



Волинський національний університет імені Лесі Українки
Кафедра теорії функцій та методики навчання математики

СИЛАБУС

вибіркового освітнього компонента

Варіаційне числення

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	Е Природничі науки, математика та статистика
Спеціальність	Е7 Математика
Освітня програма	Математика
Форма здобуття освіти	Денна
Розробник (викладач)	Піддубний Олексій Михайлович, кандидат фіз.-мат. наук, доцент
Контактна інформація	Електронна адреса викладача: Pidubnyi.oleksii@vnu.edu.ua Телефон: 068 1388228
Семестр, курс	6 семестр, III курс
Обсяг освітнього компонента	Загальний обсяг: 5 кредити / 150 годин. Аудиторних годин: 30; з них: лекцій – 10 год., практичних – 20 год. Самостійної роботи: 110 годин. Консультацій: 10 год.
ІНДЗ	Є
Форма контролю	Залік
Мова навчання	Українська
Дні занять	Аудиторні заняття проводяться за розкладом: http://94.130.69.82/cgi-bin/timetable.cgi Консультації викладача відповідно затвердженого графіку.
Анотація курсу	Силабус вибіркового освітнього компонента «Варіаційне числення» складено з урахуванням можливості формування індивідуальної освітньої траєкторії здобувачів освіти бакалаврського рівня. Курс забезпечує професійний розвиток бакалавра та спрямований на формування у студентів цілісного уявлення про предмет і методи варіаційного числення.
Мета і завдання освітнього компонента	Метою викладання вибіркового освітнього компонента «Варіаційне числення» є сформувати у студентів цілісного уявлення про предмет і методи варіаційного числення; виробити у студентів глибокі знання про наукові основи, сучасну методологію та особливості застосування варіаційного числення у наукових дослідженнях і розв'язанні конкретних екстремальних задач. Основними завданнями вивчення дисципліни «Варіаційне числення» є формування у студентів уявлення про сутність варіаційного методу, особливості його застосування і оволодіння сучасним апаратом дослідження функціоналів на безумовний та умовний екстремум, а також наближені методи розв'язування широкого спектру оптимізаційних задач.

Soft skills	<p>Вивчення вибіркового освітнього компонента «Варіаційне числення» сприяє набуттю здобувачами вищої освіти таких соціальних навичок (soft skills):</p> <ul style="list-style-type: none">• здатність генерувати нові ідеї (креативність);• здатність вирішувати проблеми у професійній діяльності на основі абстрактного мислення, аналізу, синтезу та прогнозу;• здатність до пошуку, оброблення й аналізу інформації з різних джерел, необхідної для розв'язування наукових і професійних завдань;• здатність працювати самостійно та в малих групах під час розв'язування проблемних завдань;• здатність планувати та управляти власною навчальною і дослідницькою діяльністю (тайм-менеджмент);• здатність презентувати результати навчальної діяльності;• здатність вести конструктивну наукову дискусію.
--------------------	---

Структура освітнього компонента

Назви змістових модулів і тем	Усього	Лек.	Практ.	Конс.	Сам. роб.	*Форма контролю / Бали
Змістовий модуль I. Задачі варіаційного числення						
Тема 1. Найпростіша задача варіаційного числення та її узагальнення.	38	2	4	2	30	УО, РЗ, РМГ/ 10 б.
Тема 2. Варіаційні задачі в параметричній формі. Достатні умови екстремуму функціонала.	38	2	4	2	30	УО, РЗ, РМГ/ 10 б.
Разом за змістовним модулем I	76	4	8	4	60	20 б.
Змістовий модуль II. Варіаційні задачі на умовний екстремум						
Тема 3. Варіаційні задачі на умовний екстремум.	38	4	6	3	25	УО, РЗ, РМГ/ 10 б.
Тема 4. Варіаційні задачі з рухомими границями. Умови трансверсальності.	36	2	6	3	25	УО, РЗ, РМГ/ 10 б.
Разом за змістовним модулем II	74	6	12	6	50	20 б.
Контрольна робота						40 б.
ІНДЗ						20 б.
Всього годин/ балів	150	10	20	10	110	100 б.

* Форма контролю: УО – усне опитування, РЗ – розв’язування задач, РМГ – робота в малих групах.

Завдання для самостійного опрацювання

Самостійна робота здобувачів освіти включає:

1. Опрацювання лекційного матеріалу – 20 год.
2. Підготовка до практичних занять – 20 год;
3. Вивчення тем, що виносяться на самостійне опрацювання – 30 год:
 - Історичні задачі варіаційного числення
 - Інваріантність рівняння Ейлера
 - Ізопериметричні задачі.
 - Прямі методи варіаційного числення.
4. Виконання ІНДЗ – 30 год;
5. Систематизація вивченого матеріалу перед контрольною роботою – 10 год.

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/yrNruzhM>).

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) (40 балів), самостійне виконання індивідуальних завдань (20 балів) та контрольна письмова робота (40 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 з Положенням про визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та/або інформальній освіті у Волинському національному університеті імені Лесі Українки (<https://cutt.ly/BteZd6Gd>) студенту можуть бути зараховані результати навчання, які отримані у формальній, неформальній та/або інформальній освіті.

Залік виставляється за результатами поточної роботи за умови, що здобувач освіти виконав ті види навчальної роботи, які визначено силабусом. 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. 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 2 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.

Критерії поточного оцінювання

При роботі здобувача на практичних заняттях оцінюються: систематичність роботи на практичних заняттях, рівень знань, продемонстрований у відповідях при усному опитуванні, активність при обговоренні питань. За перший та другий змістовні модулі здобувач може отримати максимально 20 балів. Разом за роботу на практичних заняттях здобувач може отримати максимально 40 балів.

Оцінювання ІНДЗ здійснюється за 20-бальною шкалою. ІНДЗ подається викладачеві, який читає лекційний курс з даної дисципліни, не пізніше, ніж за 2 тижні до заліку.

Критерії оцінювання ІНДЗ:

20–18 балів ставиться в тому випадку, коли студент правильно розв'язує всі завдання, повністю описує пояснення ходу розв'язання, допускає лише неточності в оформленні чи помилку в обчисленні.

17–15 балів ставиться тоді, коли студент не повністю дослідив поставлені завдання або допустив деякі неточності (допустив помилки в обчисленнях або виконав 80% завдань.)

14–10 балів ставиться в тому випадку, коли студент не повністю розв'язав задачу або допускає помилки при розв'язанні практичних завдань, але виконано правильно не менше 70% від всіх даних йому завдань.

9–6 бали ставиться, коли студент під час розв'язування пропустив суттєві моменти розв'язання або допустив грубі помилки, виконав не менше 30% від загальної кількості запропонованих йому завдань.

5–1 бали ставиться, коли при підготовці ІНДЗ студент під час роботи показав незнання основних методів розв'язання, допустив грубі помилки, виконав менше 30 % від загальної кількості запропонованих йому завдань.

0 балів ставиться, якщо студент не здав ІНДЗ або жодного завдання не виконав правильно.

В кінці курсу заплановано підсумкову контрольну роботу, що оцінюється максимально в 40 балів.

Критерії оцінювання контрольної роботи:

40–36 балів ставиться, якщо студент правильно розв'язав практичні завдання, вміє чітко пояснити методику розв'язання та зміст застосовуваного понятійного апарату і формул, логічно та аргументовано обґрунтовує свої міркування і висновки.

35–31 бал ставиться, якщо студент демонструє ґрунтовне знання методики розв'язання практичних завдань і змісту застосовуваного понятійного апарату та формул, але допускає окремі незначні помилки, які не впливають суттєво на кінцевий результат.

30–24 бали ставиться, якщо студент показує знання методики розв'язання практичних завдань і основного понятійного апарату, однак допущені помилки у розв'язанні не дають можливості зробити повністю правильні або обґрунтовані висновки.

23–15 балів ставиться, якщо студент частково розв'язав практичні завдання, але не спромігся належним чином аргументувати свою відповідь, допускає помилки у використанні понятійного апарату та методики розв'язання задач.

14–7 балів ставиться, якщо студент недостатньо засвоїв основні поняття, не вміє розв'язувати більшість типових задач, допускає суттєві помилки у розрахунках і міркуваннях.

6–0 балів ставиться, якщо студент неправильно розв'язав практичні завдання, продемонстрував незадовільне знання понятійного апарату або не надав відповіді.

Питання до заліку

1. Предмет варіаційного числення. Історичні задачі.
2. Варіація функціонала та її властивості. Близькість функцій.
3. Необхідна умова екстремуму функціонала. Слабкий і сильний екстремум.
4. Основна лема варіаційного числення.
5. Найпростіша задача варіаційного числення. Рівняння Ейлера.
6. Зниження порядку рівняння Ейлера.
7. Узагальнення найпростішої задачі варіаційного числення. Функціонали, що залежать від похідних вищих порядків.
8. Узагальнення найпростішої задачі варіаційного числення. Функціонали, що залежать від n функцій.
9. Інваріантність рівняння Ейлера.
10. Варіаційні задачі в параметричній формі. Вейерштрассова форма рівнянь Ейлера.
11. Варіаційні задачі з рухомими границями. Умови трансверсальності.
12. Варіаційні задачі з рухомими границями для функціоналів, що залежать від n функцій.
13. Варіаційні задачі на умовний екстремум. Скінченні в'язі.
14. Варіаційні задачі на умовний екстремум. Диференціальні в'язі.
15. Ізопериметричні задачі. Принцип взаємності.

16. Достатні умови екстремуму функціонала.
 17. Прямі методи розв'язування варіаційних задач.

Шкала оцінювання

Оцінка в балах за всі види навчальної діяльності	Лінгвістична оцінка
90 – 100	Зараховано
82 – 89	
75 – 81	
67 -74	
60 – 66	
1 – 59	Незараховано (необхідне перескладання)

Вирішення конфліктних ситуацій

Будь-яка конфліктна ситуація, яка виникає в учасників освітнього процесу вирішується згідно з Положенням про порядок і процедури вирішення конфліктних ситуацій у ВНУ імені Лесі Українки (<https://cutt.ly/SteZfYIg>).

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://cutt.ly/VteZfCaL>), 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.

Визнання результатів навчання з ОК, які отримані у формальній освіті, здійснюється згідно «Положення про визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та/або інформальній освіті у Волинському національному університеті імені Лесі Українки» (<https://cutt.ly/yNUt5Y4>). Визнання результатів навчання шляхом перезарахування кредитів та результатів навчання, отриманих у формальній освіті, можливе: під час переведення, поновлення здобувача освіти до ВНУ імені Лесі Українки; за результатами навчання в рамках програм академічної мобільності; за результатами навчання, здобутими з використанням елементів дуальної освіти; під час навчання здобувача освіти у двох і більше закладах освіти або ОПП.

Політика щодо академічної доброчесності

Кожен студент повинен ознайомитися і слідувати Кодексу академічної доброчесності Волинського національного університету імені Лесі Українки (<https://cutt.ly/iteZgigl>), 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 завдань поточного контролю, завдань підсумкової контрольної роботи (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 всі завдання для аудиторних занять, всі домашні завдання. Прозвітуватися про виконання завдань можна під час консультацій, одночасно при цьому з'ясувати незрозумілі моменти, задати запитання викладачу. Індивідуальні завдання, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (бали будуть знижені на 10%).

Рекомендована література

Методичне забезпечення

1. Піддубний О.М., Харкевич Ю.І. Варіаційне числення та методи оптимізації. Луцьк: Східноєвроп. нац. ун-т імені Лесі Українки, 2017. 332 с. (Підручник з грифом «Затверджено вченою радою Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки»).
2. Піддубний О.М., Харкевич Ю.І. Дослідження операцій. Луцьк: Східноєвроп. нац. ун-т імені Лесі Українки, 2017. 268 с. (навчально-методичне видання з грифом «Рекомендовано вченою радою Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки»).

Основна література

1. Моклячук М.П. Варіаційне числення. Екстремальні задачі. К.: Либідь, 1994. 328 с.
2. Жалдак М.І., Триус Ю.В. Основи теорії оптимізації. Черкаси: Брама - Україна, 2005. 608 с.
3. Михайленко В.М., Федоренко Н.Д. Спеціальні розділи математики. К.: Вища школа, 1992. 214 с.

Додаткова література

1. Електронна бібліотека з математики та фізики : веб-сайт. URL: <http://www.mat.net.ua/mat/index.htm>
2. Електронний каталог бібліотеки БДПУ. URL: <https://library.bdpu.org/%D0%B5-katalog/>
3. ЕНМК дисципліни на базі ЕПН Moodle. URL: <https://edu.bdpu.org/>
4. Навчальні матеріали кафедри математики та методики навчання математики. URL: <https://dspace.bdpu.org/handle/123456789/69>

Погоджено

Гарант освітньо-професійної програми



Волошина Т.В.

Затверджено на засіданні кафедри теорії функцій та методики навчання математики
протокол № 9 від 28 січня 2026 р.

Завідувач кафедри



Гембарська С.Б.

