \geq 95$	A – відмінно	Відмінно
$85 \leq RD < 95$	B – дуже добре	Добре
$75 \leq RD < 85$	C – добре	
$65 \leq RD < 75$	D – задовільно	Задовільно
$60 \leq RD < 65$	E- достатньо (задовольняє мінімальні критерії)	
$RD < 60$	FX – незадовільно	Незадовільно
$r_c < 36$	F – незадовільно (потрібна додаткова робота)	Не допущений

Оцінка 5“А” виставляється під час іспиту, за умови $r_c > 54$, при демонстрації повних та міцних теоретичних знань і вмінні розв’язувати нестандартні задачі.

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. Бугров Я.С. Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы, ряды. / Бугров Я.С., Никольский С.М. – М.: Наука, 1989.– 464с.
4. Берман Г.Н. Сборник задач по математическому анализу.– М.: Наука, 1985.– 512с.
5. Данко П.Е. Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2-х ч. – М.: Высшая школа, 1999.–Ч.І, ІІ.
6. Кузнецов Л.А. Сборник заданий по высшей математике (типовые расчеты): Учебное пособие для втузов.– М.: Высшая школа, 1983.–175с.
7. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. – М.: Высшая школа, 1979.– 239с.
8. Качасенко О.Б. Вища математика. Застосування визначеного інтеграла. Методичні вказівки та завдання до виконання розрахункової роботи для студентів хіміко-технологічного факультету денної форми навчання напрямів підготовки 051301 «Хімічна технологія», 050202 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»/ Качасенко О.Б., Коваль О.О., Поліщук О.Б., Стогній В.І. – К.: НТУУ «КПІ», 2014. – 48с.
9. 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.
3. Головач Г.П.Збірник задач з диференціальних та інтегральних рівнянь: навч. посібник/Г.П.Головач, О.Ф.Калайда – К.: Техніка, 1997. – 288с.