МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МАТЕМАТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ФУНДАМЕНТАЛЬНОЇ ТА ПРИКЛАДНОЇ МАТЕМАТИКИ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан математичного факультету
_____ С.І. Гоменюк
(підпис) (ініціали та прізвище)
«27» 08 2026

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ІНТЕГРАЛЬНІ РІВНЯННЯ

підготовки бакалавра
денної форми здобуття освіти
спеціальності 111 «Математика»
галузі знань 11 «Математика та статистика»

освітньо-професійна програма «Математика»

ВИКЛАДАЧ Д`яченко Н.М., к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедри фундаментальної та прикладної математики.

Обговорено та ухвалено
на засіданні кафедри фундаментальнох та
прикладної математики
Протокол № 1 від «26» 08 2026 р.
Завідувач кафедри

_____ С.М. Гребенюк

Погоджено
Гарант освітньо-професійної програми

_____ М.О. Гречнєва

2026 рік

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Силабус навчальної дисципліни
Інтегральні рівняння

Зв`язок з викладачем (викладачами):
E-mail: studfmznu@gmail.com
Сезн ЗНУ повідомлення: https://moodle.znu.edu.ua/course/section.php?id=125657
Телефон: *(061) 289-12-74*
Інші засоби зв'язку: *Viber (група з дисципліни)*
Кафедра: *кафедра фундаментальної та прикладної математики, I корпус, ауд. 21*

1. Опис навчальної дисципліни

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення дисципліни «Інтегральні рівняння» – засвоєння студентами знань про основні класи інтегральних рівнянь та методи їх розв'язання, оволодіння вміннями досліджувати існування й єдність розв'язків і застосовувати набуті навички для аналізу та моделювання прикладних задач у математиці, фізиці й техніці.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни «Інтегральні рівняння» є:

- ознайомлення з основними типами інтегральних рівнянь та методами їх розв'язання;
- оволодіння вміннями досліджувати інтегральні рівняння на існування і єдність розв'язку;
- засвоєння теореми Фредгольма;
- оволодіння вміннями використовувати здобуті знання для розв'язування конкретних інтегральних рівнянь.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати основні теоретичні положення теорії інтегральних рівнянь в межах тем:

- Зв'язок з диференціальними рівняннями.
- Інтегральні перетворення.
- Інтегральні рівняння Вольтерра і методи їх розв'язання.
- Інтегральні рівняння Фредгольма і методи їх розв'язання.
- Теореми Фредгольма.
- Сингулярні інтегральні рівняння .
- Рівняння зі слабкою особливістю.
- Деякі нелінійні інтегральні рівняння.

уміти:

- встановлювати тип інтегрального рівняння:
- досліджувати інтегральне рівняння на існування та єдність розв'язку:
- розв'язувати типові інтегральні рівняння
- по вищезазначених темах.

Міждисциплінарні зв'язки. Теоретичні знання і практичні навички, надбані при вивченні курсу, застосовуються при розв'язанні окремих задач теорії пружності, механіки деформівного твердого тіла, гідроаеромеханіки, фізики,

техніки, інженерії. Матеріали, що надаються при вивченні курсу, можуть бути використані при виконанні курсової роботи за фахом, у науковій роботі студентів.

Паспорт навчальної дисципліни

Нормативні показники	денна форма здобуття освіти
Статус дисципліни	**Вибіркова**
Семестр	7 -й
Кількість кредитів ECTS	**7**
Кількість годин	210
Лекційні заняття	30 год.
Лабораторні	30 год.
Самостійна робота	150 год.
Консультації	*За розкладом, розміщеним на сторінці курсу в СЕЗН ЗНУ Moodle* Місце проведення: при очному навчанні – І корпус, ауд. 21; при дистанційному навчанні – Zoom,
Вид підсумкового семестрового контролю:	**залік**
Посилання на електронний курс у СЕЗН ЗНУ (платформа Moodle)	https://moodle.znu.edu.ua/course/section.php?id=125657

2. Методи досягнення запланованих освітньою програмою компетентностей і результатів навчання

КОМПЕТЕНТНОСТІ/ результати навчання	Методи навчання	Форми і методи оцінювання
1	**2**	**3**
- Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК-1). - Знання й розуміння предметної області та професійної діяльності (ЗК-3). - Здатність формулювати проблеми математично та в символьній формі з метою спрощення їхнього аналізу й розв'язання (СК-1). - Здатність здійснювати міркування та виокремлювати ланцюжки міркувань у математичних доведеннях на базі аксіоматичного підходу, а також розташовувати їх у логічну послідовність, у тому числі відрізняти основні ідеї від деталей і технічних викладок (СК-3).. - Здатність конструювати формальні доведення з аксіом та постулатів і	- Інтегральні методи; - словесні методи викладення матеріалу на лекціях; - навчальні дискусії; - проблемне викладання, пошукове, дослідницьке; - самостійна робота студентів; - контроль, самоконтроль і корекція, самокорекція при виконанні робіт поточного, підсумкового контролю, індивідуальних завдань; - методи комунікації на заняттях, при захисті виконаних робіт; - методи колективної роботи під час практичних занять; - створення проблемних ситуацій з подальшим їх самостійному або колективному вирішенні;	- Теоретичне тестування за змістовими модулями; - опитування на аудиторних заняттях.

1	2	3
відрізняти правдоподібні аргументи від формально бездоганних (СК-4). - Здатність до кількісного мислення.(СК-5)	- практичні методи: досліди, вправи, навчальна праця; - індуктивні та дедуктивні методи; - репродуктивні та точні методи; - проблемно-пошукові методи.	
– Здатність до аналізу математичних структур, у тому числі до оцінювання обґрунтованості й ефективності використовуваних математичних підходів (СК-8).	- Дослідницький метод спрямований на залучення студентів до самостійного розв'язання задач; - метод проблемного викладу навчального матеріалу і створення проблемних ситуацій; - стимулювання до генерації оригінальних ідей при розв'язанні теоретичних і практичних задач.	Виконання самостійних і контрольних робіт.
- Знати принципи modus ponens (правило виведення логічних висловлювань) та modus tollens (доведення від супротивного) і використовувати умови, формулювання, висновки, доведення та наслідки математичних тверджень (РН-3). - Розв'язувати задачі придатними математичними методами, перевіряти умови виконання математичних тверджень, коректно переносити умови та твердження на нові класи об'єктів, знаходити й аналізувати відповідності між поставленою задачею й відомими моделями (РН-10). - Розв'язувати конкретні математичні задачі, які сформульовано у формалізованому вигляді; здійснювати базові перетворення математичних моделей (РН-11). - Розв'язувати типові задачі математичного аналізу, алгебри, диференціальних та інтегральних рівнянь, оптимізації за допомогою чисельних методів (РН-21).	- Інтегральні методи; - пояснювально-ілюстративний метод; - репродуктивний метод; - частково-пошуковий (евристичний); - мозковий штурм; - навчальні дискусії; - створення проблемних ситуацій - самостійна робота студентів; - контроль, самоконтроль і корекція, самокорекція - аналіз та синтез; - практичні методи; - активні методи навчання: послідовна й цілеспрямована постановка перед студентами завдань, розв'язуючи які вони активно засвоюють нові знання і отримують вміння і навички.	Виконання самостійних і контрольних робіт. Виконання індивідуальних практичних розрахункових завдань (ІПРЗ) та їх захист. Підсумковий контроль (екзамен)

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Інтегральні рівняння Вольтерра

Тема 1. *Інтегральні рівняння Вольтерра*

Аналітичні методи розв'язування інтегральних рівнянь. Інтегральне рівняння Вольтерра 2–го роду. Зв'язок з диференціальними рівняннями. Зведення задачі Коші до еквівалентного інтегрального рівняння (системи інтегральних рівнянь). Зведення розв'язку інтегрального рівняння Вольтерра 2-го роду до розв'язку задачі Коші для звичайних диференціальних рівнянь.

Інтегральні рівняння Вольтерра з виродженим ядром.

Метод послідовних наближень. Розв'язок за допомогою резольвенти.

Тема 2. *Застосування перетворення Лапласа для розв'язання інтегральних рівнянь Вольтерра*

Деякі відомості з операційного числення. Перетворення Лапласа для основних функцій.Основні теореми операційного числення. Таблиця перетворень Лапласа. Рівняння Вольтерра 2-го роду типу згортки. Використання перетворення Лапласа.

Рівняння Вольтерра 1-го роду. Приклади задач, які приводять до цього рівняння. Застосування перетворення Лапласа для розв'язання рівняння Вольтерра 1-го роду.

Розділ 2. Інтегральні рівняння Фредгольма

Тема 3. *Інтегральні рівняння Фредгольма*

Інтегральні рівняння Фредгольма 2-го роду. Умови існування єдиного розв'язку в різних функціональних просторах. Метод послідовних наближень.

Метод ітерації ядер для знаходження резольвенти і розв'язування інтегральних рівнянь. Приклади.

Ортогональність ядер. Розв'язання рівнянь Фредгольма.

Розв'язування рівняння Фредгольма 2-го роду з виродженим ядром.

Характеристичні числа і власні функції. Теореми Фредгольма.

Рівняння Фредгольма 2-го роду із симетричним ядром. Теорема Гілберта – Шмідта.

Чисельні методи розв'язання інтегральних рівнянь Фредгольма 2-го роду.

Інтегральні рівняння Фредгольма першого роду.

Розділ 3. Нефредгольмовські інтегральні рівняння

Тема 4. *Сингулярні рівняння. Рівняння зі слабкою та логарифмічною особливостями*

Сингулярні інтегральні рівняння. Перетворення Гілберта.

Інтегральні рівняння зі слабкою особливістю. Їх застосування.

Інтегральні рівняння з логарифмічною особливістю та їх застосування.

Тема 5. *Нелінійні інтегральні рівняння*

Інтегральне рівняння Гаммерштейна. Умови існування єдиного розв'язку. Розв'язання рівнянь.

Рівняння Урисона.

Нелінійне рівняння Вольтерра.

4. Структура навчальної дисципліни

Вид заняття /роботи	Назва теми	Кількість годин о/д.ф.	Згідно з розкладом
1	2	3	5
Лекція 1	Аналітичні методи розв'язування інтегральних рівнянь. Інтегральне рівняння Вольтера 2–го роду. Зв'язок з диференціальними рівняннями.	0.5	*щотижня*
	Зведення задачі Коші до еквівалентного інтегрального рівняння (системи інтегральних рівнянь).	0.5	
	Зведення розв'язку інтегрального рівняння Вольтера 2-го роду до розв'язку задачі Коші для звичайних диференціальних рівнянь.	1	
Лекція 2	Інтегральні рівняння Вольтера з виродженим ядром.	2	
Лекція 3	Метод послідовних наближень. Розв'язок за допомогою резольвенти.	2	
Лекція 4	Деякі відомості з операційного числення. Перетворення Лапласа для основних функцій.	1	
	Основні теореми операційного числення. Таблиця перетворень Лапласа.	1	
Лекція 5	Рівняння Вольтера 2-го роду типу згортки. Використання перетворення Лапласа.	2	
Лекція 6	Рівняння Вольтера 1-го роду. Приклади задач, які приводять до цього рівняння.	2	
Лекція 7	Застосування перетворення Лапласа для розв'язання рівняння Вольтера 1-го роду.	2	
Лекція 8	Інтегральні рівняння Фредгольма 2-го роду. Метод послідовних наближень.	2	
Лекція 9	Метод ітерації ядер для знаходження резольвенти і розв'язування інтегральних рівнянь. Приклади.	2	
Лекція 10	Ортогональність ядер. Розв'язування рівнянь Фредгольма.	2	
Лекція 11	Розв'язування рівняння Фредгольма 2-го роду з виродженим ядром.	2	
Лекція 12	Характеристичні числа і власні функції. Теореми Фредгольма.	2	
Лекція 13	Рівняння Фредгольма 2-го роду із симетричним ядром. Теорема Гілберта – Шмідта.	1	
	Чисельні методи розв'язання інтегральних рівнянь Фредгольма 2-го роду.	1	
Лекції 14	Інтегральні рівняння Фредгольма першого роду.	1	
	Сингулярні рівняння. Рівняння зі слабкою та логарифмічною особливостями	1	
Лекція 15	Нелінійні інтегральні рівняння	2	
Практичне заняття 1	Аналітичні методи розв'язування інтегральних рівнянь. Інтегральне рівняння Вольтера 2–го роду. Зв'язок з диференціальними рівняннями.	0.5	*Щотижня*
	Зведення задачі Коші до еквівалентного інтегрального рівняння (системи інтегральних рівнянь).	0.5	
	Зведення розв'язку інтегрального рівняння Вольтера 2-го роду до розв'язку задачі Коші для звичайних	1	

1	2	3	5
	диференціальних рівнянь.		
Практичне заняття 2	Інтегральні рівняння Вольтера з виродженим ядром.	2	
Практичне заняття 3	Метод послідовних наближень. Розв'язок за допомогою резольвенти.	2	
Практичне заняття 4	Деякі відомості з операційного числення. Перетворення Лапласа для основних функцій.	1	
	Основні теореми операційного числення. Таблиця перетворень Лапласа.	1	
Практичне заняття 5	Рівняння Вольтера 2-го роду типу згортки. Використання перетворення Лапласа.	2	
Практичне заняття 6	Рівняння Вольтера 1-го роду. Приклади задач, які приводять до цього рівняння.	2	
Практичне заняття 7	Застосування перетворення Лапласа для розв'язання рівняння Вольтера 1-го роду.	2	
Практичне заняття 8	Інтегральні рівняння Фредгольма 2-го роду. Метод послідовних наближень.	2	
Практичне заняття 9	Метод ітерації ядер для знаходження резольвенти і розв'язування інтегральних рівнянь. Приклади.	2	
Практичне заняття 10	Ортогональність ядер. Розв'язування рівнянь Фредгольма.	2	
Практичне заняття 11	Розв'язування рівняння Фредгольма 2-го роду з виродженим ядром.	2	
Практичне заняття 12	Характеристичні числа і власні функції. Теореми Фредгольма.	2	
Практичне заняття 13	Рівняння Фредгольма 2-го роду із симетричним ядром. Теорема Гілберта – Шмідта.	2	
Практичні заняття 14	Інтегральні рівняння Фредгольма першого роду.	1	
	Сингулярні рівняння. Рівняння зі слабкою та логарифмічною особливостями	1	
Практичні заняття 15	Нелінійні інтегральні рівняння	2	
Самостійна робота	Підготовка до лекцій	10	
	Розв'язання інтегральних рівнянь Вольтерра. Застосування інтегральних рівнянь Вольтерра в прикладних задачах	15	
	Розв'язання інтегральних рівнянь Фредгольма. Застосування інтегральних рівнянь Фредгольма в прикладних задачах	15	
	Розв'язання сингулярних інтегральних рівнянь. Застосування сингулярних інтегральних рівнянь в прикладних задачах	15	
	Розв'язання нелінійних інтегральних рівняння. Застосування нелінійних інтегральних рівнянь Гаммерштейна в прикладних задачах	10	
	Методи наближеного розв'язання інтегральних рівнянь	20	
	Методи чисельного розв'язання інтегральних рівнянь	20	
	Підготовка до контрольних робіт	15	

1	2	3	5
	Підготовка до підсумкового контролю: - виконання індивідуального завдання; - підготовка до заліку.	30	

5. Види і зміст поточних контрольних заходів

Вид заняття/роботи	Вид поточного контрольного заходу	Зміст поточного контрольного заходу	Критерії оцінювання та термін виконання	Усього балів
1	**2**	**3**	**4**	**5**
Поточний контроль				
Теоретичне опитування	Теоретичне опитування	Теоретичне опитування за теми 1 складається з 5 питань	Теоретичне опитування проводиться у письмовій формі, складається із 5 теоретичних запитань, кожне з яких оцінюється в 1 бал. Час виконання – 20 хв.	5
Контрольна робота №1	Контрольна робота №1	Контрольна робота складається з 5 завдань: 2теоретичних питань та 3 задач відповідно до питань теми 1 Інтегральні рівняння Вольтерра.	Повністю виконане завдання оцінюється у 2 бали Вимоги до виконання: контрольна робота виконується на платформі Moodle протягом 2 годин	10
Теоретичне опитування	Теоретичне опитування	Теоретичне опитування за теми 2 складається з 5 питань	Теоретичне опитування проводиться у письмовій формі, складається із 5 теоретичних запитань, кожне з яких оцінюється в 1 бал. Час виконання – 20 хв.	5
Контрольна робота №2	Контрольна робота №2	Контрольна робота складається з 5 завдань: 2теоретичних питань та 3 задач відповідно до питань теми 2 Застосування перетворення Лапласа для розв'язання інтегральних рівнянь Вольтерра.	Повністю виконане завдання оцінюється у 2 бали Вимоги до виконання: контрольна робота виконується на платформі Moodle протягом 2 годин	10
Теоретичне опитування	Теоретичне опитування	Теоретичне опитування за теми 3 складається з 5 питань	Теоретичне опитування проводиться у письмовій формі, складається із 5 теоретичних запитань, кожне з яких оцінюється в 1 бал. Час виконання – 20 хв.	5
Контрольна робота №3	Контрольна робота №3	Контрольна робота складається з 5 завдань: 2теоретичних питань та 3 задач відповідно до питань теми 3 Інтегральні рівняння Фредгольма.	Повністю виконане завдання оцінюється у 2 бали Вимоги до виконання: контрольна робота виконується на платформі Moodle протягом 2 годин	10
Теоретичне	Теоретичне опитування	Теоретичне опитування за тем 4, 5 складається з	Теоретичне опитування проводиться у письмовій формі,	5

опитування		5 питань	складається із 5 теоретичних запитань, кожне з яких оцінюється в 1 бал. Час виконання – 20 хв.	
Контрольна робота №4	Контрольна робота №4	Контрольна робота складається з 5 завдань: 2теоретичних питань та 3 задач відповідно до питань тем 4, 5 Сингулярні рівняння. Рівняння зі слабкою та логарифмічною особливостями; Нелінійні інтегральні рівняння.	Повністю виконане завдання оцінюється у 2 бали Вимоги до виконання: контрольна робота виконується на платформі Moodle протягом 2 годин	10
Усього поточний контроль				**60**
Підсумковий контроль				
Підсумковий контроль	Теоретичне тестування	Тестування на платформі Moodle, 10 тестових питань	Кожне питання оцінюється в 1 бал	10
	Індивідуальне завдання	Виконання 5 практичних завдань за всіма темами курсу.	Індивідуальне завдання виконується студентами вдома протягом семестру. Воно складається з п’яти типових завдань, кожне оцінюється по 6 балів.	30
Усього підсумковий контроль				**40**

Шкала оцінювання ЗНУ: національна та ECTS

За шкалою **ECTS**	***За шкалою університету***	**За національною шкалою**	
		Екзамен	**Залік**
A	90 – 100 (відмінно)	***5 (відмінно)***	***Зараховано***
B	85 – 89 (дуже добре)	4 (добре)	
C	75 – 84 (добре)		
D	70 – 74 (задовільно)	3 (задовільно)	
E	60 – 69 (достатньо)		
FX	35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)	2 (незадовільно)	Не зараховано
F	1 – 34 (незадовільно – з обов’язковим повторним курсом)		

6. Основні навчальні ресурси

1. Лопушанська Г. П., Пасічник О. В. Інтегральні рівняння і застосування : навчальний посібник. Львів ;Львівський національний університет імені Івана Франка, 2022. URL: https://new.mmf.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2017/11/main_int-eq.pdf (дата звернення: 21.08.2026)
2. Наголкіна З. І. Інтегральні рівняння в задачах спряженого теплообміну// Містобудування та територіальне планування : науково-технічний збірник / відп. ред. М.М. Осєтрін. Київ : КНУБА, 2018. Вип. 67. С. 314-320.
3. Дюкарев Ю. М., Літвінова О. Г. Диференціальні й інтегральні рівняння та варіаційне числення : навч. посіб. для студентів вищ. навч. закл. рек. МОНУ. Харків : ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2010. 124 с.

4. Грищак В. З., Костюшко І. А., Швидка С. П. Інтегральні рівняння Вольтера та Фредгольма : методичні вказівки для студентів III курсу математичного, II курсу фізичного факультетів. Запоріжжя : ЗНУ, 2009. 45 с.
5. Кривошея С. А., Перестюк М. О., Бурим В. М. Диференціальні та інтегральні рівняння : підруч. для студентів природнич. спец. вищ. навч. закл. затв. МОНУ. Київ : Либідь, 2004. 408 с.
6. Вербіцький В. В., Реут В. В. Введення в чисельні методи аналізу і диференційних рівнянь : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл., що навчаються за спец. «Прикладна математика». Одеса : ОНУ ім. І. І. Мечникова, 2018. 116 с.
7. Гоменюк С. І., Гребенюк С. М., Панасенко Є. В. Диференціальні рівняння : навч. посіб. для здобувачів вищ. освіти (бакалавр), спец. 113 «Прикладна математика», освіт.-проф. прогр. «Комп'ютерне моделювання». Запоріжжя : Запорізький нац. ун-т, 2025. 73 с.
8. Гребенюк С.М., Д'яченко Н.М. Методи обчислень: навчальний посібник для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра спеціальності «Математика» освітньо-професійної програми «Математика». Запоріжжя: Запорізький національний університет, 2025. 83 с.
9. Красікова І. В., Д'яченко Н. М. Функціональний аналіз : навчальний посібник для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра спеціальності «Математика» освітньо-професійної програми «Математика». Запоріжжя : ЗНУ, 2025. 95 с.
10. Самойленко А. М., Перестюк М. О. Диференціальні рівняння : підруч. для студ. мат. спец. вищ. навч. закладів. Київ : Либідь, 2003. 600 с.
11. Abell M. L., Braselton J. P. Differential Equations with Mathematica. London : Academic Press, 2023. 592 p.
12. Integral Equations : Theories, Approximations and Applications / S. Noeiaghdam, D. N. Sidorov (eds.). Basel : MDPI, 2021. 208 p.
13. Дмитрів К. М., Д'яченко Н. М. Порівняльний аналіз конформних плоских контактних задач про зношування за степеневим законом при фіксованій площадці контакту. Computer Science and Applied Mathematics, 2021, №2. С. 14-24. https://doi.org/10.26661/2413-6549-2021-2-02
14. Дмитрів К.М., Д'яченко Н.М. Осесиметричні контактні задачі для кругових в плані штампів за незмінної та змінної площадок контакту. Проблеми обчислювальної механіки і міцності конструкцій.2023. Вип. 37. С. 39-58. https://doi.org/10.15421/4223215
15. Дмитрів К.М., Д'яченко Н. М. Дослідження різних стадій осесиметричного зношування за незмінної ділянки контакту. В колективній монографії : Контактна механіка та поверхневі явища / За загальною редакцією Р.М. Мартиняка. Львів : Растр-7, 2024. С. 150-167. https://www.researchgate.net/publication/391437134
16. Д'яченко Н. М., Дмитрів К. М. Вплив закону деформування покриття на характеристики осесиметрич-ної контактної задачі на різних стадіях зношування. Прикладна механіка. 2024. Т. 60 (70). № 2. С. 19-31.
Те саме
Dyachenko N.M., Dmytriv K.M. Influence of Coating Deformation Law on Characteristics of Axishttpsymmetric Contact Problem at Different Stages of Wear. Int Appl Mech. 2024. Vol. 60. Issue 2: Special Issue: CONTACT PROBLEMS OF MECHANICS. P. 137–148 https://doi.org/10.1007/s10778-024-01268-8
17. Д'яченко Н. М., Шашкова Є. В. Деякі просторові контактні задачі з урахуванням тертя і шорсткості. В колективній монографії: Контактна механіка. Шорсткість, розшарування і зношування поверхонь : колективна монографія / за заг. ред. Р.М. Мартинякаю Львів : Видавець Вікторія Кундельська, 2022. С. 211-234. URL: https://www.researchgate.net/publication/366177313 (дата звернення 30.08.2026)
18. Dugienko O. E., Starovoitov O.V, Dyachenko N. M. Application of the riemann boundary value problems for solving some problems of contact mechanics. XXX International scientific and practical conference «Actual Problems of Science and Technology – from Theory to Prac-tice»:

Collection of abstracts (July 3-5, 2024) Bern, Switzerland. International Scientific Unity, 2024. P. 70-76. URL: http://surl.li/zmokld

19. Дугієнко, О. Е., Д'яченко, Н. М. Задача про зношування основи вінклерівського типу прямокутним у плані штампом за степеневого закону. Computer Science and Applied Mathematics. 2025, №1. С. 19-32. https://doi.org/10.26661/2786-6254-2025-1-03

Інформаційні джерела:

1. Інтегральні рівняння : електронний курс в системі електронного забезпечення навчання ЗНУ. URL: https://moodle.znu.edu.ua/course/section.php?id=125657
20. Василишин Т. В., Гой Т. П., Федак І. В. Інтегральні рівняння : навчальний посібник. Івано-Франківськ : Сімик, 2014. 222 с. URL: https://kmfa.pnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/64/2019/12/Василишин-Т.В.-Гой-Т.П.-Федак-І.В.-Інтегральні-рівняння.pdf
2. Allahviranloo T., Esfandiari A. A Course on Integral Equations with Numerical Analysis. Cham : Springer, 2021. (Advanced Numerical Analysis). ISBN 978-3-030-85349-5. URL: https://www.scribd.com/document/648258375/Mathematical-Engineering-Tofigh-Allahviranloo-Armin-Esfandiari-A-Course-on-Integral-Equations-With-Numerical-Analysis-Advanced-Numerical-Analysi (дата звернення 30.08.2026)
3. Polyanin A. D., Manzhirov A. V. Handbook of Integral Equations (2nd ed.). Boca Raton, FL : CRC Press (Taylor & Francis Group), 2008. 688 p. https://www.researchgate.net/publication/275518932_Handbook_of_Integral_Equations_Second_Edition (дата звернення 30.08.2026)
4. Наукова бібліотека Запорізького національного університету. URL: http://library.znu.edu.ua/.
5. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського. URL: http://www.nbuv.gov.ua/

7. Регуляції і політики курсу

Відвідування занять. Регуляція пропусків.

Відвідування усіх занять є обов'язковим. У разі поважної причини відсутності студента на занятті, його потрібно відпрацювати під час поточних контрольних заходів і при виконання індивідуального завдання. Контрольні заходи, які пропущено з поважних причин відпрацьовуються на консультаціях відповідно до часу, зазначеного на початку даного Силабусу.

Політика академічної доброчесності

Індивідуальні завдання або контрольна робота виконуються студентом відповідно до індивідуального варіанту. У разі, коли студент помилково виконав не свій варіант, він перероблює завдання відповідно до власного варіанту.

Якщо при первинному захисті індивідуального завдання студент не може відповісти на жодне запитання про хід розв'язання «вірно виконаної» роботи, то робота вважається плагіатом (виконана іншим автором з присвоєнням його досягнень), а студенту дається для виконання інший варіант. При повторному виявленні плагіату відповідна робота оцінюється в 0 балів.

Використання комп'ютерів/телефонів на занятті

Використання технічних засобів (мобільних телефонів, ноутбуків, планшетів та інших персональних гаджетів) під час лекційних і практичних занять дозволено в навчальних цілях.

Мобільні телефони під час занять повинні бути переведені в режим «без звуку».

Під час проведення заходів поточного і підсумкового контролю використання власних технічних засобів заборонено. У разі їх виявлення результат оцінюється в 0 балів.

Комунікація

У разі очного навчання комунікація студентів з викладачем здійснюється під час аудиторних занять і на консультаціях. При дистанційному навчанні та при очному за потреби – через Viber (група з дисципліни, приватні повідомлення), Moodle (форум курсу, приватні повідомлення), електронна пошта (адреса – на початку Силабусу).

Повідомлення про терміни тестування, про дистанційні групові заняття, консультації з кодами доступу для конференцій Zoom розміщуються і надсилаються засобами Moodle.

Виконані індивідуальні завдання, викладені студентом на платформу Moodle ***вчасно*** *– у термін, не пізніше як за два тижні до завершення теоретичного навчання семестру – перевіряються викладачем протягом 3 робочих днів. Якщо завдання надсилається невчасно, то терміни його перевірки не дотримуються. Захист індивідуальних завдань відбувається на заліковому тижні.*

На інші запити викладач відповідає протягом 3 робочих днів.

Визнання результатів неформальної/інформальної освіти

Якщо здобувач вищої освіти має підтверджений документально результат проходження курсу, тематика якого узгоджується з певною темою курсу, то після проходження усного опитування відповідна тема закривається здобувачу на кількість балів, що становить 75-100% від кількості балів за тему, що визначена цим Силабусом. Та сама процедура застосовується до кожної з тем курсу.

Якщо за однією або декількома темами з даного курсу студент мав доповідь на науковій конференції з публікацією тез доповіді, то зарахування балів реалізується за процедурою, описаною вище.

ДОДАТКОВА ІНФОРМАЦІЯ

ГРАФІК ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ 2026-2027 н.р. доступний за адресою: https://tinyurl.com/yckze4jd.

НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ. Перевірка набутих студентами знань, навичок та вмінь (атестації, заліки, іспити та інші форми контролю) є невід'ємною складовою системи забезпечення якості освіти і проводиться відповідно до Положення про організацію та методику проведення поточного та підсумкового семестрового контролю навчання студентів ЗНУ: https://tinyurl.com/h8d5kzmm.

ПОВТОРНЕ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН, ВІДРАХУВАННЯ. Наявність академічної заборгованості до 6 навчальних дисциплін (в тому числі проходження практики чи виконання курсової роботи) за результатами однієї екзаменаційної сесії є підставою для надання студенту права на повторне вивчення зазначених навчальних дисциплін. Порядок повторного вивчення визначається Положенням про порядок повторного вивчення навчальних дисциплін та повторного навчання у ЗНУ: https://tinyurl.com/4zkx2jbp. Підстави та процедури відрахування студентів, у тому числі за невиконання навчального плану, регламентуються Положенням про порядок прийому, відрахування, переривання навчання, поновлення і переведення здобувачів вищої освіти в ЗНУ: https://tinyurl.com/mvw7unjz.

ВИРІШЕННЯ КОНФЛІКТІВ. Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, регламентуються Положенням про порядок і процедури вирішення конфліктних ситуацій у ЗНУ: https://tinyurl.com/57wha734. Конфліктні ситуації, що виникають у сфері стипендіального забезпечення здобувачів вищої освіти, вирішуються стипендіальними

комісіями факультетів, коледжів та університету в межах їх повноважень, відповідно до: Положення про порядок призначення і виплати академічних стипендій у ЗНУ: https://tinyurl.com/yd6bq6p9; Положення про призначення та виплату соціальних стипендій у ЗНУ: https://tinyurl.com/y9r5dpwh.

ПСИХОЛОГІЧНА ДОПОМОГА. Телефон довіри практичного психолога **Марті Ірини Вадимівни** (061) 228-15-84, (099) 253-78-73 (щоденно з 9 до 21).

УПОВНОВАЖЕНА ОСОБА З ПИТАНЬ ЗАПОБІГАННЯ ТА ВИЯВЛЕННЯ КОРУПЦІЇ
Запорізького національного університету: **Банах Віктор Аркадійович**
Електронна адреса: v_banakh@znu.edu.ua
Гаряча лінія: тел. (061) 227-12-76, факс 227-12-88

РІВНІ МОЖЛИВОСТІ ТА ІНКЛЮЗИВНЕ ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ. Центральні входи усіх навчальних корпусів ЗНУ обладнані пандусами для забезпечення доступу осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення. Допомога для здійснення входу у разі потреби надається черговими охоронцями навчальних корпусів. Якщо вам потрібна спеціалізована допомога, будь ласка, зателефонуйте (061) 228-75-11 (начальник охорони). Порядок супроводу (надання допомоги) осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення у ЗНУ: https://tinyurl.com/ydhcsagx.

РЕСУРСИ ДЛЯ НАВЧАННЯ

НАУКОВА БІБЛІОТЕКА: http://library.znu.edu.ua. Графік роботи абонементів: понеділок-п`ятниця з 08.00 до 16.00; вихідні дні: субота і неділя.
СИСТЕМА ЕЛЕКТРОННОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАННЯ (MOODLE): https://moodle.znu.edu.ua
Якщо забули пароль/логін, направте листа з темою «Забув пароль/логін» за адресою: moodle.znu@znu.edu.ua.
У листі вкажіть: прізвище, ім'я, по-батькові українською мовою; шифр групи; електронну адресу.
Якщо ви вказували електронну адресу в профілі системи Moodle ЗНУ, то використовуйте посилання для відновлення паролю https://moodle.znu.edu.ua/mod/page/view.php?id=133015.
ЦЕНТР ІНТЕНСИВНОГО ВИВЧЕННЯ ІНОЗЕМНИХ МОВ: http://sites.znu.edu.ua/child-advance/