

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Навчально-науковий інститут енергетики, автоматики та водного господарства

01-04-36S

<b>СИЛАБУС</b> <b>SYLLABUS</b>	<b>Моделювання водних явищ і процесів</b>	
	<b>Modeling of water phenomena and processes</b>	
Шифр за ОП Code in Degree Programme	ДЗ	
Освітній рівень Level of Education	Магістерський (другий) Master's (second)	
Галузь знань Field of Knowledge	19	Архітектура та будівництво Architectura and building
Спеціальність Field of Study	194	Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології Hydraulic construction, water engineering and water technology
Освітня програма Degree Programme	Гідроінформатика	
	Hydroinformatics	

Силабус навчальної дисципліни «Моделювання водних явищ і процесів» для здобувачів вищої освіти ступеня «магістр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Гідроінформатика», спеціальності 194 «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології». Рівне. НУВГП. 2023. 12 стор.

ОП на сайті університету: <https://ep3.nuwm.edu.ua/21014/>

Розробник силабусу: *Пінчук О.Л., к.т.н., доцент, доцент кафедри гідротехнічного будівництва та гідравліки.*

Силабус схвалений на засіданні кафедри гідротехнічного будівництва та гідравліки  
Протокол № 4 від “16” жовтня 2023 року


Завідувач кафедри: *Шинкарук Л.А., к.т.н., доцент, доцент кафедри гідротехнічного будівництва та гідравліки.*

Керівник (гарант) ОП: *Клімов С.В., к.т.н., доцент, доцент кафедри гідротехнічного будівництва та гідравліки.*

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІ енергетики, автоматики та водного господарства  
Протокол № 2 від “24” жовтня 2023 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІ: *Сафоник А.П., д.т.н., професор.*

<b>ПРОГРАМА</b> навчальної дисципліни <b>«МОДЕЛЮВАННЯ ВОДНИХ ЯВИЩ І ПРОЦЕСІВ»</b>	
<b>ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ</b>	
Ступінь вищої освіти	<i>Магістр</i>
Освітня програма	<i>Гідроінформатики</i>
Спеціальність	<i>194 «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології»</i>
Рік навчання, семестр	<i>1-й рік навчання 1-й та 2-й семестр</i>
Кількість кредитів	<i>6 кредитів ЄКТС</i>
Лекції:	<i>30 годин</i>
Практичні заняття:	<i>30 годин</i>
Самостійна робота:	<i>120 годин)</i>
Курсова робота:	<i>-</i>
Форма навчання	<i>денна</i>
Форма підсумкового контролю	<i>1-й семестр – залік; 2-й семестр – екзамен.</i>
Мова викладання	<i>українська</i>

<b>ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКА</b>	
Лектор 	<b><i>Пінчук Олег Леонідович,</i></b> <i>к.т.н., доцент, доцент кафедри гідротехнічного будівництва та гідравліки</i>
Вікіситет	URL: <a href="https://cutt.ly/pVweu51">https://cutt.ly/pVweu51</a>
ORCID	URL: <a href="https://orcid.org/0000-0001-6566-0008">https://orcid.org/0000-0001-6566-0008</a>
Як комунікувати	<a href="mailto:o.l.pinchuk@nuwm.edu.ua">o.l.pinchuk@nuwm.edu.ua</a> , +380680691625

<b>ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ</b>

### Мета та завдання

Основна мета – ознайомити студентів з можливостями фізичного та комп'ютерного моделювання при дослідженні водогосподарських систем, споруд та водних об'єктів; формування у здобувачів вищої освіти системного, аналітичного мислення для оцінки ситуацій, що виникають в процесі функціонування водогосподарських систем та прийняття необхідних інженерних та управлінських рішень.

*Основними завданням вивчення є:*

✓ ознайомлення з особливостями і можливостями сучасного прикладного програмного забезпечення для вирішення науково-технічних проблем;

✓ навчання вмінню застосовувати математичний апарат для обґрунтування моделей функціонування водогосподарських систем та її елементів;

✓ застосування методів прогнозування для оцінки стану водогосподарських систем та водних об'єктів;

✓ пошук оптимальних шляхів забезпечення безпеки водогосподарських систем і споруд.

*В результаті вивчення дисципліни фахівець повинен знати:*

- поняття про теорію планування експерименту, її особливості і сферу застосування;

- основи методу математичного моделювання;

- основні принципи фізичного та комп'ютерного моделювання;

- етапи організації експериментальних досліджень;

- методологію оцінки параметрів і моделювання водних процесів та явищ.

*Підготовлений студент повинен вміти:*

- використовувати математичний апарат та методи теорії подібності для оцінки, аналізу та оптимізації водогосподарських систем;

- здійснювати планування та проведення експериментів на основі гідравлічного моделювання;

- використовувати математичний апарат та методи моделювання для оцінки, аналізу та оптимізації водогосподарських систем та її елементів;

- застосовувати методи та принципи комп'ютерного моделювання для удосконалення водогосподарських систем;

- здійснювати прогноз стану компонентів водного середовища під впливом антропогенних та природних факторів;

- оцінювати та інтерпретувати результати моделювання;

виконувати аналіз невизначеності результатів моделювання;

- створювати інноваційні підходи до вирішення водогосподарських задач.

### Посилання на розміщення ОК на НП Moodle, на платформі ОП

Навчальна платформа Moodle:

1) <https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1136> (1-й семестр);

2) <https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=5360> (2-й семестр).

Платформа освітніх компонент - <https://cutt.ly/ewWrzbtI>.

### Передумови вивчення

Освітній компонент „Моделювання водних явищ і процесів” є

складовою частиною обов'язкових компонентів освітніх програм для підготовки студентів за освітньою програмою «Гідроінформатика» спеціальності 194. „Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології”.

Для вивчення навчальної дисципліни доцільними будуть базові знання з освітніх компонент за першим (бакалаврським) рівнем: „Гідравліка”, „Інженерна гідрологія та регулювання стоку”, „Інженерна геодезія та основи геоінформатики”, „Основи гідроінформатики” та ін. Матеріал курсу «Моделювання водних явищ і процесів» необхідний для виконання кваліфікаційної магістерської роботи.

### **Компетентності**

СК1. Здатність застосовувати методи математики, природничих і технічних наук, а також спеціалізоване комп'ютерне програмне забезпечення для розв'язання інженерних задач гідротехнічного будівництва, водної інженерії та водних технологій.

СК3. Здатність прогнозувати потреби споживачів у водних ресурсах та антропогенне навантаження на водні об'єкти, розробляти схеми комплексного використання і охорони вод, організувати раціональне використання водних ресурсів.

СК4. Здатність моделювати водні потоки та гідротехнічні споруди, визначати гідродинамічні та інші навантаження на конструктивні елементи об'єктів професійної діяльності та оцінювати їх стійкість.

СК10. Здатність здійснювати моніторинг та прогнозування паводків і повеней, розробляти заходи з мінімізації ризиків від шкідливої дії води.

СК11. Здатність розробляти інноваційні проекти в сфері професійної діяльності з проведенням гідроінформаційного моделювання, техніко-економічного обґрунтування і врахування показників надійності.

### **Результати навчання**

РН3. Будувати та досліджувати фізичні, математичні і комп'ютерні моделі об'єктів та процесів гідротехнічного будівництва, водної інженерії та водних технологій з використанням відповідних методів та спеціалізованого програмного забезпечення.

РН4. Розробляти схеми комплексного використання і охорони вод, плани управління річковими басейнами, організувати раціональне використання водних ресурсів.

РН5. Визначати причини та наслідки шкідливої дії води, застосовувати відповідні методи протипаводкового захисту населених пунктів, сільськогосподарських угідь та інших територій, розробляти та реалізовувати програми з управління ризиками затоплення повенями і паводкам екосистем, природних та антропогенних ландшафтів.

РН6. Застосовувати гідро- та геоінформаційні технології, сучасні методики моделювання, розрахунку та проектування об'єктів професійної діяльності для розв'язання складних задач гідротехнічного будівництва, водної інженерії та водних технологій.

РН9. Приймати ефективні рішення в умовах неповної / недостатньої інформації та суперечливих вимог, аналізувати альтернативи, будувати прогнози, оцінювати ризики.

РН13. Здійснювати планування та проведення експериментів на основі гідроінформаційного моделювання.

### **Структура та зміст освітнього компонента**

#### **ТЕМАТИКА ЛЕКЦІЙНИХ ЗАНЯТЬ:**

Змістовий модуль 1.  
**Гідралічне моделювання**  
(1-й семестр)

**Тема 1. Моделювання як метод пізнання. Математичні моделі руху рідини (2 год.).**

Суть моделювання. Фізичне та комп'ютерне моделювання. Умови подібності. Розмірність величин. Закон подібності Ньютона. Рівняння Нав'є-Стокса. Умови збереження маси та імпульсу. Нев'язка рідина. В'язка рідина. Турбулентність. Крайові (початкові та граничні) умови. Усереднення в просторі та часі.

**Тема 2. Основи планування експериментів (2 год.).**

Математичне планування експерименту. Фактори і рівні та їх вибір. План та математична модель експерименту. Кодування факторів. Ортогональне планування експерименту. Плани повного факторного експерименту. Плани дробового факторного експерименту. Насичені плани першого порядку. Плани другого порядку. Рототабельні плани. Плани другого порядку з одиничною областю планування.

**Тема 3. Наближена подібність гідралічних явищ (2 год.).**

Несумісність умов подібності. Наближена подібність та спотворена модель. Автомодельність. Знаходження умов наближеної подібності з використанням теорії розмірностей. Схематизація явищ та комбінації критеріїв.

**Тема 4. Відкритий потік в жорсткому руслі. Потік в руслі, що деформується (2 год.).**

Особливості відкритих потоків. Роль критеріїв Фрюда та Ейлера. Автомодельність відкритих потоків за критерієм Рейнольдса. Характеристики турбулентності. Моделювання планової течії руслового потоку. Нестационарні відкриті потоки. Напірна модель відкритого потоку. Особливості моделювання руслових деформацій. Місцеві розмиви. Планові деформації русла. Співвідношення осереднених характеристик русла в натурі та на моделі. Визначення планових деформацій. Гібридне моделювання руслових деформацій.

**Тема 5. Статистична обробка експериментальних даних (2 год.).**

Класифікація і типи похибок. Прямі та непрямі вимірювання. Випадкові вимірювання та похибки. Середньоквадратична похибка. Довірча ймовірність. Середнє арифметичне та істинне значення вимірюваної величини. Розподіл Стюдента. Виявлення промахів. Обробка вимірювань. Точність розрахунків. Методи зведення, групування і зображення статистичних даних. Критерії оцінювання подібності (чи відмінності) двох статистичних вибірок: F-критерій Фішера (порівняння дисперсій), критерій Стюдента, критерій Колмогорова та Колмогорова-Смирнова. Факторний аналіз. Кореляційний аналіз. Регресійний аналіз.

Змістовий модуль 2.

**Комп'ютерне моделювання відкритих водних об'єктів при використанні програмного комплексу «MIKE Hydro River»**  
(2-й семестр)

**Тема 1. Вступ (2 год.).**

Сучасні проблеми комп'ютерного моделювання. Класифікація програмного забезпечення. HEC-RAS. Mike Hydro River.

**Тема 2. Вступ до моделювання річок та каналів в «MIKE Hydro River».**

Моделі. Вхідні дані. Процес моделювання. Результати. Початок роботи.

**Тема 3. Річкова мережа (2 год.).**

Графічний вигляд. Табличний вигляд – мережа, структури, маршрутизація, стік, точки сітки.

**Тема 4. Гідродинамічна модель: частина 1 (2 год.).**

Початок. Вітер. Опір ложа. Апроксимація хвилі. Квазістійкість. Тепловий баланс. Стратифікація.

**Тема 5. Гідродинамічна модель: частина 2 (2 год.).**

Часові ряди. Витік ґрунтових вод. Затоплення рівнини. Коефіцієнти змішування.

**Тема 6. Транспорт наносів: частина 1 (2 год.).**

Діаметри зерна осаду. Модель транспортування. Фактори калібрування. Дані для градуїрованої ST.

**Тема 7. Транспорт наносів: частина 2 (2 год.).**

Розподіл наносів. Рівень ложа, який не розмивається. Початкові розміри дюни.

**Тема 8. Прогнозування повеней (2 год.).**

Основні визначення. Прогноз. Граничні оцінки. Оновлення специфікацій. Ранжування кривих.

**Тема 9. Аналіз засобами «MIKE Hydro River» (2 год.).**

Вимірювання. Рівняння. Крайові статистики. Стандартне відхилення. Пакетне моделювання. Кореляційний аналіз.

**Тема 10. Застосування «MIKE Hydro River» в наукових дослідженнях (2 год.).**

Інтеграція з програмним забезпеченням інших розробників. Взаємодія з Mike 21 та іншими продуктами DHI.

**ТЕМАТИКА ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ:**

Змістовий модуль 1.

***Гідравлічне моделювання***

(1-й семестр)

Практичне заняття 1. Методи побудови кривих вільної поверхні річкових потоків (2 год.).

Практичне заняття 2. Розрахунок плану течії методом плоских перерізів (2 год.).

Практичне заняття 3. Розрахунок транспортувальної здатності потоку (2 год.).

Практичне заняття 4. Визначення нерозмиваючої здатності потоку.

Практичне заняття 5. Розробка регресійної одно- та багатофакторної моделі за даними активного експерименту (2 год.).

Змістовий модуль 2.

***Комп'ютерне моделювання відкритих водних об'єктів при використанні програмного комплексу «MIKE Hydro River»***

(2-й семестр)

Практичне заняття 1. Ознайомлення з інтерфейсом «MIKE Hydro River» (2 год.).

Практичні заняття 2-3. Побудова річкової мережі (4 год.).

Практичні заняття 4-5. Вибір та аналіз гідродинамічної моделі (4 год.).

Практичні заняття 6-7. Моделювання транспорту наносів (4 год.).

Практичні заняття 8-9. Моделювання затоплення річкового басейну/ території (4 год.).

Практичне заняття 10. Кореляційний аналіз в «MIKE Hydro River» (2 год.).

**Форми та методи навчання**

Форми навчання: навчальні заняття проводяться за допомогою електронного ресурсу навчально-методичного забезпечення НУВГП (платформа дистанційного навчання Moodle – <https://exam.nuwm.edu.ua/>) та безкоштовного додатку для комунікацій Google Hangouts Meet <https://meet.google.com/> пакету Google for Education.

Методи навчання: міні-лекції, презентації, контекстне навчання, розвиток критичного мислення, проблемне навчання, випереджувальна самостійна робота, інформаційно-комунікаційні технології, розв'язування конкретних технологічних, виробничих завдань і задач з використанням ПК, використання друкованих роздаткових матеріалів.

### **Інструменти, обладнання, програмне забезпечення**

При проведенні лекційних та практичних занять будуть використовуватися: спеціалізований комп'ютерний клас (414 ауд.), мультимедійне обладнання, методичне забезпечення, навчальна платформа Moodle, а також спеціалізоване програмне забезпечення «MIKE Hydro River» з відповідною ліцензією щодо використання лише для освітніх та наукових цілей.

MIKE HYDRO RIVER - найпопулярніший у світі комплекс програмного забезпечення для річкового моделювання в форматі 1D. Дана версія вважається удосконаленою моделлю MIKE 11. Він необхідний для гідравлічного розрахунку поверхневого стоку, систем річок різного ступеня складності, споруд, що встановлюються на водному об'єкті та інше. Продукт користується попитом у річковій гідравліці завдяки стабільності, багатofункціональності та винятковій ефективності.

### **Порядок оцінювання програмних результатів навчання/результатів навчання**

Контроль знань студентів з навчальної дисципліни здійснюється в усній, письмовій та тестовій формі.

Для визначення рівня засвоєння студентами навчального матеріалу використовуються наступні методи оцінювання знань:

- поточне тестування після вивчення кожного змістового модуля чи його частини;
- оцінка за підготовку рефератів, доповідей, наукових статей, тез для участі в конференціях – до 10 балів;
- участь в конкурсах, олімпіадах – до 20 балів.

Контроль самостійної роботи проводиться:

- з лекційного матеріалу – шляхом тестування;
- з практичних занять – шляхом усного опитування та з допомогою перевірки виконаних практичних завдань;
- за підготовку рефератів, доповідей, наукових статей, тез для участі в конференціях – до 10 балів; - участь в конкурсах, олімпіадах – до 20 балів.

Усі форми контролю включено до 100-бальної шкали оцінки.

Оцінювання результатів поточної роботи (завдань, що виконуються на практичних заняттях, результати самостійної роботи студентів) проводиться за такими критеріями:

1. Розрахункові завдання, задачі, практичні роботи (у % від кількості балів, виділених на завдання із заокругленням до цілого числа):

0-39 % – завдання не виконано;

40-59% – завдання виконано частково та містить суттєві помилки методичного або розрахункового характеру;

60-79% – завдання виконано повністю, але містить суттєві помилки у розрахунках або в методиці;



80-90% – завдання виконано повністю і вчасно, проте містить окремі несуттєві недоліки (розмірності, висновки, оформлення тощо);

100% – завдання виконано правильно, вчасно і без зауважень.

Результати складання семестрових модульних контролів можуть зараховуватись як підсумковий контроль.

Нормативні документи, що регламентують проведення контролів знань студентів - [«Положення про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти»](#). Для перездачі застосовується [«Порядок ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП»](#). Ця процедура проходить за погодженням з директором ННІ. Перша перездача проводиться через ННЦНО згідно з розробленим розкладом перездач, який розміщено в додатку «Мій НУВГП» та [ПС-Студент WEB](#). У разі отримання незадовільної оцінки, студент направляється на комісію з перездачі дисципліни, яка формується деканатом ННІ. Після трьох невдалих спроб здачі семестрового підсумкового контролю з навчальної дисципліни студент вважається таким, що має академічну заборгованість. Рішення про повторне вивчення навчальної дисципліни або відрахування студента приймає ректор на підставі звернення директора ННІ, як це передбачено «Порядком ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП». У випадку нездачі поточного контролю через хворобу чи з інших поважних причин, студент пише заяву на ім'я директора ННІ, який направляє студента в ННЦНО. У разі виникнення проблем здобувачі вищої освіти можуть скористатись [«Порядком звернень здобувачів вищої освіти та інших осіб, які навчаються в НУВГП»](#).

#### Рекомендована література

##### Основна:

1. Abbott M. B., Minns A. W. Computational Hydraulics. Gower Technical, 1998. 576 p.
2. Abrahart R. J., See L. M., Solomatine D. P. Practical Hydroinformatics : computational intelligence and technological developments in water applications. Springer, 2008. 505 p.
3. Lyatkher V., Proudovsky A. Hydraulic Modeling. Wiley, 2016. 608 p.
4. MIKE 11. [A modeling system for Rivers and Channels: User Guide](#). DHI, 2021. 500 p.
5. MIKE 11. [A modeling system for Rivers and Channels: User Guide](#). DHI, 2017. 510 p.
6. Колчунов В. І. Теоретична та прикладна гідромеханіка : навч. посібник. К.: НАУ, 2004. 336 с.
7. Прикладна гідроаеромеханіка і механотроніка : [підруч. для студентів ВНЗ / О. М. Яхно та ін.] ; за ред. О. М. Яхна ; Нац. техн. ун-т України "Київ. політехн. ін-т", Вінниц. нац. техн. ун-т. Вінниця : ВНТУ, 2017. 710 с.

##### Допоміжна:

1. Константінов Ю. М., Гіжа О. О. Інженерна гідравліка : підручник. К., 2006. 432 с.
2. Маценко В. Г. Математичне моделювання : навч. посіб. Чернівці : Чернівецький національний університет, 2014. 519 с.
3. Михальов М. А. Фізичне моделювання гідравлічних явищ : навч. посіб. СПб. : Вид-во Політехн. ун-ту, 2010. 443 с.
4. Науменко І. І. Гідравліка : підручник. Рівне : НУВГП, 2005. 475 с.

5. Павловський В. А., Нікущенко Д. В. Обчислювальна гідродинаміка. Теоретичні основи : навч. посіб. СПб : Видавництво «Лань», 2018. 368 с.
6. Пряжинська В. Г., Ярошевський Д. М., Левит-Гуревич Л. К. Комп'ютерне моделювання в управлінні водними ресурсами : наукове видання. М. : ФІЗМАТЛІТ, 2002. 496 с.
7. Рогалевич Ю. П. Гідравліка : підручник. К. : Вища школа, 2010. 255 с.
8. Шмакова М. В. Теорія и практика математичного моделювання річкових потоків : монографія. СПб. : Видавництво Лема, 2013. 144 с.
9. Novak P., Guinot V., Jeffrey A., Reeve D. Hydraulic Modelling: An Introduction : Principles, Methods and Applications. CRC Press, 2010. 616 p.
10. Olsen N. R. [Numerical modelling and hydraulics](#). Norwegian University of Science and Technology, 2017. 171 p.
11. Vojinovic Z., Abbott M. B. Flood Risk and Social Justice. IWA Publishing, 2012. 600 p.
12. Walski T. M., Barnard T. E., Durrans S.R., Meadows M. E. Computer Applications in Hydraulic Engineering. Connecting Theory to Practice. Haestad Methods, Inc., 2002. 375 p.

### **Інформаційні ресурси в Інтернет**

1. Сайт компанії «DHI Group» / [Електронний ресурс]. URL: <https://www.dhigroup.com/>
2. Програмне забезпечення «Mike» / [Електронний ресурс]. URL: <https://www.mikepoweredbydhi.com/>
- Сайт «THE ACADEMY by DHI» / [Електронний ресурс]. URL: <https://www.theacademybydhi.com/>

### **Поєднання навчання та досліджень**

Результати досліджень студентів за науковими індивідуальними темами висвітлюються в рефератах, курсових і магістерських роботах, доповідях на науково-технічних конференціях, наукових публікаціях у «Студентському віснику» НУВГП (ISSN 2313-0431). За результатами наукових досліджень готуються наукові роботи, які подаються на конкурси наукових робіт: міжвузівський конкурс наукових робіт за спеціальністю 194 «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології», конкурс Фонду Віктора Пінчука «ЗавтраUA», а також обговорюються під час практичних занять. Результати наукових досліджень викладачів висвітлюються в наукових звітах, статтях, дисертаціях, впроваджуються у навчальний процес (що фіксується у робочих програмах та силабусах) і використовуються при проведенні занять.

### **ПОЛІТИКИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ**

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

- системне і аналітичне мислення;
- управління проектами;
- комунікабельність;
- адаптивність і крос-функціональність;
- креативність.

#### **Дедлайни та перескладання**

Перездача тестових завдань перевірки засвоєння теоретичного матеріалу здійснюється згідно з правилами [Навчально-наукового центру незалежного оцінювання](#).

Здобувачі вищої освіти повинні виконати ряд індивідуальних завдань для оцінювання. Одним із важливих елементів оцінки є своєчасне подання виконаного завдання. У реальному світі завдання, які подаються із

суттєвим запізненням після граничного терміну, не приймаються. Відповідно з метою надання максимально реалістичного досвіду, та ж політика дотримується в аудиторії - завдання виконані із суттєвим запізненням не приймаються.

Викладач може продовжити терміни виконання завдань, якщо у студента наявні пом'якшуючі обставини. Студенти можуть звернутися до викладача в разі виникнення особистих обставин чи впливу надзвичайних ситуацій.

### **Неформальна та інформальна освіта**

Неформальна та інформальна освіта надається у відповідності з [Положенням про неформальну та інформальну освіту НУВГП](#), затвердженому Вченою радою НУВГП (Протокол №4 від 24 квітня 2020 р.).

Також здобувачі вищої освіти можуть самостійно на платформах Prometheus, Coursera, edEx, edEra, FutureLearn та інших опанувати матеріал для перезарахування результатів навчання.

Рекомендовані курси:

1. [«Аналіз даних та статистичне виведення на мові R»](#) (перезарахування 20% поточних балів).
2. [«Візуалізація даних»](#) (перезарахування 20% поточних балів).
3. [«Open Channel Flow Modeling»](#) (перезарахування 20% поточних балів).
4. [«MIKE HYDRO River – Getting started with river modelling»](#) (перезарахування 40% поточних балів).

### **Правила академічної доброчесності**

Всі здобувачі, співробітники та викладачі НУВГП мають бути чесними у своїх стосунках, що поширюється на поведінку та дії, пов'язані з навчальною роботою. Студентоцентризм має вирішальне значення для розуміння серйозності ставлення до академічної недоброчесності та неправомірної поведінки. Студенти повинні самостійно виконувати та подавати на оцінювання лише результати власних зусиль та оригінальної праці. У той час як студентам рекомендується працювати один з одним та обмінюватися ідеями, то обмін текстом, кодом або чимось подібним для виконання окремих завдань є недопустимим. Студенти, які порушують Кодекс честі університету, не отримують бали за ці завдання, а в разі грубих порушень, курс не буде їм зараховано і студенти будуть направлені на повторне вивчення.

При здачі індивідуальних навчально-дослідницьких робіт може проводитись перевірка на плагіат.

Ніколи не існує прийняттого приводу для плагіату чи обману. Академічна недоброчесність в університеті неприпустима.

В цілому студенти та викладачі повинні дотримуватись:

- Положення про запобігання плагіату випускних кваліфікаційних робіт здобувачів вищої освіти зі змінами та доповненнями;
- Кодексу честі студентів;
- Кодексу честі наукових, науково-педагогічних і педагогічних працівників НУВГП;
- Положення про виявлення та запобігання академічного плагіату в НУВГП.

### **Вимоги до відвідування**

У випадку пропуску заняття (лікарняні, мобільність тощо) відпрацювати його можна при проведенні занять з іншою групою за тою ж

темою або під час консультацій або студент може отримати індивідуальне завдання і виконувати його у вільний від занять час.

Під час карантину лекційні та практичні заняття проводяться за допомогою Google Meet за корпоративними профілями (використовуються мобільні телефони та ПК, а також мультимедійні засоби).

Автор  
Доцент

Олег ПІНЧУК

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та  
навчальної роботи

Валерій СОРОКА



документ підписаний КЕП  
Номер документа СИЛ №1285 від [sDateTime\_SignWriteAgree\_Last]  
Підписувач Сорока Валерій Степанович  
Підписувач (дані КЕП): [oSignECP.sSigner\_Sert]  
Сертифікат 58E2D9E7F900307B04000000807E2D0054327D00