

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Навчально-науковий інститут кібернетики, інформаційних технологій та інженерії

04-01-125s

СИЛАБУС	Проекційно-сіткові та безсіткові методи математичної фізики	
SYLLABUS	Projection-mesh and meshfree methods of mathematical physics	
Шифр за ОП Code in Degree Programme	ОК-9	
Освітній рівень Level of Education	Магістерський (другий) Master's (second)	
Галузь знань Field of Knowledge	11	Математика та статистика Mathematics and Statistics
Спеціальність Field of Study	113	Прикладна математика Applied Mathematics
Освітня програма Degree Programme	Прикладна математика Applied Mathematics	

РІВНЕ – 2024

Силабус навчальної дисципліни «Проекційно-сіткові та безсіткові методи математичної фізики» для здобувачів вищої освіти ступеня «магістр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Прикладна математика», спеціальності 113 «Прикладна математика». Рівне. НУВГП. 2024. 14 стор.

ОП на сайті університету: <https://ep3.nuwm.edu.ua/27261/>

Розробники силабусу: *Мартинюк Петро Миколайович, д.т.н., професор, професор кафедри комп'ютерних наук та прикладної математики; Белозерова Олена Дмитрівна, асистент кафедри комп'ютерних наук та прикладної математики.*

Силабус схвалений на засіданні кафедри комп'ютерних наук та прикладної математики
Протокол №7 від "26" січня 2024 року

Завідувач кафедри: *Турбал Юрій Васильович, д.т.н., професор*

Керівник (гарант) ОП: *Климюк Юрій Євгенійович, к.т.н., доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук та прикладної математики*

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІ кібернетики, інформаційних технологій та інженерії
Протокол №5 від "26" лютого 2024 року



Голова науково-методичної ради з якості ННІ: *Мартинюк Петро Миколайович, д.т.н., професор, директор ННІ кібернетики, інформаційних технологій та інженерії*

Попередня версія силабусу (вказати шифр) **04-01-88S**

© НУВГП, 2024

ПРОГРАМА Проекційно-сіткові та безсіткові методи математичної фізики
--

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ	
Ступінь вищої освіти	<i>магістр</i>
Освітня програма	<i>Прикладна математика</i>
Спеціальність	<i>113 Прикладна математика</i>
Рік навчання, семестр	1-й рік навчання, 2-й семестр
Кількість кредитів	5
Лекції:	30
Лабораторні заняття:	20
Самостійна робота:	100
Курсова робота:	-
Форма навчання	денна/заочна
Форма підсумкового контролю	екзамен
Мова викладання	державна

ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКІВ	
<p>Лектор</p> 	<p><i>Мартинюк Петро Миколайович, д.т.н., професор, професор кафедри комп'ютерних наук та прикладної математики, директор навчально-наукового інституту кібернетики, інформаційних технологій та інженерії</i></p>
Вікіситет	http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Мартинюк Петро Миколайович
ORCID	https://orcid.org/0000-0002-2750-2508
Як комунікувати	p.m.martyniuk@nuwm.edu.ua
<p>Асистент лектора</p> 	<p><i>Белозерова Олена Дмитрівна, асистент кафедри комп'ютерних наук та прикладної математики</i></p>
Вікіситет	https://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Кожушко Олена Дмитрівна
ORCID	https://orcid.org/0000-0001-9934-1013
Канали комунікації	ol.d.kozhushko@nuwm.edu.ua

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

Мета та завдання

Засвоєння практичних основ проекційно-сіткових та безсіткових методів (методи скінченних елементів, скінченних різниць та радіальних базисних функцій) для наближеного розв'язання задач математичної фізики, в тому числі - нелінійних, з метою застосування студентами отриманих знань в своїй подальшій науковій та професійній роботі. Формування у студентів цілісної картини сучасних чисельних методів, встановлення взаємозв'язків між ними. Підготовка здобувачів вищої освіти до використання отриманих знань і навиків при розв'язуванні практичних задач, а також при написанні кваліфікаційних магістерських робіт.

Посилання на розміщення освітнього компонента на навчальній платформі Moodle, на платформі освітніх програм та їхніх освітніх компонентів

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2852>
<https://nuwm.edu.ua/vstup/specialty-for-master>

**Передумови вивчення
(місце освітнього компоненту в структурно-логічній схемі)**

*ОК 6 Технології проектування та розробки програмних систем
ОК 7 Математичне та комп'ютерне моделювання природних і техногенних систем*

Компетентності

ЗК 1. Здатність до абстрактного та аналітичного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК 4. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

ЗК 5. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 6. Здатність бути критичним і самокритичним.

ЗК 7. Здатність виявляти, ставити і вирішувати проблеми.

ЗК 8. Здатність знаходити, обробляти та аналізувати інформацію з різних джерел.

ЗК 9. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ФК 1. Здатність формалізувати постановку задачі, сформульовану мовою певної предметної галузі, здійснювати пошук та збір необхідних вихідних даних.

ФК 2. Здатність обирати раціональні методи вирішення математичних задач.

ФК 3. Здатність застосовувати аналітичні та чисельні методи для розв'язання математичних задач, оцінювати точність та достовірність отриманих результатів.

ФК 4. Здатність опановувати сучасні технології математичного моделювання об'єктів, процесів і явищ, розробляти обчислювальні моделі та алгоритми чисельного розв'язання задач математичного моделювання.

ФК 5. Здатність розробляти та застосовувати математичні моделі для розв'язування різногалузевих задач з використанням відповідних методів та методології математичного та комп'ютерного моделювання.

ФК 10. Здатність до проведення комп'ютерного моделювання, аналізу та обробки даних, обчислювального експерименту, розв'язання формалізованих задач за допомогою спеціалізованих програмних засобів.

ФК 11. Здатність до пошуку, систематичного вивчення, аналізу та використання науково-технічної інформації, вітчизняного й закордонного досвіду, пов'язаного із застосуванням математичних методів для дослідження різноманітних процесів, явищ та систем.

ФК 15. Здатність до самоосвіти та підвищення кваліфікації на основі інноваційних підходів у сфері прикладної математики.

Програмні результати навчання (ПРН)

ПРН 1. Знати постановки завдань, пов'язаних із застосуванням методів прикладної математики, сформульованих на мові предметної галузі.

ПРН 3. Знати проекційно-сіткові та безсіткові методи для наближеного розв'язання задач прикладної математики.

ПРН 7. Уміти здійснювати системний аналіз взаємопов'язаних процесів різної природи та розробляти математичні та комп'ютерні моделі природних і техногенних систем.

ПРН 9. Уміти коригувати математичні та інформаційні моделі залежно від результатів, які було отримано в ході їх реалізації.

ПРН 12. Уміти формулювати математичну постановку завдання, поданого мовою предметної галузі, враховуючи критерії, обмеження та суттєві фактори при розробці математичної моделі.

ПРН 14. Володіти англійською і українською мовами, знати термінологію для проведення пошуку спеціалізованої інформації, граматичні структури для розуміння і використання іноземних текстів професійного спрямування.

Структура та зміст освітнього компонента

Лекції – 30 год., лабораторні заняття – 20 год., самостійна робота – 100 год.

ЛЕКЦІЙНІ ЗАНЯТТЯ

МОДУЛЬ 1 - 78/16/10/52 годин (всього /лекції /лабораторні заняття /самостійна робота)

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. Проекційний метод та його алгоритми – 30/6/4/20 годин

Тема 1. Загальна схема проекційного методу та класичний метод Рітца – 6/2/0/4 годин

Схема проекційного методу. Класичний метод Рітца. Теорема про мінімум функціоналу енергії.

Компетентності: ЗК 1, ЗК 3, ЗК 8, ФК 2, ФК 4, ФК 11, ФК 15

ПРН: ПРН 3, ПРН 14

Література: [3], [4]

Тема 2. Схеми проекційного методу в енергетичному просторі: основа методу скінченних елементів – 12/2/2/8 годин

Метод Рітца в енергетичному просторі. Головні та природні граничні умови. Метод Бубнова-Гальоркіна

Компетентності: ЗК 1, ЗК 5, ЗК 8, ФК 1, ФК 2, ФК 4, ФК 5, ФК 10, ФК 11

ПРН: ПРН 1, ПРН 3, ПРН 14

Література: [3], [6]

Тема 3. Проекційні методи найменших квадратів та Петрова-Гальоркіна: основа методу радіальних базисних функцій – 12/2/2/8 годин

Метод найменших квадратів. Метод Петрова-Гальоркіна

Компетентності: ЗК 1, ЗК 2, ЗК 7, ФК 1, ФК 2, ФК 4, ФК 5, ФК 10, ФК 11

ПРН: ПРН 1, ПРН 3, ПРН 14

Література: [1], [3], [7]

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. Метод скінченних елементів – 48/10/6/32 годин

Тема 4. Базисні функції методу скінченних елементів в одновимірному випадку – 6/2/0/4 годин

Кусково-лінійні базисні функції. Кусково-квадратичні базисні функції. Кусково-кубічні базисні функції

Компетентності: ЗК 1, ЗК 4, ЗК 5, ЗК 8, ФК 3, ФК 4, ФК 11, ФК 15

ПРН: ПРН 3, ПРН 14

Література: [2], [4]

Тема 5. Метод скінченних елементів в крайових задачах для звичайних диференціальних рівнянь – 4/2/0/2 годин

Постановка задачі та її класичний розв'язок. Узагальнений розв'язок крайової задачі. Наближений узагальнений розв'язок крайової задачі. Задача з неоднорідними граничними умовами першого роду.

Компетентності: ЗК 1, ЗК 5, ЗК 6, ЗК 8, ЗК 9, ФК 2, ФК 3, ФК 5, ФК 10
ПРН: ПРН 1, ПРН 7, ПРН 12
Література: [2], [4], [7]

Тема 6. Базисні функції методу скінченних елементів в двовимірному випадку – 4/2/0/2 годин

Кусково-лінійні базисні функції для трикутного скінченного елемента. Кусково-квадратичні базисні функції для трикутного скінченного елемента. Кусково-кубічні базисні функції для трикутного скінченного елемента

Компетентності: ЗК 1, ЗК 5, ЗК 8, ФК 3, ФК 4, ФК 11
ПРН: ПРН 3, ПРН 14
Література: [2], [4]

Тема 7. Метод скінченних елементів у крайових задачах для двовимірних еліптичних рівнянь – 12/2/2/8 годин

Постановка задачі та її класичний розв'язок. Узагальнений розв'язок крайової задачі. Наближений узагальнений розв'язок крайової задачі.

Компетентності: ЗК 1, ЗК 2, ЗК 4, ЗК 7, ЗК 9, ФК 1, ФК 2, ФК 5, ФК 10
ПРН: ПРН 1, ПРН 7, ПРН 9
Література: [2], [4], [7]

Тема 8. Метод скінчених елементів в крайових задачах для лінійних параболічних рівнянь – 14/2/4/8 годин

Постановка задачі та класичний розв'язок. Узагальнений розв'язок крайової задачі. Наближений узагальнений розв'язок. Схеми дискретизації по часу.

Компетентності: ЗК 1, ЗК 2, ЗК 4, ЗК 7, ЗК 9, ФК 1, ФК 2, ФК 5, ФК 10
ПРН: ПРН 1, ПРН 7, ПРН 9, ПРН 12
Література: [2], [4], [6]

Тема 9. Ізопараметричні координати в методі скінченних елементів – 4/0/0/4 годин

Ізопараметричні координати та чисельне інтегрування в одновимірному випадку. Ізопараметричні координати у випадку трикутних скінченних елементів

Компетентності: ЗК 1, ЗК 5, ЗК 8, ФК 2, ФК 4, ФК 11, ФК 15
ПРН: ПРН 3, ПРН 14
Література: [2], [4]

Тема 10. Задача тріангуляції областей – 4/0/0/4 годин

Метод рухомого фронту тріангуляції двовимірної області. Нумерація вузлів скінченноелементної сітки. Вимоги до форми трикутних скінченних елементів та алгоритм лапласового згладжування.

Компетентності: ЗК 1, ЗК 5, ЗК 8, ФК 4, ФК 11, ФК 15
ПРН: ПРН 3, ПРН 9, ПРН 14
Література: [2], [4], [5]

МОДУЛЬ 2 - 72/14/10/48 годин (всього /лекції /лабораторні заняття /самостійна робота)

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3. Безсіткові методи розв'язання крайових задач для диференціальних рівнянь в частинних

похідних – 42/8/6/28 годин

Тема 11. Метод радіальних базисних функцій (РБФ) в теорії апроксимації– 12/2/2/8 годин

Геометрична та вузлова сітки. Причини виникнення та розвитку безсіткових методів. Історія виникнення методу радіальних базисних функцій. Деякі глобальні радіальні базисні функції. Деякі радіальні базисні функції з компактним носієм. Алгоритм апроксимації методом РБФ

Компетентності: ЗК 1, ЗК 2, ЗК 5, ЗК 6, ФК 1, ФК 3, ФК 10, ФК 11, ФК 15

ПРН: ПРН 3, ПРН 14

Література: [1], [3]

Тема 12. Методи коллокації – 6/2/0/4 годин

Метод коллокації в підобластях. Метод коллокації в точках.

Компетентності: ЗК 1, ЗК 5, ЗК 8, ФК 2, ФК 4, ФК 11, ФК 15

ПРН: ПРН 3, ПРН 14

Література: [1], [3]

Тема 13. Метод радіальних базисних функцій (РБФ) в крайових задачах для еліптичних та параболічних рівнянь – 24/4/4/16 годин

Схема класичного методу РБФ. Модифікований метод РБФ. Похідні радіальних базисних функцій. Схеми дискретизації в часі.

Компетентності: ЗК 1, ЗК 2, ЗК 7, ФК 1, ФК 2, ФК 3, ФК 5, ФК 10, ФК 15

ПРН: ПРН 1, ПРН 3, ПРН 9, ПРН 12

Література: [1], [6]

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 4. Методи розв'язання крайових задач для нелінійних рівнянь – 30/6/4/20 годин

Тема 14. Фізичні процеси, що приводять до нелінійних крайових задач – 6/2/0/4 годин

Нелінійність фізичних процесів в природних системах. Нелінійність математичних моделей фізичних процесів.

Компетентності: ЗК 1, ЗК 2, ЗК 5, ЗК 7, ЗК 8, ФК 1, ФК 3, ФК 4, ФК 11

ПРН: ПРН 1, ПРН 7, ПРН 12

Література: [2], [7]

Тема 15. Метод скінченних різниць для слабонелінійного еліптичного рівняння – 12/2/2/8 годин

Різницева схема для слабонелінійного еліптичного рівняння. Метод Ньютона.

Компетентності: ЗК 1, ЗК 2, ЗК 7, ЗК 9, ФК 1, ФК 2, ФК 3, ФК 5, ФК 10

ПРН: ПРН 1, ПРН 9, ПРН 12

Література: [6], [7]

Тема 16. Чисельні методи в крайових задачах для нелінійного рівняння теплопровідності– 12/2/2/8 годин

Скінченнорізницевий метод. Напівдискретні апроксимації по просторових змінних згідно методу скінченних елементів. Напівдискретні апроксимації по просторових змінних згідно методу радіальних базисних функцій. Схеми дискретизації по часу

Компетентності: ЗК 1, ЗК 2, ЗК 7, ЗК 9, ФК 1, ФК 2, ФК 3, ФК 5, ФК 10
ПРН: ПРН 1, ПРН 9, ПРН 12
Література: [3], [6], [7]

ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ – 20 годин

Тема 1. Проекційний метод Рітца в енергетичному просторі

Тема 2. Проекційний метод Петрова-Гальоркіна

Тема 3. Метод скінченних елементів в крайових задачах для рівнянь еліптичного типу (двовимірний випадок)

Тема 4. Метод скінченних елементів в крайових задачах для диференціальних рівнянь в частинних похідних параболічного типу

Тема 5. Апроксимація функцій багатьох змінних методом РБФ

Тема 6. Метод радіальних базисних функцій в крайових задачах для рівнянь еліптичного типу

Тема 7. Метод радіальних базисних функцій в крайових задачах для рівнянь параболічного типу

Тема 8. Метод скінчених різниць для слабонелінійних рівнянь еліптичного типу

Тема 9. Метод скінчених різниць для нелінійного рівняння теплопровідності

Форми та методи навчання

Лекційні заняття проводяться з використанням пояснювально-ілюстративного (інформаційно-рецептивного) методу, відбувається демонстрація теоретичного матеріалу у вигляді навчальних відеоматеріалів та презентацій, проводиться його обговорення, ставляться проблемні питання, пошук відповідей на які є основою підготовки студентів до наступних лекцій.

При проведенні лабораторних занять будуть використовуватись: комп'ютерна техніка, мови програмування високого рівня (на вибір студентів), FreeFEM++, мультимедійне обладнання, методичне забезпечення, навчальна платформа Moodle. Студенти будуть розмірковувати та доводити свою думку, виконуючи тести та захищаючи виконані завдання.

З метою досягнення зазначених вище ПРН використовуються різні форми навчання та викладання, поєднання яких має більшу ефективність в досягненні мети даної освітньої компоненти, а саме: колективна, фронтальна та індивідуальна.

Інструменти, обладнання, програмне забезпечення

При проведенні лабораторних занять будуть використовуватись: комп'ютерна техніка, мови програмування високого рівня (на вибір студентів), FreeFEM++, мультимедійне обладнання, методичне забезпечення, навчальна платформа Moodle.

Порядок оцінювання програмних результатів навчання/ результатів навчання

Для досягнення цілей та завдань курсу студентам потрібно засвоїти теоретичний матеріал, виконати індивідуальні завдання лабораторних робіт пошукового і дослідницького характеру, здати модульні контролю знань.

Для діагностики знань використовується 100-бальна шкала оцінювання. Визначення рівня засвоєння навчального матеріалу

відбувається згідно:

- поточного тестування та опитування після вивчення кожної теми;
- визначення рівня та оцінки за підготовку до лабораторної роботи;
- визначення рівня та оцінки за виконання лабораторної роботи;
 - оцінки за самотійну роботу;
 - підсумкового (модульного) тестування.

В результаті студент може отримати такі обов'язкові бали:

- 60 балів – за вчасне та якісне виконання завдань лабораторних робіт, що становить поточну (практичну) складову його оцінки;

- 20 балів – модульний контроль 1;

- 20 балів – модульний контроль 2.

Студенти можуть отримати додаткові бали за: виконання додаткових практичних завдань, визначених викладачем. Модульні контролі проходять у формі тестування з наступним розподілом завдань та вагових коефіцієнтів:

- модульний контроль 1: загальна кількість запитань – 15;

I рівень складності – 10 запитань по 1,2 бали, II рівень – 4 запитання по 1,4 бали, III – 1 запитання на 2,4 бали.

- модульний контроль 2: загальна кількість запитань – 15;

I рівень складності – 10 запитань по 1,2 бали, II рівень – 4 запитання по 1,4 бали, III – 1 запитання на 2,4 бали.

Додаткові (бонусні) бали студент може отримати за наступні види робіт:

- за підготовку реферату за тематикою навчальної дисципліни – до 10 балів;

- за участь з доповіддю на конференції – до 10 балів;

- за написання статті в збірник наукових праць або підготовку тез наукової конференції – до 20 балів.

Порядок та критерії оцінювання проводяться відповідно «Положення про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти» <https://ep3.nuwm.edu.ua/25889/> а також згідно «Системи оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти (семестровий поточний та підсумковий контроль) зі змінами та доповненнями» <https://ep3.nuwm.edu.ua/21123/>. Для прездачі користуємось «Порядок ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП» <https://ep3.nuwm.edu.ua/25072/>. У разі виникнення проблем здобувачі вищої освіти можуть скористатись «Порядком звернень здобувачів вищої освіти та інших осіб, які навчаються в НУВГП» <https://ep3.nuwm.edu.ua/15467/> а також «Положенням про врегулювання конфліктних ситуацій у Національному університеті водного господарства та природокористування» <https://ep3.nuwm.edu.ua/18583/>

Рекомендована література (основна, допоміжна)

Основна література

1. Liu G. R. Mesh Free Methods: Moving beyond the Finite Element Method. Boca Raton: CRC Press, 2009, 872 p.
2. Krysl Petr. Finite Element Modeling with Abaqus and Python for Thermal and Stress Analysis, Pressure Cooker Press, San Diego, © 2017-2021 Petr Krysl
3. Карвацький А. Я. Метод скінченних елементів у задачах механіки суцільних середовищ. Лабораторний практикум з навчальної дисципліни [Електронний ресурс]: навч. посіб. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018, 391 с.
4. Zienkiewicz O.C., Taylor R. L. The finite element method. Volume 1. The Basis. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2000, 690 p.
5. Frey P. J., George P.-L. Mesh generation: application to finite elements. Oxford & Paris: Hermes Science Publishing, 2000, 814 p.

Допоміжна література

1. Савула Я.Г. Числовий аналіз задач математичної фізики варіаційними методами. Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2004, 221 с.
2. Samarskii A. A., Vabishchevich P. N. Computational Heat Transfer, Mathematical Modelling. Vol. 1. Wiley & Sons, 1996, 418 p.
3. Samarskii A.A., Mikhailov A.P. Principles of Mathematical Modeling: Ideas, Methods, Examples. Taylor & Francis, 2001, 352 p.
4. Cimrman R., Lukeš V., Rohan E. Multiscale finite element calculations in Python using SfePy. *Adv Comput Math* **45**, 1897–1921 (2019). <https://doi.org/10.1007/s10444-019-09666-0>

Інформаційні ресурси в Інтернет

1. Національна бібліотека ім. В. І. Вернадського. Електронний ресурс: <http://www.nbuv.gov.ua/>
2. Обласна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка, 6). Електронний ресурс]: <http://www.lib.rv.ua/>
3. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75) / Електронний ресурс: <https://lib.nuwm.edu.ua/>
4. https://en.wikipedia.org/wiki/Meshfree_methods
5. https://en.wikipedia.org/wiki/Kansa_method
6. https://en.wikipedia.org/wiki/Radial_basis_function
7. https://en.wikipedia.org/wiki/Finite_element_method
8. <https://en.wikipedia.org/wiki/FreeFem%2B%2B>
9. <https://finite-element.github.io/>
10. <https://fenicsproject.org/pub/tutorial/html/ftut1.html>

Поєднання навчання та досліджень

В університеті діє «Концепція поєднання навчання, інновацій та наукових досліджень в Національному університеті водного господарства та природокористування»
<https://ep3.nuwm.edu.ua/18584/>

Студенти можуть додатково виконувати індивідуальні завдання; бути долученими до написання та опублікування наукових статей за темою кваліфікаційної роботи; приймати участь у науково-практичних конференціях, наукових конкурсах.

Здобувачі вищої освіти можуть долучатися до виконання кафедральних науково-дослідної тем, а також тем, що фінансуються з державного бюджету; готувати доповіді на щорічні університетські та Міжнародні наукові конференції; статті для збірників наукових праць, що видаються в НУВГП (Студентський науковий Вісник, Вісник навчально-наукового інституту, Вісник НУВГП); брати участь у Всеукраїнських студентських олімпіадах, Всеукраїнських конкурсах студентських наукових робіт та виставках.

ПОЛІТИКИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)

Здатність до навчання. Комплексне вирішення проблеми. Критичне мислення. Комунікативні навички. Креативні навички. Уміння працювати з інформацією. Соціальна відповідальність. Глобальне навчання. Розв'язання проблем. Управління часом. Самоорганізація. Працелюбність. Саморозвиток. Творчі здібності

Дедлайни та перескладання

Студенти повинні вчасно виконувати завдання лабораторних робіт. Якщо завдання виконано невчасно, то бали за нього можуть зніматися. Студент може здати завдання на лабораторних заняттях та консультаціях.

Ліквідація академічної заборгованості здійснюється згідно «Порядок ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП», <https://ep3.nuwm.edu.ua/25072/>. Згідно цього документу і реалізується право студента на повторне вивчення дисципліни чи повторне навчання на курсі.

Оголошення стосовно дедлайнів здачі та перездачі оприлюднюються на сторінці MOODLE даної освітньої компоненти.

Неформальна та інформальна освіта

Студенти мають право на перезарахування результатів навчання набутих у неформальній та інформальній освіті згідно відповідного положення: <https://ep3.nuwm.edu.ua/28363/>. Також студенти можуть самостійно опановувати матеріал на платформах Prometheus, Coursera, edEx, edEra, FutureLearn та інших для перезарахування результатів навчання. При цьому важливо, щоб знання та навички, що формуються під час проходження певного онлайн-курсу чи його частин, мали зв'язок з очікуваними навчальними результатами даної навчальної дисципліни та перевірялись в підсумковому оцінюванні.

Правила академічної доброчесності

Дотримання академічної доброчесності регламентується «Положення про академічну доброчесність в Національному університеті водного господарства та природокористування» <https://ep3.nuwm.edu.ua/25004/>

У разі виявлення академічної недоброчесності зі сторони студента у представлених для оцінювання результатах виконання індивідуальних завдань бали не нараховуються, а студенту видається нове завдання.

При виявленні елементів академічної недоброчесності під час модульного контролю студент позбавляється права у продовженні відповідного контролюючого заходу і результати оцінювання відповідного модуля анулюються.

За списування під час проведення модульного контролю чи підсумкового контролю, студент позбавляється подальшого права здавати тестування і отримує академічну заборгованість.

Вимоги до відвідування

Студенту не дозволяється пропускати заняття без поважних причин.

У випадку пропуску заняття з поважних причин (індивідуальний план, лікарняний листок, мобільність тощо) студент зобов'язаний самостійно вивчити пропущений теоретичний матеріал, розміщений на платформі MOODLE даної навчальної дисципліни та здати виконані індивідуальні завдання викладачу на консультації, які стосуються пропущених тем. Індивідуальні завдання студенти отримують на лабораторній роботі, у випадку відсутності студента на занятті – шляхом листування з викладачем.

Студент має право оформити індивідуальний графік навчання згідно відповідних положень <https://ep3.nuwm.edu.ua/6226/> та <http://ep3.nuwm.edu.ua/20050/>.

Студенти можуть без обмежень використовувати на заняттях мобільні телефони та ноутбуки, дотримуючись правил академічної доброчесності.

Автор
Директор ННІ КІТІ

Петро МАРТИНЮК

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та
навчальної роботи

Валерій СОРОКА



документ підписаний КЕП
Номер документа СИЛ №514
Підписувач Сорока Валерій Степанович
Підписувач (дані КЕП):
Сертифікат 58E2D9E7F900307B04000000807E2D0054327D00