

## ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ ТА ІНТЕГРАЛЬНІ РІВНЯННЯ (СИЛАБУС)

**Викладач:** д.т.н., професор Віктор Захарович Гришак

**Кафедра:** прикладної математики і механіки, 1й корп. ЗНУ, ауд. 20-б (1<sup>й</sup> поверх)

**Email:** grk@znu.edu.ua

**Телефон:** (061) 289-12-24 (кафедра), 289-41-11 (деканат)

**Facebook Messenger:** <https://www.facebook.com/gristchak>

<b>Освітня програма, рівень вищої освіти</b>	Фізика; Прикладна фізика; Бакалавр					
<b>Статус дисципліни</b>	Нормативна					
<b>Кредити ECTS</b>	3	<b>Навч. рік</b>	2020-2021 1 семестр	<b>Рік навчання - 1</b>	<b>Тижні</b>	12
<b>Кількість годин</b>	33	<b>Кількість змістових модулів<sup>1</sup></b>	2	<b>Лекційні заняття – 14 год Практичні заняття – 14 год Самостійна робота – 34 год.</b>		
<b>Вид контролю</b>	Екзамен					
<b>Посилання на курс в Moodle</b>	<a href="https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=6362">https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=6362</a>					
<b>Консультації:</b>	щочетверга, 12.55-14.15 або за домовленістю чи ел. поштою					

### ОПИС КУРСУ

Володіння теорією диференціальних і інтегральних рівнянь є ключовою компетенцією сучасного фахівця в галузі природничих наук. **Мета курсу** – надання систематичних знань студентам спеціальностей «Фізика» та «Прикладна фізика» про основні аналітичні методи розв'язання звичайних диференціальних рівнянь із змінними, що поділяються, однорідних, лінійних диференціальних рівнянь, рівнянь Бернуллі, рівнянь у повних диференціалах, не розв'язаних відносно похідної, деяких типів рівнянь, що допускають зниження порядку, лінійних неоднорідних рівнянь із сталими коефіцієнтами, систем диференціальних рівнянь, а також деяких видів інтегральних рівнянь.

### ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

У разі успішного завершення курсу студент студент повинен знати:

1. Методи побудови математичних моделей на основі теорії диференціальних рівнянь.
2. Теорію диференціальних рівнянь першого порядку.
3. Методи отримання точних розв'язків деяких типів рівнянь, що допускають зниження порядку.
4. Теорію лінійних неоднорідних рівнянь із сталими коефіцієнтами.
5. Методи розв'язання систем диференціальних рівнянь.
6. Методи розв'язання інтегральних рівнянь Вольтера та Фредгольма першого та другого роду.

Студент повинен вміти:

1. Розв'язувати диференціальні рівняння із змінними, що поділяються, однорідні, лінійні диференціальні рівняння, рівняння Бернуллі, рівняння у повних диференціалах, не розв'язані відносно похідної.
2. Отримувати точні розв'язки деяких типів рівнянь, що допускають зниження порядку.

<sup>1</sup> 1 змістовий модуль = 15 годин (0,5 кредита ECTS). Детальна формула розрахунку – в рекомендаціях.

3. Розв'язувати лінійні неоднорідні рівняння із сталими коефіцієнтами, а також системи диференціальних рівнянь.
4. Отримувати аналітичні розв'язки інтегральних рівнянь Вольтера та Фредгольма першого та другого роду.

## ОСНОВНІ НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ

- Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления для втузов: В 2 т./– М.: Наука, 1985. – Т. 2. – 560 с.
- Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления для втузов: В 2 т./ – М.: Наука, 1985. – Т. 1. – 552 с.
- Степанов В.В. Курс дифференциальных уравнений. – М.: ГИТТЛ, 1962. – 468 с.

+ до кожного заняття рекомендуються додаткові джерела (див. Moodle).

## КОНТРОЛЬНІ ЗАХОДИ

### Поточні контрольні заходи (тах 60 балів):

Поточний контроль передбачає такі **теоретичні** завдання:

- Усне опитування і обговорення пройденого матеріалу.

Поточний контроль передбачає такі **практичні** завдання:

- Реферування статей за окремими розділами.
- Презентація власних досліджень.

### Підсумкові контрольні заходи (тах 40 балів):

**Теоретичний підсумковий контроль** – 2 тести по 10 балів кожен (за 1й і 2й півсеместри, проводиться онлайн на платформі Moodle).

**Підсумкове практичне завдання (фінальний проєкт)** – підготовка і презентація реферату, який має бути узгоджений з науковим керівником до 1 жовтня 2020 року.

**Вимоги до фінального проєкту:** обсяг – до 10 сторінок А4. Times New Roman, 14 pt, 1,5 інтервал. Презентація і обговорення відбуватиметься на двох останніх заняттях. Презентації мають бути підготовлені в Power Point або Prezi форматах, до 5 слайдів.

### **Критерії оцінювання фінального проєкту:**

- 1) завдання виконано у повному обсязі, без стилістичних, орфографічних і граматичних помилок, використана професійна лексика, словниковий запас різноманітний і релевантний, презентація відповідає змісту проєкту, логічно ілюструє його – 20-15 балів;
- 2) завдання виконано частково, з лексичними, орфографічними і граматичними помилками, презентація не відображає зміст проєкту в повному обсязі, частково ілюструє його – 14-8 балів;
- 3) завдання виконано з великою кількістю помилок, словниковий запас одноманітний, презентація або не відповідає змісту проєкту, або взагалі відсутня – 0-7 балів.

### Шкала оцінювання: 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)		

Контрольний захід		Термін виконання	% від загальної оцінки
<b>Поточний контроль (тах 60%)</b>			
Змістовий модуль 1	Вид теоретичного завдання: опитування	тиждень 2	10%
	Лінійні диференціальні рівняння	тиждень 3	20%
Змістовий модуль 2	Вид теоретичного завдання: тестування	тиждень 4	10%
	Системи диференціальних рівнянь. Інтегральні рівняння	тиждень 5	20%
<b>Підсумковий контроль (тах 40%)</b>			
Підсумкове теоретичне завдання: <b>тести (на Moodle)</b>		тиждень 11	20%
Підсумкове практичне завдання: його публічна презентація		тиждень 12	20%
<b>Разом</b>			<b>100%</b>

## РОЗКЛАД КУРСУ ЗА ТЕМАМИ І КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Тиждень і вид заняття	Тема змістового модулю	Контрольний захід	Кількість балів
Змістовий модуль 1			
Тиждень 1-8 Практичні заняття 1-8	Вступ Лінійні диференціальні рівняння та їх системи	За допомогою онлайн-пошуку за ключовими словами на сайтах міжнародних наукових журналів або наукометричних баз SCOPUS чи Web of Science знайти 2 статті за тематикою реферату. Опитування на парі. Підсумкові контрольні роботи – 12 балів.	5
Змістовий модуль 2			
Тиждень 9-17 Практичні заняття 9-17	Інтегральні рівняння та їх застосування	Виконати завдання. Тестування. Опитування на парі. Підсумкові контрольні роботи – 12 балів	5

## II. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛІНИ

№ модуля № нав-х тижнів	№ теми	Теми лекцій, види інших аудиторних занять та самостійної роботи	Обсяг, годин	Вид модульного і підсумкового контролю та їх рейтингова оцінка (РО)
	1	<b>Тема 1. Вступ</b>		РО підготовки до аудиторних занять та засвоєння теоретичного
		Лекції:	2	
		Практичні заняття:	0	
	Самостійна робота:	2		
	2	<b>Тема 2. Рівняння із змінними, що поділяються і зведені до них</b>		

Модуль 1 Диференціальні рівняння першого порядку.		Лекції:	2	матеріалу – 6 балів <b>РО</b> підготовки до лабораторних занять та опанування практичними навичками – 12 балів <b>РО</b> підсумкової контрольної роботи – 12 балів	
		Практичні заняття:	2		
		Самостійна робота:	4		
	3	<b>Тема 3. Лінійні диференціальні рівняння</b>			
		Лекції:	6		
		Практичні заняття:	6		
	4	<b>Тема 4. Диференціальні рівняння в повних диференціалах. Особливі розв'язки</b>			
		Лекції:	4		
		Практичні заняття:	6		
	5	<b>Тема 5. Диференціальні рівняння першого порядку не розв'язанні відносно похідної</b>			
		Лекції:	2		
		Практичні заняття:	2		
	6	<b>Тема 6. Теореми про існування і єдиність розв'язків диференціального рівняння першого порядку</b>			
		Лекції:	2		
		Практичні заняття:	2		
1-9 семістри (1-й піврічний семестр)		<b>1 модульний контроль</b> <b>Разом по 1-му модулю</b>	56	<b>30 балів</b>	
Модуль 1 Диференціальні рівняння другого порядку.	7	<b>Тема 1. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку</b>		<b>РО</b> підготовки до аудиторних занять та засвоєння теоретичного матеріалу – 6 балів <b>РО</b> підготовки до лабораторних занять та опанування практичними навичками – 12 балів <b>РО</b> підсумкової контрольної роботи – 12 балів	
		Лекції:	2		
		Практичні заняття:	2		
	8	<b>Тема 2. Лінійні диференціальні рівняння n-го порядку</b>			
		Лекції:	4		
		Практичні заняття:	4		
	9	<b>Тема 3. Системи диференціальних рівнянь</b>			
		Лекції:	4		
		Практичні заняття:	4		
	10	<b>Тема 4. Інтегральні рівняння Вольтера та Фредгольма</b>			
		Лекції	6		
		Практичні заняття	6		

<b>Модуль 2 Лінійні диференціальні рівняння із сталими коефіцієнтами.</b>	Самостійна робота	4	
10-18 тижні (2-й півсеместр)	2 модульний контроль Разом по 2-му модулю	46	<b>30 балів</b>
	Разом за два модулі	102	<b>60 балів</b>
	Індивідуальне завдання	33	<b>20 балів</b>
	Підсумковий семестровий контроль		<b>20 балів</b>
4 семестр	Разом	135	<b>100 балів</b>

### III. Теми ЛЕКЦІЙНИХ занять

#### Заняття 1.

**Тема.** Загальні поняття і визначення.

**План.**

Загальні поняття і визначення диференціальних рівнянь.

Диференціальні рівняння першого порядку. Закони складання диференціальних рівнянь.

Геометрична ілюстрація диференціальних рівнянь першого порядку розв'язаних щодо похідної.

#### *Література.*

Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления для втузов: В 2 т./– М.: Наука, 1985. – Т. 2. – 560 с.

Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления для втузов: В 2 т./ – М.: Наука, 1985. – Т. 1. – 552 с.

Степанов В.В. Курс дифференциальных уравнений. – М.: ГИТТЛ, 1962. – 468 с.

#### Заняття 2.

**Тема.** Рівняння із змінними, що поділяються.

**План.**

Диференціальні рівняння із змінними, поділяються. Приклади.

Рівняння першого порядку, зведені до рівнянь із змінними що поділяються. Приклади.

#### *Література.*

Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления для втузов: В 2 т./– М.: Наука, 1985. – Т. 2. – 560 с.

Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления для втузов: В 2 т./ – М.: Наука, 1985. – Т. 1. – 552 с.

Степанов В.В. Курс дифференциальных уравнений. – М.: ГИТТЛ, 1962. – 468 с.

#### Заняття 3.

**Тема.** Лінійне диференціальні рівняння першого порядку.

**План.**

Означення лінійного диференціального рівняння першого порядку

Задачі, що зводяться до розв'язання лінійних диференціальних рівнянь першого порядку.

Метод варіації довільної сталої.

Метод Бернуллі інтегрування лінійного диференціального рівняння першого порядку.

#### *Література.*

Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления для втузов: В 2 т./– М.: Наука, 1985. – Т. 2. – 560 с.

Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления для втузов: В 2 т./ – М.: Наука, 1985. – Т. 1. – 552 с.

Степанов В.В. Курс дифференциальных уравнений. – М.: ГИТТЛ, 1962. – 468 с.

#### Заняття 4.

**Тема.** Рівняння Бернуллі

**План.**

Означення рівняння Бернуллі

Задачі, що зводяться до розв'язання рівняння Бернуллі

Інтегрування рівняння Бернуллі шляхом зведення до лінійного диференціального рівняння першого порядку.

Підстановка Бернуллі щодо інтегрування рівняння Бернуллі.

Приклади.

### ***Література.***

1. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления для втузов: В 2 т./– М.: Наука, 1985. – Т. 2. – 560 с.
2. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления для втузов: В 2 т./– М.: Наука, 1985. – Т. 1. – 552 с.
3. Степанов В.В. Курс дифференциальных уравнений. – М.: ГИТТЛ, 1962. – 468 с.

### **Заняття 5.**

**Тема.** Диференціальні рівняння першого порядку в повних диференціалах

#### **План.**

1. Означення диференціального рівняння в повних диференціалах.
2. Умови Коші – Рімана.
3. Інтегруючий множник.

Приклади.

### ***Література.***

- Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления для втузов: В 2 т./– М.: Наука, 1985. – Т. 2. – 560 с.
- Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления для втузов: В 2 т./– М.: Наука, 1985. – Т. 1. – 552 с.
- Степанов В.В. Курс дифференциальных уравнений. – М.: ГИТТЛ, 1962. – 468 с.

### **Заняття 6.**

**Тема.** Особливі точки та розв'язки.

#### **План.**

1. Особливі точки, їх класифікація.
2. Особливі розв'язки.
3. Теореми щодо існування особливих розв'язків. Приклади.
4. Геометрична ілюстрація.

### ***Література.***

1. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления для втузов: В 2 т./– М.: Наука, 1985. – Т. 2. – 560 с.
2. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления для втузов: В 2 т./– М.: Наука, 1985. – Т. 1. – 552 с.
3. Степанов В.В. Курс дифференциальных уравнений. – М.: ГИТТЛ, 1962. – 468 с.

### **Заняття 7.**

**Тема.** Диференціальні рівняння першого порядку не розв'язанні відносно похідної.

#### **План.**

1. Диференціальні рівняння першого порядку не розв'язанні щодо похідної.
2. Рівняння Лагранжа.
3. Рівняння Клеро, особливі розв'язки рівняння Клеро.
4. Рівняння Рікатті.

### ***Література.***

1. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления для втузов: В 2 т./– М.: Наука, 1985. – Т. 2. – 560 с.
2. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления для втузов: В 2 т./– М.: Наука, 1985. – Т. 1. – 552 с.
3. Степанов В.В. Курс дифференциальных уравнений. – М.: ГИТТЛ, 1962. – 468 с.

### **Заняття 8.**

**Тема.** Теореми про існування і одиничність розв'язків диференціального рівняння першого порядку.

#### **План.**

1. Метод послідовних наближень
2. Теорема Пеано.
3. Теорема Пікара.

### ***Література.***

1. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления для втузов: В 2 т./– М.: Наука, 1985. – Т. 2. – 560 с.
2. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления для втузов: В 2 т./– М.: Наука, 1985. – Т. 1. – 552 с.
3. Степанов В.В. Курс дифференциальных уравнений. – М.: ГИТТЛ, 1962. – 468 с.

### **Заняття 9.**

**Тема.** Лінійні диференціальні рівняння другого порядку

#### **План.**

1. Означення лінійного диференціального рівняння другого порядку.
2. Теорема про загальний розв'язок лінійного диференціального рівняння другого порядку.
3. Метод варіації довільних сталих.
4. Приклади.

### ***Література.***

1. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления для втузов: В 2 т./– М.: Наука, 1985. – Т. 2. – 560 с.
2. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления для втузов: В 2 т./– М.: Наука, 1985. – Т. 1. – 552 с.
3. Степанов В.В. Курс дифференциальных уравнений. – М.: ГИТТЛ, 1962. – 468 с.

### **Заняття 10.**

**Тема.** Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку. Метод невизначених коефіцієнтів.

#### **План.**

Частковий розв'язок неоднорідного рівняння.

Знаходження часткових розв'язків неоднорідних диференціальних рівнянь за виглядом правої частини.

Приклади.

Задача Коші.

### ***Література.***

1. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления для втузов: В 2 т./– М.: Наука, 1985. – Т. 2. – 560 с.



2. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления для втузов: В 2 т./ – М.: Наука, 1985. – Т. 1. – 552 с.
3. Степанов В.В. Курс дифференциальных уравнений. – М.: ГИТТЛ, 1962. – 468 с.

### **Заняття 11.**

**Тема.** Лінійні диференціальні рівняння  $n$ -го порядку

#### **План.**

Означення лінійного диференціального рівняння  $n$ -порядку.

Теорема про загальний розв'язок лінійного неоднорідного диференціального рівняння  $n$ -порядку.

Метод варіації довільних сталих. Приклади.

#### **Література.**

1. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления для втузов: В 2 т./– М.: Наука, 1985. – Т. 2. – 560 с.
2. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления для втузов: В 2 т./ – М.: Наука, 1985. – Т. 1. – 552 с.
3. Степанов В.В. Курс дифференциальных уравнений. – М.: ГИТТЛ, 1962. – 468 с.

### **Заняття 12.**

**Тема.** Спеціальна права частина.

1. Частковий розв'язок неоднорідного рівняння  $n$ -порядку.
2. Знаходження часткових розв'язків неоднорідних диференціальних рівнянь за виглядом правої частини.
3. Приклади.
4. Задача Коші.

#### **Література.**

1. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления для втузов: В 2 т./– М.: Наука, 1985. – Т. 2. – 560 с.
2. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления для втузов: В 2 т./ – М.: Наука, 1985. – Т. 1. – 552 с.
3. Степанов В.В. Курс дифференциальных уравнений. – М.: ГИТТЛ, 1962. – 468 с.

### **Заняття 13.**

**Тема.** Системи диференціальних рівнянь

#### **План.**

1. Інтегрування однорідних систем диференціальних рівнянь із сталими коефіцієнтами шляхом зведення до одного рівняння вищого порядку.
2. Інтегрування неоднорідних систем диференціальних рівнянь шляхом зведення до одного рівняння вищого порядку.
3. Приклади.

#### **Література.**

1. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления для втузов: В 2 т./– М.: Наука, 1985. – Т. 2. – 560 с.
2. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления для втузов: В 2 т./ – М.: Наука, 1985. – Т. 1. – 552 с.
3. Степанов В.В. Курс дифференциальных уравнений. – М.: ГИТТЛ, 1962. – 468 с.

### **Заняття 14.**

**Тема.** Системи диференціальних рівнянь

**План.**

1. Матричне подання систем диференціальних рівнянь.
2. Інтегрування за допомогою підстановки Ейлера.
3. Приклади.

**Література.**

1. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления для вузов: В 2 т./– М.: Наука, 1985. – Т. 2. – 560 с.
2. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления для вузов: В 2 т./ – М.: Наука, 1985. – Т. 1. – 552 с.
3. Степанов В.В. Курс дифференциальных уравнений. – М.: ГИТТЛ, 1962. – 468 с.

**Заняття 15.**

**Тема.** Інтегральні рівняння. Основні поняття.

**План.**

1. Основні означення.
2. Задачі, що зводяться до розв'язку інтегральних рівнянь.
3. Зв'язок з диференціальними рівняннями.

**Література**

1. Ловитт У.В. Линейные интегральные уравнения, Гостехиздат, 1957. – 197 с.
2. Михлин С.Г. Лекции по линейным интегральным уравнениям, Физматгиз, 1959. – 211 с.
3. Петровский И.Г. Лекции по теории интегральных уравнений. – М: Наука, 1965. – 128 с.

**Заняття 16.**

**Тема.** Рівняння Вольтера 2-го роду. Метод послідовних наближень.

**План.**

1. Лінійне інтегральне рівняння Вольтера 2-го роду. Основні означення.
2. Зведення задачі Коші для лінійного диференціального рівняння до розв'язку лінійного інтегрального рівняння Вольтера 2-го роду.
3. Зведення задачі Коші для довільного диференціального рівняння n-го порядку до системи нелінійних рівнянь Вольтера.
4. Зведення розв'язку інтегрального рівняння Вольтера 2-го роду до задачі Коші.
5. Рівняння з виродженим ядром.
6. Лінійне інтегральне рівняння Вольтера 2-го роду. Рекурентне співвідношення методу послідовних наближень.
7. Умова збіжності методу.
8. Розв'язок лінійного інтегрального рівняння Вольтера 2-го роду за допомогою резольвенти.

**Література**

4. Ловитт У.В. Линейные интегральные уравнения, Гостехиздат, 1957. – 197 с.
5. Михлин С.Г. Лекции по линейным интегральным уравнениям, Физматгиз, 1959. – 211 с.
6. Петровский И.Г. Лекции по теории интегральных уравнений. – М: Наука, 1965. – 128 с.

**Заняття 17.**

**Тема.** Розв'язок інтегрального рівняння Вольтера другого роду за допомогою резольвенти. Рівняння Вольтера 1-го роду

**План.**

1. Зв'язок з методом послідовних наближень.
2. Поняття повторних або ітерованих ядер.
3. Поняття резольвенти ядра.
4. Отримання розв'язку а допомогою резольвенти.
5. Збіжність методу.
6. Означення лінійного інтегрального рівняння Вольтера 1-го роду.
7. Умови існування розв'язку інтегрального рівняння Вольтера 1-го роду.
8. Зведення інтегрального рівняння Вольтера 1-го роду до інтегрального рівняння 2-го роду.

**Література**

1. Ловитт У.В. Линейные интегральные уравнения, Гостехиздат, 1957. – 197 с.
2. Михлин С.Г. Лекции по линейным интегральным уравнениям, Физматгиз, 1959. – 211 с.
3. Петровский И.Г. Лекции по теории интегральных уравнений. – М: Наука, 1965. – 128 с.

## **V. Теми практичних занять**

### **Заняття 1.**

**Тема.** Загальні поняття і визначення.

**План.**

1. Загальні поняття і визначення диференціальних рівнянь.
2. Ізокліни. Складання диференціального рівняння кривих.
3. Геометрична ілюстрація диференціальних рівнянь першого порядку розв'язаних відносно похідної.

**Література.**

1. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления для втузов: В 2 т./– М.: Наука, 1985. – Т. 2. – 560 с.
2. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления для втузов: В 2 т./– М.: Наука, 1985. – Т. 1. – 552 с.
3. Степанов В.В. Курс дифференциальных уравнений. – М.: ГИТТЛ, 1962. – 468 с.
4. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. – М.: Наука, 1979. – 128 с.

### **Заняття 2.**

**Тема.** Рівняння із змінними, що поділяються

**План.**

Диференціальні рівняння із змінними, поділяються.

Рівняння першого порядку, зведені до рівнянь із змінними що поділяються.

**Література.**

1. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления для втузов: В 2 т./– М.: Наука, 1985. – Т. 2. – 560 с.
2. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления для втузов: В 2 т./– М.: Наука, 1985. – Т. 1. – 552 с.
3. Степанов В.В. Курс дифференциальных уравнений. – М.: ГИТТЛ, 1962. – 468 с.

4. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. – М.: Наука, 1979. – 128 с.

### **Заняття 3.**

**Тема.** Лінійне диференціальні рівняння першого порядку.

**План.**

1. Означення лінійного диференціального рівняння першого порядку
2. Метод варіації довільної сталої.
3. Метод Бернуллі інтегрування лінійного диференціального рівняння першого порядку.

### **Література.**

1. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления для втузов: В 2 т./– М.: Наука, 1985. – Т. 2. – 560 с.
2. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления для втузов: В 2 т./– М.: Наука, 1985. – Т. 1. – 552 с.
3. Степанов В.В. Курс дифференциальных уравнений. – М.: ГИТТЛ, 1962. – 468 с.
4. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. – М.: Наука, 1979. – 128 с.

### **Заняття 4.**

**Тема.** Рівняння Бернуллі

**План.**

1. Означення рівняння Бернуллі.
2. Інтегрування рівняння Бернуллі шляхом зведення до лінійного диференціального рівняння першого порядку.
3. Підстановка Бернуллі щодо інтегрування рівняння Бернуллі.

### **Література.**

1. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления для втузов: В 2 т./– М.: Наука, 1985. – Т. 2. – 560 с.
2. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления для втузов: В 2 т./– М.: Наука, 1985. – Т. 1. – 552 с.
3. Степанов В.В. Курс дифференциальных уравнений. – М.: ГИТТЛ, 1962. – 468 с.
4. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. – М.: Наука, 1979. – 128 с.

### **Заняття 5.**

**Тема.** Диференціальні рівняння першого порядку в повних диференціалах

**План.**

1. Означення диференціального рівняння в повних диференціалах.
2. Умови Коші – Рімана.
3. Інтегруючий множник.

### **Література.**

1. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления для втузов: В 2 т./– М.: Наука, 1985. – Т. 2. – 560 с.
2. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления для втузов: В 2 т./– М.: Наука, 1985. – Т. 1. – 552 с.
3. Степанов В.В. Курс дифференциальных уравнений. – М.: ГИТТЛ, 1962. – 468 с.
4. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. – М.: Наука, 1979. – 128 с.

### **Заняття 6.**

**Тема.** Особливі точки та розв'язки.

**План.**

1. Особливі точки, їх класифікація.
2. Особливі розв'язки.
3. Геометрична ілюстрація.

### ***Література.***

1. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления для втузов: В 2 т./– М.: Наука, 1985. – Т. 2. – 560 с.
2. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления для втузов: В 2 т./– М.: Наука, 1985. – Т. 1. – 552 с.
3. Степанов В.В. Курс дифференциальных уравнений. – М.: ГИТТЛ, 1962. – 468 с.
4. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. – М.: Наука, 1979. – 128 с.

### **Заняття 7.**

**Тема.** Диференціальні рівняння першого порядку не розв'язанні відносно похідної.

#### **План.**

1. Диференціальні рівняння першого порядку не розв'язанні щодо похідної.
2. Рівняння Лагранжа.
3. Рівняння Клеро, особливі розв'язки рівняння Клеро.
4. Рівняння Рікатті.

### ***Література.***

1. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления для втузов: В 2 т./– М.: Наука, 1985. – Т. 2. – 560 с.
2. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления для втузов: В 2 т./– М.: Наука, 1985. – Т. 1. – 552 с.
3. Степанов В.В. Курс дифференциальных уравнений. – М.: ГИТТЛ, 1962. – 468 с.
4. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. – М.: Наука, 1979. – 128 с.

### **Заняття 8.**

**Тема.** Лінійні однорідні диференціальні рівняння

#### **План.**

1. Означення лінійного однорідного диференціального рівняння другого порядку.
2. Характеристичне рівняння.
3. Загальний розв'язок.

### ***Література.***

1. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления для втузов: В 2 т./– М.: Наука, 1985. – Т. 2. – 560 с.
2. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления для втузов: В 2 т./– М.: Наука, 1985. – Т. 1. – 552 с.
3. Степанов В.В. Курс дифференциальных уравнений. – М.: ГИТТЛ, 1962. – 468 с.
4. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. – М.: Наука, 1979. – 128 с.

### **Заняття 9.**

**Тема.** Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння

#### **План.**

1. Означення лінійного неоднорідного диференціального рівняння
2. Визначення частинного розв'язку рівняння методом варіації довільних сталих.
3. Загальний розв'язок.

### ***Література.***

1. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления для втузов: В 2 т./– М.: Наука, 1985. – Т. 2. – 560 с.

2. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления для втузов: В 2 т./ – М.: Наука, 1985. – Т. 1. – 552 с.
3. Степанов В.В. Курс дифференциальных уравнений. – М.: ГИТТЛ, 1962. – 468 с.
4. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. – М.: Наука, 1979. – 128 с.

### **Заняття 10.**

**Тема.** Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння

#### **План.**

1. Спеціальна права частина.
2. Визначення частинного розв'язку рівняння методом невизначених коефіцієнтів.
3. Загальний розв'язок.

#### **Література.**

1. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления для втузов: В 2 т./– М.: Наука, 1985. – Т. 2. – 560 с.
2. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления для втузов: В 2 т./ – М.: Наука, 1985. – Т. 1. – 552 с.
3. Степанов В.В. Курс дифференциальных уравнений. – М.: ГИТТЛ, 1962. – 468 с.
4. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. – М.: Наука, 1979. – 128 с.

### **Заняття 11.**

**Тема.** Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння

#### **План.**

1. Спеціальна права частина.
2. Визначення частинного розв'язку рівняння методом невизначених коефіцієнтів.
3. Загальний розв'язок.

#### **Література.**

1. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления для втузов: В 2 т./– М.: Наука, 1985. – Т. 2. – 560 с.
2. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления для втузов: В 2 т./ – М.: Наука, 1985. – Т. 1. – 552 с.
3. Степанов В.В. Курс дифференциальных уравнений. – М.: ГИТТЛ, 1962. – 468 с.
4. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. – М.: Наука, 1979. – 128 с.

### **Заняття 12.**

**Тема.** Системи диференціальних рівнянь

#### **План.**

1. Інтегрування однорідних систем диференціальних рівнянь із сталими коефіцієнтами шляхом зведення до одного рівняння вищого порядку.
2. Інтегрування неоднорідних систем диференціальних рівнянь шляхом зведення до одного рівняння вищого порядку.
3. Приклади.

#### **Література.**

1. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления для втузов: В 2 т./– М.: Наука, 1985. – Т. 2. – 560 с.
2. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления для втузов: В 2 т./ – М.: Наука, 1985. – Т. 1. – 552 с.
3. Степанов В.В. Курс дифференциальных уравнений. – М.: ГИТТЛ, 1962. – 468 с.

4. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. – М.: Наука, 1979. – 128 с.

### **Заняття 13.**

**Тема.** Системи диференціальних рівнянь

#### **План.**

1. Матричне подання систем диференціальних рівнянь.
2. Інтегрування за допомогою підстановки Ейлера.
3. Приклади.

#### **Література.**

1. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления для втузов: В 2 т./– М.: Наука, 1985. – Т. 2. – 560 с.
2. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления для втузов: В 2 т./– М.: Наука, 1985. – Т. 1. – 552 с.
3. Степанов В.В. Курс дифференциальных уравнений. – М.: ГИТТЛ, 1962. – 468 с.
4. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. – М.: Наука, 1979. – 128 с.

### **Заняття 14.**

**Тема.** Інтегральні рівняння. Основні поняття.

#### **План.**

1. Основні означення.
2. Задачі, що зводяться до розв'язку інтегральних рівнянь.
3. Зв'язок з диференціальними рівняннями.

#### **Література**

1. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления для втузов: В 2 т./– М.: Наука, 1985. – Т. 2. – 560 с.
2. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления для втузов: В 2 т./– М.: Наука, 1985. – Т. 1. – 552 с.
3. Степанов В.В. Курс дифференциальных уравнений. – М.: ГИТТЛ, 1962. – 468 с.
4. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. – М.: Наука, 1979. – 128 с.

### **Заняття 15.**

**Тема.** Рівняння Вольтера 2-го роду

#### **План.**

1. Лінійне інтегральне рівняння Вольтера 2-го роду. Основні означення.
2. Зведення задачі Коші для лінійного диференціального рівняння до розв'язку лінійного інтегрального рівняння Вольтера 2-го роду.
3. Зведення задачі Коші для довільного диференціального рівняння n-го порядку до системи нелінійних рівнянь Вольтера.
4. Зведення розв'язку інтегрального рівняння Вольтера 2-го роду до задачі Коші.
5. Рівняння з виродженим ядром.

#### **Література**

1. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления для втузов: В 2 т./– М.: Наука, 1985. – Т. 2. – 560 с.
2. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления для втузов: В 2 т./– М.: Наука, 1985. – Т. 1. – 552 с.
3. Степанов В.В. Курс дифференциальных уравнений. – М.: ГИТТЛ, 1962. – 468 с.
4. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. – М.: Наука, 1979. – 128 с.

### **Заняття 16.**

**Тема.** Метод послідовних наближень

**План.**

1. Лінійне інтегральне рівняння Вольтера 2-го роду. Рекурентне співвідношення методу послідовних наближень.
2. Умова збіжності методу.

**Література**

1. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления для вузов: В 2 т./– М.: Наука, 1985. – Т. 2. – 560 с.
2. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления для вузов: В 2 т./– М.: Наука, 1985. – Т. 1. – 552 с.
3. Степанов В.В. Курс дифференциальных уравнений. – М.: ГИТТЛ, 1962. – 468 с.
4. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. – М.: Наука, 1979. – 128 с.

**Заняття 17.**

**Тема.** Розв'язок інтегрального рівняння Вольтера другого роду за допомогою резольвенти. Рівняння Вольтера 1-го роду.

**План.**

1. Зв'язок з методом послідовних наближень.
2. Поняття повторних або ітерованих ядер.
3. Поняття резольвенти ядра.
4. Отримання розв'язку а допомогою резольвенти.
5. Збіжність методу.
6. Означення лінійного інтегрального рівняння Вольтера 1-го роду.
7. Умови існування розв'язку інтегрального рівняння Вольтера 1-го роду.
8. Зведення інтегрального рівняння Вольтера 1-го роду до інтегрального рівняння 2-го роду.

**Література**

1. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления для вузов: В 2 т./– М.: Наука, 1985. – Т. 2. – 560 с.
2. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления для вузов: В 2 т./– М.: Наука, 1985. – Т. 1. – 552 с.
3. Степанов В.В. Курс дифференциальных уравнений. – М.: ГИТТЛ, 1962. – 468 с.

## VI. САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТІВ

№ теми	Завдання	ЛІТЕРАТУРА	Форма контролю
1	Диференціальне рівняння механічних коливань	Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления. – Т. 1. – М., 1964, 544 с.	Поточний
2	Вільні коливання	Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления. – Т. 1. – М., 1964, 544 с.	Поточний
3	Вимушені коливання	Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления. – Т. 1. – М., 1964, 544 с.	Поточний

## VIII. ПЕРЕЛІК ЗАПИТАНЬ ДЛЯ КОНТРОЛЮ З КОЖНОГО МОДУЛЯ І ДИСЦИПЛІНИ В ЦІЛОМУ

Перелік запитань для контролю з першого модуля



1. Загальні поняття і визначення диференціальних рівнянь. Диференціальні рівняння першого порядку. Закони складання диференціальних рівнянь. Геометрична ілюстрація диференціальних рівнянь першого порядку розв'язаних щодо похідної.
2. Диференціальні рівняння із розділеними і що поділяються змінними. Приклади. Рівняння першого порядку, наведені до рівнянь із змінними що поділяються.
3. Лінійне диференціальні рівняння першого порядку. Загальне рішення. Методи інтегрування. Рівняння Бернуллі. Диференціальні рівняння першого порядку в повних диференціалах. Інтегруючий множник.
4. Особливі точки, їх класифікація. Геометрична ілюстрація.
5. Диференціальні рівняння першого порядку не розв'язанні щодо похідної. Рівняння Лагранжа, Клеро, Рікатті.
6. Теореми про існування і єдиність рішення диференціального рівняння першого порядку.

### **Перелік запитань для контролю з другого модуля**

1. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку. Загальне і частинне рішення однорідного рівняння другого порядку. Частинні рішення неоднорідного рівняння. Метод варіацій довільних сталих.
2. Знаходження частинних рішень неоднорідного диференціального рівняння по виду правої частини. Задача Коші.
3. Диференціальні рівняння n-го порядку. Нагода зниження порядку диференціального рівняння. ЛДР з постійними коефіцієнтами.
4. Системи диференціальних рівнянь. Загальні поняття інтегрування ЛДР з постійними коефіцієнтами шляхом приведення до одного рівняння вищого порядку. Матричне подання із ЛДР.
5. Рівняння Вольтера 2-го роду: основні поняття, зв'язок із диференціальними рівняннями.
6. Метод послідовних наближень щодо розв'язку рівняння Вольтера 2-го роду.
7. Розв'язок рівняння Вольтера 2-го роду за допомогою резольвенти.
8. Рівняння Вольтера 2-го роду типу згортки.
9. Рівняння Вольтера 1-го роду.
10. Інтегральні рівняння Фредгольма. Основні поняття. Метод послідовних наближень і резольвента для рівняння Фредгольма 2-го роду.
11. Розв'язок рівняння Фредгольма 2-го роду з виродженим ядром.

### **Перелік запитань до екзамену**

1. Загальні поняття і визначення диференціальних рівнянь. Диференціальні рівняння першого порядку. Закони складання диференціальних рівнянь. Геометрична ілюстрація диференціальних рівнянь першого порядку розв'язаних щодо похідної.
2. Диференціальні рівняння із розділеними і що поділяються змінними. Приклади. Рівняння першого порядку, наведені до рівнянь із змінними що поділяються.
3. Лінійне диференціальні рівняння першого порядку. Загальне рішення. Методи інтегрування. Рівняння Бернуллі. Диференціальні рівняння першого порядку в повних диференціалах. Інтегруючий множник.
4. Особливі точки, їх класифікація. Геометрична ілюстрація.
5. Диференціальні рівняння першого порядку не розв'язанні щодо похідної. Рівняння Лагранжа, Клеро, Рікатті.
6. Теореми про існування і єдиність рішення диференціального рівняння першого порядку

7. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку. Загальне і частинне рішення однорідного рівняння другого порядку. Частинні рішення неоднорідного рівняння. Метод варіацій довільних сталих.
8. Знаходження частинних рішень неоднорідного диференціального рівняння по виду правої частини. Задача Коші.
9. Диференціальні рівняння  $n$ -го порядку. Нагода зниження порядку диференціального рівняння. ЛДР з постійними коефіцієнтами.
10. Системи диференціальних рівнянь. Загальні поняття інтегрування ЛДР з постійними коефіцієнтами шляхом приведення до одного рівняння вищого порядку. Матричне подання із ЛДР.
11. Рівняння Вольтера 2-го роду: основні поняття, зв'язок із диференціальними рівняннями.
12. Метод послідовних наближень щодо розв'язку рівняння Вольтера 2-го роду.
13. Розв'язок рівняння Вольтера 2-го роду за допомогою резольвенти.
14. Рівняння Вольтера 2-го роду типу згортки.
15. Рівняння Вольтера 1-го роду.
16. Інтегральні рівняння Фредгольма. Основні поняття. Метод послідовних наближень і резольвента для рівняння Фредгольма 2-го роду.
17. Розв'язок рівняння Фредгольма 2-го роду з виродженим ядром.

## ОСНОВНІ ДЖЕРЕЛА

### *Книги:*

5. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления для втузов: В 2 т./– М.: Наука, 1985. – Т. 2. – 560 с.
6. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления для втузов: В 2 т./ – М.: Наука, 1985. – Т. 1. – 552 с.
7. Степанов В.В. Курс дифференциальных уравнений. – М.: ГИТТЛ, 1962. – 468 с.
8. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. – М.: Наука, 1979. – 128 с.

### *Інформаційні ресурси:*

1. Academia. URL: <http://www.academia.edu>.

## РЕГУЛЯЦІЇ І ПОЛІТИКИ КУРСУ<sup>2</sup>

### **Відвідування занять. Регуляція пропусків.**

Відвідування занять обов'язкове, оскільки курс зорієнтовано на максимальну практику використання англійської мови. Очікується, що і викладач, і студенти в аудиторії постійно послуговуватимуться англійською, не залежно від рівня володіння мовою. Будь ласка, беріть участь у обговоренні, навіть якщо соромитеся чи не впевнені у своїх знаннях!

Завдання мають бути виконані перед заняттями. Пропуски можливі лише з поважної причини. Відпрацювання пропущених занять має бути регулярним за домовленістю з викладачем у години консультацій. Накопичення відпрацювань неприпустиме! За умови систематичних пропусків може бути застосована процедура повторного вивчення дисципліни (див. посилання на Положення у додатку до силабусу).

### **Політика академічної доброчесності**

Кожний студент зобов'язаний дотримуватися принципів академічної доброчесності. Письмові завдання з використанням часткових або повнотекстових запозичень з інших робіт без зазначення авторства – це *плагіат*. Використання будь-якої інформації (текст, фото, ілюстрації тощо) мають бути правильно процитовані з посиланням на автора! Якщо ви не впевнені, що таке плагіат, фабрикація, фальсифікація, порадьтеся з викладачем. До студентів, у роботах яких буде виявлено списування, плагіат чи інші прояви недоброчесної поведінки можуть бути застосовані різні дисциплінарні заходи (див. посилання на Кодекс академічної доброчесності ЗНУ в додатку до силабусу).

### **Використання комп'ютерів/телефонів на занятті**

Будь ласка, вимкніть на беззвучний режим свої мобільні телефони та не користуйтеся ними під час занять. Мобільні телефони відволікають викладача та ваших колег. Під час занять заборонено надсилання текстових повідомлень, прослуховування музики, перевірка електронної пошти, соціальних мереж тощо. Електронні пристрої можна використовувати лише за умови виробничої необхідності в них (за погодженням з викладачем).

### **Комунікація**

Очікується, що студенти перевірятимуть свою електронну пошту і сторінку дисципліни в Moodle та реагуватимуть своєчасно. Всі робочі оголошення можуть надсилатися через старосту, на електронну пошту та розміщуватимуться в Moodle. Будь ласка, перевіряйте повідомлення вчасно. Ел. пошта має бути підписана справжнім ім'ям і прізвищем. Адреси типу user123@gmail.com не приймаються!

---

<sup>2</sup> Тут зазначається все, що важливо для курсу: наприклад, умови допуску до лабораторій, реактивів тощо. Викладач сам вирішує, що треба знати студенту для успішного проходження курсу!

## **ДОДАТОК ДО СИЛАБУСУ ЗНУ - 2020-2021 рр.**

**ГРАФІК НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ 2020-2021 н. р.** (посилання на сторінку сайту ЗНУ)

**АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ.** Студенти і викладачі Запорізького національного університету несуть персональну відповідальність за дотримання принципів академічної доброчесності, затверджених **Кодексом академічної доброчесності ЗНУ**: <https://tinyurl.com/ya6yk4ad>. Декларація академічної доброчесності здобувача вищої освіти (додається в обов'язковому порядку до письмових кваліфікаційних робіт, виконаних здобувачем, та засвідчується особистим підписом): <https://tinyurl.com/y6wzzlu3>.

**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/y9tve4lk>.

**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/y9pkmmp5>. Підстави та процедури відрахування студентів, у тому числі за невиконання навчального плану, регламентуються *Положенням про порядок переведення, відрахування та поновлення студентів у ЗНУ*: <https://tinyurl.com/ycds57la>.

**НЕФОРМАЛЬНА ОСВІТА.** Порядок зарахування результатів навчання, підтверджених сертифікатами, свідоцтвами, іншими документами, здобутими поза основним місцем навчання, регулюється *Положенням про порядок визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті*: <https://tinyurl.com/y8gbt4xs>.

**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/ycyfws9v>. 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 (061)228-15-84 (щоденно з 9 до 21).

**ЗАПОБІГАННЯ КОРУПЦІЇ.** Уповноважена особа з питань запобігання та виявлення корупції (Воронков В. В., 1 корп., 29 каб., тел. +38 (061) 289-14-18).

**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 17.00; субота з 09.00 до 15.00.

**ЕЛЕКТРОННЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАННЯ (MOODLE):**  
**<https://moodle.znu.edu.ua>**

Якщо забули пароль/логін, направте листа з темою «Забув пароль/логін» за адресами:

- для студентів ЗНУ - [moodle.znu@gmail.com](mailto:moodle.znu@gmail.com), Савченко Тетяна Володимирівна
- для студентів Інженерного інституту ЗНУ - [alexvask54@gmail.com](mailto:alexvask54@gmail.com), Василенко Олексій Володимирович

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>.