

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Волинський національний університет імені Лесі Українки**  
**Факультет інформаційних технологій і математики**  
**Кафедра математичного аналізу та статистики**

**СИЛАБУС**

**нормативного освітнього компонента**

**Математичний аналіз та диференціальні рівняння**

(назва освітнього компонента)

**підготовки бакалавра**

(назва освітнього рівня)

**Спеціальності 125 Кібербезпека та захист інформації**

(шифр і назва спеціальності)

**освітньо-професійної програми (освітньо-наукової програми)**

**Кібербезпека та захист інформації**

(назва освітньо-професійної освітньо-наукової/освітньо-творчої програм)

**Силабус навчальної дисципліни «Математичний аналіз та диференціальні рівняння»**  
підготовки бакалавра, галузі знань 12 Інформаційні технології, спеціальності 125  
Кібербезпека та захист інформації, за освітньою програмою «Кібербезпека та захист  
інформації»

**Розробник:** Федунік-Яремчук Оксана Володимирівна, кандидат фіз.-мат. наук, доцент,  
завідувач кафедри математичного аналізу та статистики

**Погоджено**

Гарант освітньо-професійної програми:



Людмила Глинчук

**Силабус освітнього компонента затверджено на засіданні кафедри математичного  
аналізу та статистики**

протокол № 2 від 5 вересня 2023 р.

Завідувач кафедри: О.В. Федунік (Федунік-Яремчук О.В. )

## I. Опис освітнього компонента

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійна програма, освітній рівень	Характеристика освітнього компонента
<b>Форма навчання:</b> денна (очна)	12 Інформаційні технології, 125 Кібербезпека та захист інформації, «Кібербезпека та захист інформації», бакалавр	<b>нормативна</b>
<b>Кількість годин/кредитів 300 год./ 10 кредитів</b>		<b>Семестр:</b> 1, 2
<b>ІНДЗ: €</b>		<b>Лекції:</b> 62 год.
		<b>Практичні:</b> 78 год.
		<b>Самостійна робота:</b> 142 год.
		<b>Консультації:</b> 18 год.
<b>Мова навчання</b>	українська	
<b>Форма контролю:</b> залік - 1 семестр, екзамен - 2 семестр		

## II. Інформація про викладача

Федуник-Яремчук Оксана Володимирівна,  
кандидат фіз.-мат. наук, доцент,  
завідувач кафедри математичного аналізу та статистики  
Телефон: 0501405498  
E-mail: [Fedunyk-Yaremchuk.Oksana@vnu.edu.ua](mailto:Fedunyk-Yaremchuk.Oksana@vnu.edu.ua)

## III. Опис освітнього компонента

### 1. Анотація курсу

Дисципліна «Математичний аналіз та диференціальні рівняння» належить до переліку нормативних навчальних дисциплін, забезпечує професійний розвиток бакалавра та спрямована на формування в майбутнього фахівця основних понять, теоретичних положень і методів математичного аналізу та диференціальних рівнянь та вміння застосувати їх до розв'язання прикладних задач.

Предметом курсу є математичні поняття та методи таких розділів математики, як теорія границь, диференціальне та інтегральне числення функцій однієї та багатьох змінних, теорія рядів, способи розв'язування диференціальних рівнянь.

### 2. Пререквізити

Елементарна математика в обсязі програми загальноосвітньої школи.

**Постреквізити** (освітні компоненти, для вивчення яких потрібні знання, уміння і навички, що здобуваються після закінчення вивчення даного освітнього компонента).

Безпосереднє застосування результатів навчання математичного аналізу та диференціальних рівнянь при вивченні дисциплін «Фізика», «Сигнали та процеси в системах захисту інформації», «Теорія інформації і кодування», а також усіх тих дисциплін, які використовують результати навчання вищезазначених.

### **3. Мета і завдання освітнього компонента.**

Мета вивчення дисципліни полягає у забезпеченні ґрунтовного засвоєння теоретичних і практичних розділів курсу математичного аналізу та диференціальних рівнянь; сприяттні формуванню навичок у застосуванні методів математичного аналізу, зокрема, границі послідовності, границі функції, похідної і диференціала функції, визначеного і невизначеного інтеграла; теорії звичайних диференціальних рівнянь та їх систем, вивчення умов існування та єдиності розв'язку, засвоєння методів розв'язування тих рівнянь і систем, що розв'язуються в квадратурах; вироблення практичних навичок розв'язування основних типів інтегрованих у квадратурах звичайних диференціальних рівнянь і систем, а також розв'язування початкових та крайових задач для таких рівнянь; ознайомлення з методами моделювання різних явищ і процесів за допомогою звичайних диференціальних рівнянь та систем таких рівнянь.

Завдання – навчити студентів вільно оперувати основними поняттями та твердженнями з математичного аналізу та диференціальних рівнянь, розв'язувати практичні завдання з використанням отриманих знань.

### **4. Результати навчання (Компетентності).**

Формування особистості, розвиток аналітичного та синтетичного мислення, математичної культури та інтуїції; оволодіння теоретичними основами, понятійним апаратом та методами математичного аналізу та диференціальних рівнянь; набуття знань, умінь для подальшого успішного вивчення інших дисциплін та навичок застосування отриманих знань на практиці; формування таких загальних (ЗК) та фахових (ФК) *компетентностей*:

**ЗК 1.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

**ЗК 2.** Знання та розуміння предметної області та розуміння професії.

**ЗК 4.** Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми за професійним спрямуванням.

**ЗК 5.** Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації.

**ФК 2.** Здатність до використання інформаційно-комунікаційних технологій, сучасних методів і моделей інформаційної безпеки.

**ФК 10.** Здатність застосовувати методи та засоби криптографічного та технічного захисту інформації на об'єктах інформаційної діяльності.

### **Очікувані результати навчання.**

Кінцеві програмні результати навчання, формуванню яких сприяє навчальна дисципліна «Математичний аналіз та диференціальні рівняння.»:

**ПРН 2.** Організувати власну професійну діяльність, обирати оптимальні методи та способи розв'язування складних спеціалізованих задач та практичних проблем у професійній діяльності, оцінювати їхню ефективність.

**ПРН 4.** Аналізувати, аргументувати, приймати рішення при розв'язанні складних спеціалізованих задач та практичних проблем у професійній діяльності, які характеризуються комплексністю та неповною визначеністю умов, відповідати за прийняті рішення. результат.

**ПРН 6.** Критично осмислювати основні теорії, принципи, методи і поняття у навчанні та професійній діяльності.

**ПРН 19.** Застосовувати теорії та методи захисту для забезпечення безпеки інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах.

**ПРН 46.** Здійснювати аналіз та мінімізацію ризиків обробки інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах.

## 5. Структура освітнього компонента.

### 1 семестр

Назви змістових модулів і тем	Усього	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	Консультації	Форма контролю* / бали
<b>Змістовий модуль 1. Вступ до аналізу</b>						
Тема 1. Вступ. Основні поняття.	9	2	2	4	1	УО, РЗ /2
Тема 2. Дійсні числа.	8	2	2	4	0	УО, РЗ /2
Тема 3. Границя послідовності.	17	4	4	8	1	УО, РЗ /3
Тема 4. Границя функції в точці. Неперервні функції.	15	4	4	6	1	УО, РЗ /3
Підсумкова контрольна робота 1						20
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>49</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>22</b>	<b>3</b>	<b>30</b>
<b>Змістовий модуль 2. Похідна та її застосування. Інтегральне числення</b>						
Тема 5. Похідна та її застосування.	21	4	6	10	1	УО, РЗ /3
Тема 6. Невизначений інтеграл.	15	2	4	8	1	УО, РЗ /3
Тема 7. Інтеграл Рімана. Приклади застосування.	15	2	4	8	1	УО, РЗ /2
Тема 8. Невласні інтеграли	11	2	2	6	1	УО, РЗ /2
ІНДЗ за ЗМ 2						10
Підсумкова контрольна робота 2						20
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>62</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>4</b>	<b>40</b>
<b>Змістовий модуль 3. Ряди</b>						
Тема 9. Числові ряди і добутки.	22	5	6	10	1	УО, РЗ /6
Тема 10. Функціональні ряди	20	5	6	8	1	УО, РЗ /4
Підсумкова контрольна робота 3						20
<b>Разом за змістовим модулем 3</b>	<b>42</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>18</b>	<b>2</b>	<b>30</b>
<b>Всього годин/Балів</b>	<b>153</b>	<b>32</b>	<b>40</b>	<b>72</b>	<b>9</b>	<b>100</b>

### 2 семестр

Назви змістових модулів і тем	Усього	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	Консультації	Форма контролю* / бали
<b>Змістовий модуль 4. Класи ДР 1-го порядку інтегрованих в квадратурах</b>						
Тема 11. Поняття про диференціальні рівняння	10	2	2	6	0	УО, РЗ /3
Тема 12. Найпростіші диференціальні рівняння першого порядку, інтегровні у квадратурах	21	4	6	10	1	УО, РЗ /3
Тема 13. Лінійні диференціальні рівняння та звідні до них	17	4	4	8	1	УО, РЗ /3
Тема 14. Рівняння у повних диференціалах та звідні до них	15	4	4	6	1	УО, РЗ /3
Тема 15. Неявні диференціальні рівняння першого порядку	13	2	4	6	1	УО, РЗ /3
ІНДЗ за ЗМ 4						10

Модульна контрольна робота 1						30
<b>Разом за змістовим модулем 4</b>	<b>76</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	<b>36</b>	<b>4</b>	<b>55</b>
<b>Змістовий модуль 5. Звичайні диференціальні рівняння вищих порядків</b>						
Тема 16. Диференціальні рівняння вищих порядків. Основні поняття і означення	9	2	2	4	1	УО, РЗ/З
Тема 17. Диференціальні рівняння вищих порядків, які допускають зниження порядку	17	4	4	8	1	УО, РЗ/З
Тема 18. Лінійні однорідні диференціальні рівняння n-го порядку	17	4	4	8	1	УО, РЗ/З
Тема 19. Лінійні однорідні диференціальні рівняння n-го порядку зі сталими коефіцієнтами	15	2	4	8	1	УО, РЗ/З
Тема 20. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння n-го порядку зі сталими коефіцієнтами	13	2	4	6	1	УО, РЗ/З
Модульна контрольна робота 2						30
<b>Разом за змістовим модулем 5</b>	<b>71</b>	<b>14</b>	<b>18</b>	<b>34</b>	<b>5</b>	<b>45</b>
<b>Всього годин/Балів</b>	<b>147</b>	<b>30</b>	<b>38</b>	<b>70</b>	<b>9</b>	<b>100</b>

Методи контролю\*: УО – усне опитування, РЗ – розв’язування задач, ІНДЗ – індивідуальне завдання/індивідуальна робота здобувача освіти.

#### **6. Завдання для самостійного опрацювання.**

Самостійна робота здобувачів освіти включає:

- Опрацювання матеріалу – 62 год. Перевірка здійснюється під час опитування та розв’язання задач.
- Вивчення тем, що не розглядаються на заняттях – 40 год. Перевірка здійснюється під час контрольного заходу і оцінюється відповідною кількістю балів.
- Виконання ІНДЗ – 20 год. Перевірка здійснюється під час захисту ІНДЗ.
- Підготовка до контрольних робіт – 20 год. Перевірка здійснюється під час контрольного заходу.

#### **Питання для самостійного опрацювання:**

1. Дійсні числа.
2. Числові послідовності.
3. Границя функції однієї змінної.
4. Неперервні та рівномірно неперервні функції.
5. Диференціальне числення.
6. Невизначений інтеграл.
7. Визначений інтеграл.
8. Функція багатьох змінних. Границя та неперервність.
9. Диференціальне числення функцій векторного аргументу.
10. Невласні інтеграли.
11. Числові ряди.
12. Функціональні ряди.
13. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними та звідні до них.
14. Однорідні рівняння та звідні до них.
15. Лінійні диференціальні рівняння.
16. Рівняння Ріккати.
17. Рівняння в повних диференціалах.
18. Інтегрувальний множник.
19. Диференціальні рівняння вищих порядків.
20. Диференціальні рівняння вищих порядків, які допускають зниження порядку.
21. Лінійні однорідні диференціальні рівняння n-го порядку.

22. Лінійні однорідні диференціальні рівняння  $n$ -го порядку зі сталими коефіцієнтами.

#### **IV. Політика оцінювання**

Оцінювання навчальних досягнень з математичного аналізу та диференціальних рівнянь у першому семестрі здійснюється за результатами поточної роботи за 100 бальною шкалою. Залік виставляється за умови виконання студентом усіх видів навчальної роботи, які визначено силабусом ОК. У випадку, якщо здобувач освіти протягом першого семестру набрав менше як 60 балів, він складає залік.

Оцінювання навчальних досягнень у другому семестрі здійснюється за результатами поточного контролю та підсумкового модульного контролю (письмові модульні контрольні роботи).

Максимальна кількість балів, яку може заробити студент під час поточного оцінювання за семестр – 40 балів. Підсумковий модульний контроль за семестр включає в себе оцінки за всі модульні контрольні роботи (МКР). Максимальна кількість балів, яку може заробити студент під час модульного контролю за семестр складає 60 балів.

Призери студентської математичної олімпіади, яка проводиться на факультеті, можуть отримати додаткові (бонусні) бали за правильне розв'язання задач з математичного аналізу та диференціальних рівнянь на олімпіаді, які виставляються у поточне оцінювання.

Предбачається виконання індивідуальних завдань. Варіант ІНДЗ включає себе набір завдань, що охоплюють одну або кілька близьких тем. Письмові модульні контрольні роботи містять типові завдання відповідного змістового модуля.

Підсумкова семестрова оцінка у другому семестрі, де формою контролю є екзамен, виставляється без складання екзамену за результатами поточного і модульного контролю у випадку, якщо студент успішно виконав усі завдання, передбачені силабусом, і набрав при цьому не менше 75 балів.

Максимальна кількість балів, яку можна отримати на екзамені – 60 балів. Вони замінюють бали модульного семестрового контролю, поточний семестровий контроль при цьому зберігається.

#### ***Вирішення конфліктних ситуацій***

Будь-яка конфліктна ситуація, яка виникає в учасників освітнього процесу вирішується згідно «Положення про порядок і процедури вирішення конфліктних ситуацій у ВНУ імені Лесі Українки» (<http://surl.li/nrtv>).

#### ***Політика викладача щодо здобувача освіти***

Усі учасники освітнього процесу повинні дотримуватись вимог чинного законодавства України, Статуту (<https://cutt.ly/KNUhX5f>) і Правил внутрішнього розпорядку ВНУ імені Лесі Українки (<https://cutt.ly/YNUjtIT>), загальноприйнятих моральних принципів, правил поведінки та корпоративної культури; підтримувати атмосферу доброзичливості, відповідальності, порядності й толерантності. Атмосфера на заняттях повинна бути творчою, відкритою до конструктивної критики. Недопустимі запізнення на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття; списування.

Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції і практичні заняття курсу. Визнання результатів навчання із математичного аналізу та диференціальних рівнянь, які отримані у формальній освіті, здійснюється згідно «Положення про визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та/або інформальній освіті у ВНУ імені Лесі Українки» (<https://cutt.ly/yNUt5Y4>). Визнання результатів навчання шляхом перезарахування кредитів та результатів навчання, отриманих у формальній освіті, можливе: під час переведення студента з іншого навчального закладу; під час поновлення студента на навчання до ВНУ імені Лесі Українки; під час здобуття студентом ступеня вищої освіти у двох і більше навчальних закладах або ОПП.

Підстава для визнання результатів навчання – це надана студентом академічна довідка, завірена у встановленому порядку, індивідуальний навчальний план (залікова книжка)

студента або додаток до диплому про попередню освіту. Рішення щодо зарахування залікових кредитів, отриманих у формальній освіті, приймає створена розпорядженням декана Предметна комісія.

### ***Поєднання навчання та досліджень***

Призери студентської математичної олімпіади, яка проводиться на факультеті, можуть отримати додаткові (бонусні) бали за правильне розв'язання задач із математичного аналізу та диференціальних рівнянь на олімпіаді, які виставляються у поточне оцінювання.

Здобувачі вищої освіти мають можливість додатково отримати бали за виконання індивідуальних завдань дослідницького характеру, зокрема, написання та опублікування наукових тез та статей з тематики дисципліни. За рішенням кафедри здобувачам, які брали участь у роботі конференцій, підготовці наукових публікацій, конкурсах студентських наукових робіт за тематикою ОК й досягли значних результатів, може бути присуджено додаткові (бонусні) бали, які зараховуються як результати поточного контролю. Систему бонусних балів погоджує науково-методична комісія факультету інформаційних технологій і математики. При цьому загальна кількість балів, що вноситься до відомості за поточну роботу, у семестрі, де передбачено екзамен, не може перевищувати 40 б.

### ***Політика щодо академічної доброчесності***

Кожен студент повинен ознайомитися і слідувати Кодексу академічної доброчесності Волинського національного університету імені Лесі Українки (<https://cutt.ly/8NUhbhB>), дотримуватись етичних принципів та визначених законом правил, якими мають керуватися учасники освітнього процесу під час навчання, викладання та провадження наукової діяльності.

Дотримання академічної доброчесності здобувачами передбачає: самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю (для осіб з особливим освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їх індивідуальних потреб і можливостей); посилення на джерела інформації у разі використання ідей, тверджень, відомостей; дотримання норм законодавства про авторське право; надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності.

Під час оцінювання результатів навчання студенти не користуються забороненими засобами (мобільний телефон, планшет, конспект, навчальна література, інші джерела інформації, в тому числі Інтернет-ресурси), самостійно виконують запропоновані завдання.

### ***Політика щодо дедлайнів та перекладання***

Якщо здобувач вищої освіти був відсутній на заняттях з будь-якої причини, він/вона вивчають теоретичний матеріал самостійно використовуючи навчальні посібники, конспекти лекцій, виконують всі завдання для аудиторних занять, всі домашні завдання.

Прозвітуватися про виконання завдань можна у встановлені викладачем терміни під час консультацій, одночасно при цьому з'ясувати незрозумілі моменти, задати запитання викладачу. Заборгованість із модуля повинна бути ліквідована студентом до початку підсумкового контролю з наступного модуля. Кінцевий термін ліквідації заборгованості з модульного контролю обмежується початком заліково-екзаменаційної сесії. Перекладання модульних контрольних робіт заборонено. Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку.

## **V. Підсумковий контроль**

У першому семестрі підсумковий контроль проводиться у формі заліку. У випадку, якщо здобувач освіти не відвідував окремі аудиторні заняття (з поважних причин), на консультаціях він має право відпрацювати пропущені заняття та добрати ту кількість балів, яку було визначено на пропущені теми. У дату складання заліку викладач записує у відомість суму поточних балів, які здобувач освіти набрав під час поточної роботи (шкала від 0 до 100 балів). У випадку, якщо здобувач освіти протягом поточної роботи набрав менше як 60 балів, він складає залік під час ліквідації академічної заборгованості. У цьому



випадку бали, набрані під час поточного оцінювання анулюються. Максимальна кількість балів на залік під час ліквідації академічної заборгованості 100 балів.

У другому семестрі підсумковий контроль проводиться у формі екзамену. Екзамен проходить у письмовій формі (тривалість 90 хв.). На іспит виносяться основні питання, типові та комплексні задачі, завдання, що потребують творчої відповіді та уміння синтезувати отриманні знання і застосовувати їх під час розв'язання практичних задач.

У кожному екзаменаційному білеті міститься по два теоретичних питання, а також три задачі. Максимальна кількість балів, яку можна отримати на екзамені – 60 балів. Вони замінюють бали модульного семестрового контролю, поточний семестровий контроль при цьому зберігається. Оцінка за семестр є сумою балів поточного контролю та балів, отриманих під час екзамену.

Повторне складання екзамену допускається не більше як два рази: один раз – викладачеві, другий – комісії, яку створює декан факультету.

### ***Перелік питань до заліку (I семестр) у випадку ліквідації академічної заборгованості:***

1. Елементи теорії множин. Логічні символи.
  2. Аксиоматичне означення множини дійсних чисел.
  3. Поняття послідовності і її границі. Властивості збіжних послідовностей.
  4. Нескінченно малі послідовності. Нескінченно великі послідовності, їх зв'язок з нескінченно малими.
  5. Дії над збіжними послідовностями. Монотонні послідовності.
  6. Принцип стяжних сегментів.
  7. Граничні точки послідовності. Підпослідовності. Критерій збіжності послідовності.
  8. Функція, основні властивості. Границя функції в точці.
  9. Арифметичні дії над границями функцій. Односторонні границі.
  10. Перша важлива границя. Друга важлива границя.
  11. Нескінченно малі і нескінченно великі функції.
  12. Різні означення неперервності функції в точці. Одностороння неперервність.
- Точки розриву.
13. Властивості неперервних на сегменті функцій (теореми Больцано-Коші).
  14. Властивості неперервних на сегменті функцій (теореми Вейерштрасса).
  15. Неперервність складної і оберненої функцій.
  16. Рівномірна неперервність функції. Теорема Кантора.
  17. Задачі, які приводять до поняття похідної. Означення похідної, її геометричний і механічний зміст.
  18. Неперервність диференційовної функції. Основні правила диференціювання.
  19. Таблиця похідних елементарних функцій. Похідна оберненої і складної функції.
  20. Диференціювання функцій, заданих параметрично.
  21. Похідні вищих порядків.
  22. Означення диференціала функції. Його геометричний зміст.
  23. Інваріантність форми диференціала першого порядку. Застосування диференціала до наближених обчислень.
  24. Диференціали вищих порядків. Неінваріантність форми диференціала вищого порядку.
  25. Основні теореми про диференційовні функції.
  26. Формула Тейлора.
  27. Умова сталості функції; монотонність функції.
  28. Екстремуми функції. Опуклість графіка функції, точки перегину.
  29. Асимптоти графіка функції. Дослідження функції і побудова графіка.
  30. Правило Лопіталя ( застосування похідних до знаходження границь).

31. Первісна і невизначений інтеграл. Властивості невизначеного інтеграла. Таблиця інтегралів елементарних функцій.
32. Заміна змінної та інтегрування частинами в невизначеному інтегралі.
33. Суми Дарбу та їх властивості. Необхідна і достатня умова інтегровності функції.
34. Класи інтегровних функцій.
35. Властивості визначеного інтеграла. Теорема про середнє.
36. Властивості інтеграла, як функції верхньої межі.
37. Основна формула інтегрального числення (формула Ньютона–Лейбніца).
38. Інтегрування частинами і заміна змінної у визначеному інтегралі.
39. Квадровні фігури. Площа криволінійної трапеції.
40. Застосування визначеного інтеграла. Площа фігури при параметричному заданні і в полярній системі координат.
41. Застосування інтегралів до знаходження об'ємів.
42. Спрямлювана крива. Довжина дуги.
43. Площа поверхні обертання.
44. Фізичні застосування інтегралів Рімана. Робота змінної сили. Маса неоднорідного стержня.
45. Поняття функції багатьох змінних. Границя функції в точці. Властивості границь. Подвійні і повторні границі.
46. Неперервні функції багатьох змінних. Властивості неперервних функцій.
47. Частинні похідні, їх геометричний зміст.
48. Диференційовні функції багатьох змінних. Необхідна умова диференційовності. Достатня умова диференційовності.
49. Диференціювання складної функції багатьох змінних.
50. Диференціал першого порядку та інваріантність його форми.
51. Частинні похідні вищих порядків. Теорема про рівність мішаних похідних.
52. Диференціали вищих порядків функції багатьох змінних.
53. Формула Тейлора для функції багатьох змінних.
54. Числові ряди, їх збіжність. Критерій Коші, необхідна умова збіжності числових рядів.
55. Дії над збіжними числовими рядами.
56. Ознаки збіжності знакододатних рядів. Знакозмінні ряди. Ознака Лейбніца.
57. Ряди із членами довільних знаків. Абсолютна і умовна збіжність.
58. Нескінченні добутки.
59. Функціональні послідовності та їх збіжність. Критерій Коші рівномірної збіжності.
60. Функціональний ряд і його збіжність. Критерій Коші рівномірної збіжності.
61. Ознаки рівномірної збіжності функціональних рядів
62. Властивості рівномірно збіжних функціональних рядів.
63. Степеневі ряди. Теорема Абеля. Властивості степеневих рядів.
64. Ряд Тейлора. Умови розкладу функції в ряд Тейлора.

### ***Перелік екзаменаційних питань (II семестр)***

1. Диференціальні рівняння першого порядку, основні означення.
2. Задача Коші. Теорема існування і єдиності розв'язку задачі Коші.
3. Поняття про особливі точки та особливі розв'язки диференціальних рівнянь.
4. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними.
5. Загальний інтеграл диференціального рівняння.
6. Диференціальні рівняння однорідні відносно змінних. Загальний інтеграл диференціального рівняння.
7. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку та методи їх розв'язування:
8. Загальний інтеграл лінійного неоднорідного диференціального рівняння (ЛНДР).

9. Теорема про структуру загального розв'язку ЛНДР.
10. Рівняння Бернуллі. Загальний інтеграл Рівняння Бернуллі.
11. Рівняння в повних диференціалах. Загальний інтеграл диференціального рівняння.
12. Диференціальні рівняння вищих порядків, основні означення.
13. Задача Коші для диференціального рівняння  $n$ -го порядку. Теорема існування і єдиності розв'язку задачі Коші.
14. Поняття про особливі точки та особливі розв'язки диференціальних рівнянь  $n$ -го порядку.
15. Загальний розв'язок і загальний інтеграл диференціального рівняння  $n$ -го порядку.
16. Диференціальні рівняння другого порядку. Задача Коші для диференціального рівняння 2-го порядку.
17. Теорема існування і єдиності розв'язку задачі Коші. Геометричний і механічний зміст задачі Коші для диференціального рівняння 2-го порядку.
18. Загальний розв'язок і загальний інтеграл диференціального рівняння 2-го порядку.
19. Диференціальні рівняння другого і вищих порядків, що допускають пониження порядку.
20. Лінійні диференціальні рівняння вищих порядків, основні означення.
21. Загальна теорія лінійних однорідних рівнянь.
22. Частинні розв'язки і загальний розв'язок ЛОДР.
23. Лінійні неоднорідні рівняння. Задача Коші. Теорема Коші.
24. Фундаментальна система розв'язків ЛОДР. Формула Ліувілля. Формула Абеля.
25. Теорема про структуру загального розв'язку лінійного однорідного диференціального рівняння  $n$ -го порядку.
26. Теорема про структуру загального розв'язку лінійного неоднорідного диференціального рівняння  $n$ -го порядку.
27. Лінійні однорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами. Характеристичне рівняння.
28. Загальний розв'язок ЛОДР 2-го і  $n$ -го порядку зі сталими коефіцієнтами.
29. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами і правою частиною спеціального вигляду. Частинний розв'язок ЛНДР.
30. Метод невизначених коефіцієнтів.

## VI. Шкала оцінювання

### *Шкала оцінювання знань здобувачів освіти, де формою контролю є залік*

Оцінка в балах	Лінгвістична оцінка
90–100	<b>Зараховано</b>
82–89	
75–81	
67–74	
60–66	
1–59	<b>Незараховано</b> (необхідне перескладання)

### *Шкала оцінювання знань здобувачів освіти, де формою контролю є іспит*

Оцінка в балах	Лінгвістична оцінка	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
90–100	<b>Відмінно</b>	<b>A</b>	відмінне виконання
82–89	<b>Дуже добре</b>	<b>B</b>	вище середнього рівня
75–81	<b>Добре</b>	<b>C</b>	загалом хороша робота
67–74	<b>Задовільно</b>	<b>D</b>	непогано
60–66	<b>Достатньо</b>	<b>E</b>	виконання відповідає мінімальним критеріям
1–59	<b>Незадовільно</b>	<b>Fx</b>	необхідне перескладання

## VII. Рекомендована література

### **МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

1. Федунік-Яремчук О. В., Гембарська С.Б. Математичний аналіз в прикладах і задачах: навч. посіб. Луцьк: Східно-європ. нац. ун-т імені Лесі Українки, 2019. 213 с. (Посібники та підручники СНУ імені Лесі Українки).
2. Федунік-Яремчук О.В., Соліч К.В., Мекуш О.Г. Похідна та її застосування. Невизначений інтеграл: конспект лекцій з дисципліни “Математичний аналіз”. Луцьк: Східно-європ. нац. ун-т імені Лесі Українки, 2018. 80 с.
3. Федунік-Яремчук О.В. Вступ до математичного аналізу. Похідна та її застосування. Невизначений інтеграл: практикум. Луцьк: Східно-європ. нац. ун-т імені Лесі Українки, 2019. 115 с.
4. Федунік-Яремчук О.В. Числові та функціональні ряди: методичні вказівки з дисципліни “Математичний аналіз”. Луцьк: Східно-європ. нац. ун-т імені Лесі Українки, 2020. 89 с.

### **ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА**

1. Шкіль М.І. Математичний аналіз. Ч.1. Київ: Вища школа, 2005. 448 с.
2. Дороговцев А.Я. Математичний аналіз. Ч. 1. Київ: Либідь, 1994. 304 с.
2. Давидов М.О. Курс математичного аналізу. Ч. 1. Київ: Вища школа, 1990. 383 с.
3. Диференціальні рівняння: Підруч. для студ. мат. спец. вищ. навч. закл. / А. М. Самойленко, М. О. Перестюк, І. О. Парасюк. 2-е вид., переробл. й доповн. К.: Либідь, 2003. 599 с.

### *ДОДАТКОВА ЛІТЕРАТУРА*

1. Дюженкова Л.І., Колесник Т.В., Лященко М.Я., Михалін Г.О., Шкіль М.І. Математичний аналіз у прикладах та задачах. Ч.1. Київ: Вища школа, 2002. 462 с.
2. Денисьєвський М.О. Чайковський А.В. Збірник задач з математичного аналізу. Функції однієї змінної. Київ: ВПЦ “Київський університет”, 2005. 240 с.
3. Tom Lindstrom. Spaces: An Introduction to Real Analysis. Department of Mathematics, University of Oslo, Norway, 2010. 138 p.
4. Диференціальні рівняння / Т. П. Гой, О. В. Махней. Івано-Франківськ: Сімик, 2012. 356 с.
5. Диференціальні рівняння в задачах: навч. посібник / А. М. Самойленко, М. О. Перестюк, С. А. Кривошея. К.: Либідь, 2003. 504 с.
6. Диференціальні та інтегральні рівняння: Підруч. для студ. вищ. навч. закл. / С. А. Кривошея, М. О. Перестюк, В. М. Бурим. К.: Либідь, 2004. 408 с.
7. Звичайні диференціальні рівняння: Підруч. для студ. вищ. навч. закл. / М. І. Шкіль, М. А. Сотніченко. К. : Вища шк., 1992. 303 с.