



Волинський національний університет імені Лесі Українки

Кафедра теорії функцій та методики навчання математики

СИЛАБУС

вибіркового освітнього компонента №6

НАУКОВИЙ СЕМІНАР З ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ ТА МАТЕМАТИЧНОЇ ФІЗИКИ

Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Галузь знань	11 Математика та статистика
Спеціальність	111 Математика
Освітня програма	Математика
Форма навчання	Денна
Розробник (викладач)	Жигалло Костянтин Миколайович, кандидат фізико-математичних наук, доцент
Контактна інформація	Електронна адреса викладача Zhyhallo.Konstantin@vnu.edu.ua
Семестр, курс	3 семестр, II курс
Обсяг освітнього компонента	Загальний обсяг: 4 кредити / 120 год. Аудиторних годин: 24; з них: практичних – 24 год. Самостійної роботи: 88 год., консультації: 8 год.
Форма контролю	Залік
Час занять	Тижневих годин: 2 год. Аудиторні заняття проводяться за розкладом: http://94.130.69.82/cgi-bin/timetable.cgi Консультації викладача відповідно затвердженого графіку.
Анотація курсу	Освітній компонент «Науковий семінар з диференціальних рівнянь та математичної фізики» належить до переліку вибіркових освітніх компонент, забезпечує професійний розвиток магістра та спрямована на формування у майбутнього фахівця основних понять, теоретичних положень, методів сучасної теорії диференціальних рівнянь та математичної фізики і вміння застосовувати їх при розв'язанні фізичних та інших прикладних задач. «Науковий семінар з диференціальних рівнянь та математичної фізики» є певним узагальненням теорії диференціальних рівнянь та математичної фізики і містить додаткові розділи цих дисциплін. Читається як логічне продовження класичних курсів «Диференціальні рівняння», «Рівняння математичної фізики».
Предреквізити	Засвоєння курсу передбачає використання знань та умінь, які були сформовані у процесі вивчення математичних дисциплін циклу

	професійної підготовки бакалаврату: «Диференціальні рівняння», «Рівняння математичної фізики», «Математичний аналіз» та ін.
Постреквізити	Засвоєння курсу дозволяє студентам узагальнити та доповнити знання з загальної теорії диференціальних рівнянь, теорії узагальнених функцій, теорії спеціальних функції математичної фізики. Набуті знання у перспективі можна використати при написанні магістерських робіт.
Мета і завдання освітнього компонента	<p>Метою вивчення освітнього компонента є: ознайомлення та оволодіння основними математичними поняттями, теоретичними положеннями і методами сучасної теорії диференціальних рівнянь, окремими питаннями математичної фізики; набуття умінь розв'язувати прикладні задачі, досліджувати проблеми сучасної теорії диференціальних рівнянь та математичної фізики. Вивчення курсу має поглибити такі загальні та спеціальні компетентності:</p> <ul style="list-style-type: none"> • здатність до пошуку, оброблення й аналізу інформації з різних джерел, необхідної для розв'язування наукових і професійних завдань (ЗК-4); • здатність генерувати нові ідеї (ЗК-5); • здатність до виконання дослідницької роботи з елементами наукової новизни (ЗК-7); • здатність критично оцінювати та переосмислювати власний і чужий досвід, аналізувати свою професійну й соціальну діяльність (ЗК-11); • здатність до виконання дослідницької роботи з елементами наукової новизни (ЗК-7); • знання на рівні новітніх досягнень, необхідні для дослідницької та/або інноваційної діяльності у сфері математики та її практичних застосувань (СК-1); • здатність застосовувати міждисциплінарні підходи при критичному осмисленні математичних проблем (СК-2); • спроможність розробляти математичну модель ситуації з реального світу та переносити математичні знання у нематематичні контексти (СК-5); • здатність до розвитку нових та удосконалення існуючих математичних методів аналізу, моделювання, прогнозування, розв'язування нових проблем у нових галузях знань (СК-8); • здатність ініціювати й проводити наукові дослідження у спеціалізованій області математики (СК-12).
Результати навчання	<p>Вивчення освітнього компонента сприяє тому, що здобувачі будуть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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); • володіти основами математичних дисциплін і теорій, зокрема які вивчають моделі природничих і соціальних процесів (ПРН-3-3); • володіти математичними методами аналізу, прогнозування та оцінки параметрів моделей, математичними способами інтерпретації числових даних та принципами функціонування природничих процесів (ПРН-3-4);

	<ul style="list-style-type: none"> • ініціювати і проводити наукові дослідження у спеціалізованій області математики та/або розв'язувати задачі в інших галузях знань методами математичного моделювання (ПРН-У-4); • уміти самостійно планувати виконання дослідницького та/або інноваційного завдання та формулювати висновки за його результатами (ПРН-У-9). <p><i>До кінця навчання студенти набудуть таких умінь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • будувати розв'язки та досліджувати властивості лінійних та нелінійних математичних моделей, описаних звичайними диференціальними рівняннями; • застосовувати методи побудови наближених розв'язків диференціальних рівнянь; • досліджувати розв'язки задач математичної фізики, застосовуючи апарат спеціальних узагальнених та спеціальних функцій математичної фізики; • застосовувати сучасні програмні засоби для дослідження природничих систем.
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Структура освітнього компонента

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				*Форма контролю / Бали
	Усього	у тому числі			
		Пр.	Конс.	Сам. роб.	
1	2	3	4	5	
Змістовий модуль 1. Наближені методи розв'язання диференціальних рівнянь					
Тема 1. Метод послідовних наближень. Метод степеневих рядів.	8	2		6	УО, РЗ/ 2 б.
Тема 2. Метод Чаплигіна двосторонніх наближень.	8	2		6	УО, РЗ/ 2 б.
Тема 3. Метод ламаних Ейлера та його модифікації.	8	2		6	УО, РЗ/ 2 б.
Тема 4. Загальні поняття теорії різницевої схем. Різницева схема Ейлера та її узагальнення.	8	2		6	УО, РЗ/ 2 б.
Тема 5. Постановка крайових задач. Функція Гріна. Різницева схема для найпростішої крайової задачі.	10	2	2	6	УО, РЗ/ 2 б.
Тема 6. Метод найменших квадратів. Метод Гальоркіна.	8	2		6	УО, РЗ/ 2 б.
Тема 7. Постановка крайових задач для рівнянь з частинними похідними. Гармонійні функції та єдиність розв'язку задачі Діріхле для рівняння Лапласа.	10	2	2	6	УО, РЗ/ 3 б.
Контрольна робота 1					30 б.
ІНДЗ 1					5 б.
Разом за змістовим модулем 1	60	14	4	42	50 б.
Змістовий модуль 2. Узагальнені функції та спеціальні функції математичної фізики					
Тема 8. Методи розв'язування рівнянь математичної фізики: метод функцій Гріна	10	2		8	УО, РЗ/ 3 б.
Тема 9. Метод конформного відображення та метод потенціалу.	12	2	2	8	УО, РЗ/ 3 б.
Тема 10. Спеціальні функції. Гамма-функція	12	2		10	УО, РЗ/ 3 б.

Тема 11. Бета-функція. Дигамма- і полігамма функції	14	2	2	10	УО, РЗ/ 3 б.
Тема 12. Загальні рівняння теорії спеціальних функцій Ортогональні поліноми. Поліноми Лежандра.	12	2		10	УО, РЗ/ 3 б.
Контрольна робота 2					30 б.
ІНДЗ 2					5 б.
Разом за змістовим модулем 2	60	10	4	46	50 б.
Усього годин/балів	120	24	8	88	100 б.

* 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. Метод сіток для розв’язування задачі Діріхле.
2. Ітераційний процес Лібмана.
3. Розв’язування задачі Діріхле методом моделювання.
4. Метод Монте-Карло.
5. Метод Рітца для задачі Діріхле.
6. Метод Рітца для рівняння Пуассона.
7. Поліноми Ерміта, Лагерра та Якобі.
8. Циліндричні функції. Різні типи циліндричних функцій.
9. Асимптотичне зображення циліндричних функцій.
10. Сферичні функції. Найпростіші сферичні функції.
11. Приєднані функції Лежандра.
12. Фундаментальні сферичні функції.

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_rezultativ_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

Оцінка в балах	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 «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/ymvfkvyu>), 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 матеріал самостійно, використовуючи навчальні посібники, конспекти, 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 : Сімік, 2012. 352 с.
2. Головач Г.П., Калайда О.Ф. Збірник задач з диференціальних та інтегральних рівнянь. К. : Техніка, 1997. 288 с.
3. Гудименко Ф.С., Павлюк І.А., Волкова В.О. Збірник задач з диференціальних рівнянь. К. : Київський університет, 1962. 168 с.
4. Диференціальні рівняння / Ляшко І.І., Боярчук О.К., Гай Я.Г., Калайда О.Ф. К. : Вища шк., 1981. 504 с.
5. Перестюк М.О., Маринець В.В. Теорія рівнянь математичної фізики. К.: Либідь, 2006, 363с.
6. Самойленко А.М., Перестюк М.О., Парасюк І.О. Диференціальні рівняння. К. : Либідь, 1994. 360 с.
7. Піх С.С., Ровенчак А.А., Криницький Ю.С. 1001 задача з математичної фізики. Львів : ЛНУ ім. І. Франка, 2006. 328 с.

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.