



**Волинський національний університет імені Лесі Українки**  
**Кафедра теорії функцій та методики навчання математики**  
**СИЛАБУС**  
**вибіркового освітнього компонента №5**  
**ТЕОРІЯ СИСТЕМ**

<b>Рівень вищої освіти</b>	Другий (магістерський)
<b>Галузь знань</b>	11 Математика та статистика
<b>Спеціальність</b>	111 Математика
<b>Освітня програма</b>	Математика
<b>Форма навчання</b>	Денна
<b>Розробник (викладач)</b>	Конет Іван Михайлович, доктор фізико-математичних наук, професор
<b>Контактна інформація</b>	Електронна адреса викладача: Konet.Ivan@vnu.edu.ua
<b>Семестр, курс</b>	3 семестр, II курс
<b>Обсяг освітнього компонента</b>	Загальний обсяг: 4 кредити / 120 год. Аудиторних годин: 24; з них: лекцій – 10 год., практичних – 14 год. Самостійної роботи: 88 год., консультації: 8 год.
<b>Форма контролю</b>	Залік
<b>Час занять</b>	Тижневих годин: 2 год. Аудиторні заняття проводяться за розкладом: <a href="http://94.130.69.82/cgi-bin/timetable.cgi">http://94.130.69.82/cgi-bin/timetable.cgi</a> Консультації викладача відповідно затвердженого графіку.
<b>Анотація курсу</b>	Практика засвідчує, що ефективність управління та регулювання розвитку в соціальних та економічних системах значно підвищується за умови попереднього проведення системного аналізу. Ідентифікація систем, виявлення системоутворюючих факторів, а також ключових чинників середовища, котрі визначають поведінку системи є складовими більшості прикладних методик системного аналізу. Формування в студентів спеціальних знань щодо проведення аналізу соціальних та економічних явищ і процесів, умов їх функціонування, а також прогнозування їх розвитку і вироблення на їх основі науково-обґрунтованих рекомендацій щодо прийняття управлінських рішень є можливим при умові вивчення даного курсу.
<b>Предреквізити</b>	Необхідний мінімум для початку вивчення освітнього компонента: «Диференціальні рівняння», основні поняття і задачі класичної механіки в обсязі програми загальноосвітньої школи, знання

	соціальних та економічних процесів, що відбуваються в суспільстві.
<b>Постреквізити</b>	Засвоєння курсу дозволяє студентам узагальнити та доповнити знання з теорії диференціальних рівнянь, набути умінь для побудови і дослідження математичних моделей динамічних процесів. Також отримані знання у перспективі можна використати при написанні магістерських робіт.
<b>Мета і завдання освітнього компонента</b>	<p>Метою освітнього компонента «Теорія систем» є: ознайомлення та оволодіння основними математичними поняттями, теоретичними положеннями і методами сучасної теорії диференціальних рівнянь, набуття умінь будувати і досліджувати математичні моделі динамічних процесів з врахуванням природи реальних фізичних систем. Вивчення курсу має поглибити такі загальні та спеціальні компетентності:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• здатність до пошуку, оброблення й аналізу інформації з різних джерел, необхідної для розв'язування наукових і професійних завдань (ЗК-4);</li> <li>• здатність генерувати нові ідеї (ЗК-5);</li> <li>• здатність до виконання дослідницької роботи з елементами наукової новизни (ЗК-7);</li> <li>• здатність критично оцінювати та переосмислювати власний і чужий досвід, аналізувати свою професійну й соціальну діяльність (ЗК-11);</li> <li>• здатність до виконання дослідницької роботи з елементами наукової новизни (ЗК-7);</li> <li>• знання на рівні новітніх досягнень, необхідні для дослідницької та/або інноваційної діяльності у сфері математики та її практичних застосувань (СК-1);</li> <li>• здатність застосовувати міждисциплінарні підходи при критичному осмисленні математичних проблем (СК-2);</li> <li>• спроможність розробляти математичну модель ситуації з реального світу та переносити математичні знання у нематематичні контексти (СК-5);</li> <li>• здатність до розвитку нових та удосконалення існуючих математичних методів аналізу, моделювання, прогнозування, розв'язування нових проблем у нових галузях знань (СК-8);</li> <li>• здатність ініціювати й проводити наукові дослідження у спеціалізованій області математики (СК-12).</li> </ul>
<b>Результати навчання</b>	<p>Вивчення освітнього компонента сприяє тому, що здобувачі будуть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• відтворювати знання фундаментальних розділів математики в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом відповідної галузі знань і використання математичних методів у обраній професії (ПРН-3-2);</li> <li>• володіти основами математичних дисциплін і теорій, зокрема які вивчають моделі природничих і соціальних процесів (ПРН-3-3);</li> <li>• володіти математичними методами аналізу, прогнозування та оцінки параметрів моделей, математичними способами інтерпретації числових даних та принципами функціонування природничих процесів (ПРН-3-4);</li> <li>• ініціювати і проводити наукові дослідження у спеціалізованій</li> </ul>

	<p>області математики та/або розв'язувати задачі в інших галузях знань методами математичного моделювання (ПРН-У-4);</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• уміти самостійно планувати виконання дослідницького та/або інноваційного завдання та формулювати висновки за його результатами (ПРН-У-9).</li></ul>
--	--

### Структура освітнього компонента

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					*Форма контролю / Бали
	Усього	у тому числі				
		Л.	Пр.	Конс.	Сам. роб.	
1	2	3	4	5	6	
<b>Змістовий модуль 1. Системний аналіз</b>						
<b>Тема 1.</b> Історія, предмет, цілі системного аналізу.	8	2			6	УО, РЗ/ 1 б.
<b>Тема 2.</b> Описи, базові структури і етапи аналізу.	8		2		6	УО, РЗ/ 2 б.
<b>Тема 3.</b> Функціонування і розвиток системи.	10	2		2	6	УО, РЗ/ 2 б.
<b>Тема 4.</b> Класифікація систем.	8		2		6	УО, РЗ/ 2 б.
<b>Тема 5.</b> Інформаційні системи.	8		2		6	УО, РЗ/ 2 б.
<b>Тема 6.</b> Інформація і самоорганізація систем.	8	2			6	УО, РЗ/ 2 б.
<b>Тема 7.</b> Основи моделювання систем.	8		2		6	УО, РЗ/ 2 б.
<b>Тема 8.</b> Системний аналіз організацій.	12		2	2	8	УО, РЗ/ 2 б.
<b>Контрольна робота 1</b>						<b>30 б.</b>
<b>ІНДЗ 1</b>						<b>5 б.</b>
<i>Разом за змістовим модулем 1</i>	<b>70</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>50</b>	<b>50 б.</b>
<b>Змістовий модуль 2. Динамічні системи</b>						
<b>Тема 9.</b> Динамічні системи.	10		2		8	УО, РЗ/ 3 б.
<b>Тема 10.</b> Дослідження стійкості лінійних нестационарних систем.	12		2	2	8	УО, РЗ/ 4 б.
<b>Тема 11.</b> Математичне і комп'ютерне моделювання.	14	2		2	10	УО, РЗ/ 4 б.
<b>Тема 12.</b> Нові технології проектування і аналізу систем.	14	2			12	УО, РЗ/ 4 б.
<b>Контрольна робота 2</b>						<b>30 б.</b>
<b>ІНДЗ 2</b>						<b>5 б.</b>

<i>Разом за змістовим модулем 2</i>	<b>50</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>38</b>	<b>50 б.</b>
<i>Усього годин/балів</i>	<b>120</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>88</b>	<b>100 б.</b>

\* Форма контролю: УО – усне опитування, РЗ – розв’язування задач.

### **Завдання для самостійного опрацювання**

Самостійна робота здобувачів освіти включає:

- Опрацювання матеріалу – 30 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 – 10 год.

Перевірка здійснюється під час захисту ІНДЗ.

- Підготовка до контрольної роботи – 8 год.

Перевірка здійснюється під час контрольного заходу.

### **Питання для самостійного опрацювання**

1. Модель Мальтуса і її реалізація в середовищі MatLab.
2. Математична модель гонки озброєнь між двома країнами і її фазовий портрет у середовищі MatLab.
3. Система Лотки-Вольтерра і її моделювання у середовищі MatLab.
4. Складання рівнянь руху систем, у яких функція Лагранжа залежить від декількох функцій однієї змінної.
5. Моделювання руху матеріальної точки.
6. Складання рівнянь руху на основі принципу Гамільтона.
7. Визначення спостережності та керованості систем за допомогою програмних пакетів математичного моделювання.
8. Аналітичне конструювання регулятора лінійної системи.

### **Оцінювання**

Політика оцінювання та організація контрольних заходів здійснюється згідно з Положенням про поточне та підсумкове оцінювання знань здобувачів освіти Волинського національного університету імені Лесі Українки <https://cutt.ly/7wc5nMnd>.

Оцінювання знань здійснюється за 100-бальною шкалою. Максимальна кількість балів за поточний контроль з освітнього компонента – 100 балів. Поточний контроль реалізується в різних формах, зокрема оцінюється робота на парах (усне опитування, розв’язування задач) (30 балів), самостійне виконання індивідуальних завдань (10 балів) та контрольні письмові роботи (60 балів).

Студентам, які брали участь у роботі конференцій, підготовці наукових публікацій, участь в конкурсах студентських наукових робіт можуть присуджуватися додаткові (бонусні) бали, які зараховуються як результати поточного контролю.

Згідно «Положення про визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та/або інформальній освіті у Волинському національному університеті імені Лесі Українки» від 11 вересня 2020 року ([https://vnu.edu.ua/sites/default/files/2021-02/Polozhennia\\_%20vyznannia\\_rezultatuv\\_navchannia\\_formalnoi.pdf](https://vnu.edu.ua/sites/default/files/2021-02/Polozhennia_%20vyznannia_rezultatuv_navchannia_formalnoi.pdf)) студенту можуть бути зараховані результати навчання, які отримані у формальній, неформальній та/або інформальній освіті.

Якщо за результатами семестру здобувачем накопичено не менше 60 балів, і студент (ка) погоджується із цим результатом, то оцінка за семестр виставляється без складання заліку в день, передбачений графіком заліково-екзаменаційної сесії. Якщо за результатами семестру накопичено менше 60 балів або студент (ка) не погоджується із результатом, то він (вона)

складає залік як ліквідацію академічної заборгованості, при цьому бали, накопичені за семестр, анулюються. Залік проходить у письмовій формі, здобувачу пропонується набір 3 завдань, що представляють змістові модулі курсу. Максимальна кількість балів під час ліквідації академічної заборгованості з заліку – 100. Повторне складання заліку допускається не більше як два рази: один раз – викладачеві, другий – комісії, яку створює декан факультету.

#### **Шкала оцінювання знань здобувачів освіти з формою контролю – залік**

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

#### **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» (<https://tinyurl.com/4exy339t>).

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

Усі учасники освітнього процесу повинні дотримуватись вимог чинного законодавства України, Статуту (<https://vnu.edu.ua/uk/statut-snu-imeni-lesi-ukrayinki>) і Правил внутрішнього розпорядку ВНУ імені Лесі Українки (<https://tinyurl.com/ymvfkvyv>), 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. Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування, навчання в рамках програм академічної мобільності) навчання може відбуватися в онлайн формі за погодженням із викладачем.

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

Кожен студент повинен ознайомитися і слідувати Кодексу академічної доброчесності Волинського національного університету імені Лесі Українки (<https://tinyurl.com/5n7bx466>), 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 результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей); посилення на джерела інформації у разі запозичень ідей, тверджень, відомостей; дотримання норм законодавства про авторське право.

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 індивідуальні завдання. Прозвітуватися про виконання завдань можна під час консультацій, одночасно при цьому з'ясувати незрозумілі моменти, задати запитання викладачу. Перекладання контрольної роботи не допускається.

### Рекомендована література

1. Гой Т.П., Махней О.В. Диференціальні та інтегральні рівняння. Івано-Франківськ : Сімик, 2012. 352 с.
2. Шарапов О.Д., Дербенцев В.Д., Семьонов Д.С. Системний аналіз: навчально-методичний посібник для самостійного вивчення дисципліни. К.: КНЕУ, 2003. 154 с.
3. Пілько А.Д. Перспективні напрями системного аналізу та моделювання процесів управління державним боргом. Проблеми економіки. 2015. №3. С. 317-321.
4. Пілько А.Д., Потятинник Б.Б. Моделі аналізу взаємозв'язків між показниками інвестиційної діяльності та системою показників ефективності використання потенціалу регіонального ринку м'яса та м'ясопродуктів. Проблеми економіки. 2017. №1. С. 435-440.
5. Євстрат Д.І., Кушнерук Ю.І. Застосування методу аналізу ієрархій для оцінки маркетингової активності торговельних підприємства. Проблеми економіки. 2012. №2. С. 66-71.
6. Портна О.В. Сукупний фінансовий потенціал країни: системний підхід. Бізнес-інформ. 2013. №9. С. 293-298.
7. Карчева Г.Т. Системний аналіз прибутковості діяльності банків України. Бізнес-інформ. 2015. №9. С. 308-313.
8. Теслер Г.С., Косс В.А. Методика системного аналізу з позиції методології системного підходу для потреб проектування систем. Математичні машини і системи. 2008. №1. С. 139-150.

### Погоджено

Гарант освітньо-професійної програми



Кальчук І.В.

Затверджено на засіданні кафедри теорії функцій та методики навчання математики  
протокол № 1 від 06 вересня 2023 р.

Завідувач кафедри



Гембарська С.Б.