

Національний університет водного господарства та природокористування

Навчально-науковий інститут водного господарства та природооблаштування

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова науково-методичної
ради НУВГП
e-підпис Валерій СОРОКА
02.11.2022

01-02-09S

СИЛАБУС

навчальної дисципліни

SYLLABUS

Гідроінформаційне моделювання	Hydroinformation modeling	
Шифр за ОП	Д 43	Code in Educational Program
Освітній рівень: бакалаврський (перший)	Educational level: bachelor (first)	
Галузь знань: Будівництво та архітектура	19	Field of knowledge: Construction and architecture
Спеціальність: Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології	194	Field of study: Hydrotechnical construction, water engineering and water technologies
Спеціалізація:	—	Specialization:
Освітня програма: “Гідроінформатика”	Educational Program: Hydroinformatics	

Силабус навчальної дисципліни "Гідроінформаційне моделювання" для здобувачів першого (бакалаврського) рівня, які навчаються за освітньо-професійною програмою «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології» спеціальності 194 «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології» – Рівне, НУВГП, 2022.– 17 с.

ОПП на сайті університету: <http://ep3.nuwm.edu.ua/21015/>

Розробник силабусу: *Романюк Іван Васильович, к.т.н., доцент, доцент кафедри гідроінформатики*

Силабус схвалений на засіданні кафедри гідроінформатики

Протокол № 3 від “12” жовтня 2022 року

Завідувач кафедри гідроінформатики:

е-підпис Клімов Сергій Васильович, к.т.н., доцент

Керівник освітньої програми

е-підпис Хлапук Микола Миколайович, д.т.н., професор

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІВГП

Протокол № 2 від “01 ” листопада 2022 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІВГП:

е-підпис _Хлапук Микола Миколайович, д.т.н., професор

СЗ№-4918 в ЕДО.

© Романюк І.В.,


© НУВГП, 2022

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ*

Ступінь вищої освіти	<i>Бакалавр</i>
Освітня програма	<i>“Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології”</i>
Спеціальність	<i>194 Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології</i>
Рік навчання, семестр	<i>3 рік, 5 семестр</i>
Кількість кредитів	<i>6,0</i>
Лекції:	<i>26/8 годин</i>
Лабораторні заняття:	<i>34/12 годин</i>
Самостійна робота:	<i>120/160 годин</i>
Форма навчання	<i>Денна та заочна</i>
Форма підсумкового контролю	<i>Залік</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Кафедра, де реалізується навчальна дисципліна	<i>Кафедра гідроінформатики Адреса: м. Рівне, вул. О. Новака (Приходька), 79, навчальний корпус №4, каб.407 https://kaf-hydroinf@nuwm.edu.ua</i>

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА*

ПРОФАЙЛ ЛЕКТОРА

Лектор	<i>Романюк Іван Васильович к.т.н., доцент, доцент кафедри гідроінформатики</i>
	
Вікіситет	<i>http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/%D0%A0%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D0%BD%D1%8E%D0%BA_%D0%86%D0%B2%D0%B0%D0%BD_%D0%92%D0%B0%D1%81%D0%B8%D0%BB%D1%8C%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87</i>
ORCID	<i>https://orcid.org/0000-0001-8679-964X</i>
Як комунікувати	<i>e-mail: i.v.romanuyk@nuwm.edu.ua Актуальні оголошення на сторінці дисципліни в системі MOODLE https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4982</i>

ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ

<p>Анотація навчальної дисципліни, в т.ч. мета та цілі</p>	<p>Мета навчальної дисципліни – є сформувати здобувачами вищої освіти (ЗВО) знання про понятійний апарат і способи моделювання, оволодіти сучасними методологічними засадами та основними підходами до математичного та комп'ютерного моделювання водогосподарських систем та процесів, набуття здобувачами практичних навичок побудови та дослідження комп'ютерних моделей і використання їх для прийняття рішень.</p> <p>У результаті вивчення дисципліни ЗВО повинні знати:</p> <ul style="list-style-type: none">- сутність, значення та об'єкти гідроінформаційного моделювання;- історію становлення розвитку гідроінформаційного моделювання;- особливості та принципи гідроінформаційного моделювання;- етапи та організаційні аспекти розробки гідроінформаційного моделювання;- методологію та сучасні технології моделювання. <p>вміти:</p> <ul style="list-style-type: none">- збирати та систематизувати вихідні дані для комп'ютерних розрахунків досліджуваних процесів;- аналізувати та вибирати обчислювальні методи розв'язування задач, що описують гідрологічні, гідравлічні та екологічні процеси;- проектувати та будувати математичні моделі;- використовувати комп'ютерні моделі для прийняття рішень у гідротехніці та водній інженерії. <p>Дана дисципліна надає можливість здобувачу вищої освіти набути відповідні компетентності для досягнення цілей навчання.</p>
	<p>Методи навчання. Для викладання лекційного курсу розроблено конспект лекцій та використовується інтерактивна дошка. На лабораторних заняттях розв'язуються індивідуальні завдання з поетапною перевіркою результатів та аналізом можливих варіантних рішень.</p>
<p>Посилання на розміщення навчальної дисципліни на навчальній платформі Moodle</p>	<p>https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4982</p>
<p>Компетентності</p>	<p>При вивченні навчальної дисципліни здобувачі вищої</p>

	<p>освіти першого (бакалаврського) рівня мають набути компетентності:</p> <p>ФК1. Здатність використовувати фізико-математичний апарат, теоретичні, розрахункові та експериментальні методи і моделі досліджень у сфері професійної діяльності.</p> <p>ФК2. Здатність застосовувати у професійній діяльності досягнень науки, інноваційні та комп'ютерні технології, сучасні машини, обладнання, матеріали і конструкції.</p> <p>ФК5. Здатність виконувати інженерні розрахунки параметрів водних потоків та конструктивних елементів об'єктів професійної діяльності.</p> <p>ФК9. Здатність здійснювати інженерні вишукування, розрахунки та проектування об'єктів професійної діяльності.</p> <p>Фахові:</p> <p>ФК20. Здатність застосовувати відомі математичні моделі при розробці алгоритмів автоматизованого обрахунку параметрів водних процесів.</p> <p>ФК21. Здатність використовувати сучасні програмні комплекси та організовувати використання та взаємодію спеціалізованих баз даних для управління водними ресурсами, виконання гідрологічних та гідравлічних розрахунків.</p>
<p>Програмні результати навчання</p>	<p>Здобувачі вищої освіти першого (бакалаврського) рівня мають продемонструвати програмні результати навчання:</p> <p>РН 9. Знаходити оптимальні інженерні рішення при виборі водних технологій, конструкцій об'єктів, енергоощадних заходів у сфері професійної діяльності.</p> <p>РН10. Використовувати сучасні інформаційні технології при проектуванні, будівництві та експлуатації об'єктів професійної діяльності.</p> <p>РН15. Здійснювати гідрологічні, гідравлічні та гідротехнічні розрахунки з використанням сучасних програмних комплексів та спеціалізованих баз даних.</p> <p>Програмні результати навчання за ОП</p> <p>РН20. Вміти самостійно приймати інженерні рішення щодо вибору конструкцій захисних і регуляційних споруд, захисту від шкідливої дії вод, гідротехнічних споруд, каналів, меліоративних систем та водогосподарських об'єктів багатоцільового використання.</p> <p>РН21. Виконувати за відповідними методиками інженерні розрахунки та проводити моделювання руху водних потоків при проектуванні гідротехнічних, гідромеліоративних та природоохоронних споруд.</p>
<p>Перелік</p>	<p>ЗК₃. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та</p>

соціальних, «м'яких» навичок (softskills)	<p>синтезу.</p> <p>ЗК₆. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.</p> <p>ЗК₁₀. Прагнення до збереження навколишнього середовища.</p>
Структура навчальної дисципліни	<p>Змістовний модуль 1. Методичні підходи до гідроінформаційного моделювання</p> <p>Тема 1. Задачі, методи та процеси моделювання Поняття моделі. Способи побудови моделей. Задачі та методи моделювання. (лекції – 2/0 год., лабораторні заняття – 0/0 год., самостійна робота – 10/10 год.).</p> <p>Тема 2. Гідроінформаційні технології в сучасному світі Інформатика та гідроінформатика. Історія розвитку гідроінформаційних технологій. Визначення ГІС. Відмінність ГІС від інших інформаційних систем. (лекції – 2/0 год., лабораторні заняття – 2/0 год., самостійна робота – 10/10 год.).</p> <p>Тема 3. Загальні положення методики гідроінформаційного моделювання Мета гідроінформаційного моделювання. Натурні, фізичні та математичні моделі. Вибір математичної інформаційної моделі. Інформаційне та технічне забезпечення моделей. (лекції – 2/1 год., лабораторні заняття – 0/0 год., самостійна робота – 10/10 год.).</p> <p>Тема 4. Системний підхід при гідроінформаційному моделюванні Системний підхід у моделюванні. Системний аналіз як метод узагальнення і дослідження. Основні етапи системного аналізу. (лекції – 2/0 год., лабораторні заняття – 0/0 год., самостійна робота – 10/10 год.).</p> <p>Змістовний модуль 2. Програмні продукти і методики моделювання</p> <p>Тема 5. Короткі відомості про прикладні програмні засоби сучасних персональних комп'ютерів (ПЕОМ) Класифікація програмного забезпечення. Системи управління базами даних (СУБд). (лекції – 2/0 год., лабораторні заняття – 0/0 год., самостійна робота – 10/15 год.).</p> <p>Тема 6. Загальні принципи побудови моделей даних в ГІС. Основні поняття моделей даних Класифікаційні задачі. Аспекти розгляду моделей даних. Базові моделі даних, що використовуються в ГІС. (лекції – 2/1 год., лабораторні заняття – 0/0 год., самостійна робота – 10/12 год.).</p> <p>Тема 7. Можливості ANSYS Fluent (CFD) для</p>

моделювання гідродинамічних процесів

Основні принципи моделювання гідродинамічних процесів. Технічні документи. Можливості програмного забезпечення. (лекції – 2/1 год., лабораторні заняття – 2/1 год., самостійна робота – 10/15 год.).

Тема 8. Система підтримки аналізу географічних ресурсів (Geographic Resources Analysis Support System (GRASS GIS)). Основні поняття та визначення. Загальний огляд. Основні характеристики. Інтерфейси. Доповнення до розширення функціональності GRASS. (лекції – 2/1 год., лабораторні заняття – 2/1 год., самостійна робота – 10/15 год.).

Тема 9. Аналіз річкових систем за допомогою програмного комплексу Hydrologic Engineering Center River Analysis System (HEC-RAS). Компоненти гідравлічного аналізу. Профілі водної поверхні встановленого руху. Моделювання одновимірного та двовимірного нестационарного руху. Збереження даних і управління ними. (лекції – 2/1 год., лабораторні заняття – 4/1 год., самостійна робота – 10/15 год.).

Тема 10. Основи гідрологічного моделювання програмою Hydrologic Engineering Center Hydrologic Modeling System (HEC-HMS). Фізичний опис водорозділу. Гідрологічне моделювання. Оптимізація моделі. Прогнозування річного стоку. Відклади та якість води. (лекції – 2/1 год., лабораторні заняття – 4/1 год., самостійна робота – 10/15 год.).

Тема 11. Моделювання фізичних процесів за допомогою програмного забезпечення Open FOAM (Open Source Field Operation And Manipulation CFD Tool Box).

Моделі. Вихідні дані. Процес моделювання. Результати. Початок роботи. (лекції – 2/0 год., лабораторні заняття – 0/0 год., самостійна робота – 10/20 год.).

Тема 12. Особливості програмного забезпечення COMSOL Multiphysics для моделювання. Набір продуктів COMSOL Multiphysics. Компілятор COMSOL. COMSOL сервер. Модуль «Фільтрація в ґрунтах». Фільтрація в пористому середовищі. (лекції – 2/1 год., лабораторні заняття – 6/1 год., самостійна робота – 5/20 год.).

Тема 13. Оцінка ґрунту та води за допомогою SWAT (Soil Water Assessment Tool). Інтерфейси. Вихідний аналіз. Інструменти спільноти SWAT. (лекції – 2/1 год., лабораторні заняття – 2/1 год., самостійна робота – 5/20 год.).

год.).

Примітка. В чисельнику зазначені години для денної форми навчання, а в знаменнику – для заочної.

Лабораторні заняття

№ за п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
1	2	3	4
1	Тема 1. Основні джерела гідро інформаційних даних в Україні та світі	2	-
2	Тема 2. Ознайомлення з автоматизованою інформаційно - вимірювальною системою АІВС- «Тиса»	2	-
3	Тема 3. Використання QGIS для отримання інформації про річкову мережу та ґрунтовий покрив України	2	1
4	Тема 4. Вивчення можливості програмного забезпечення ANSYS Fluent (CFD) для моделювання гідродинамічних процесів	2	1
5	Тема 5. Ознайомлення з роботою програмного комплексу для аналізу річок (HEC-RAS) та гідрологічного моделювання (HEC-HMS)	2	-
6	Тема 6. Ознайомлення з роботою програмного забезпечення HEC-DSSVue	2	1
7	Тема 7. Використання програмного забезпечення (HEC-EFM) для статистичного аналізу	2	-
8	Тема 8. Програмне забезпечення для аналізу збитків від повені (HEC-EDA)	2	1
9	Тема 9. Програмне забезпечення для аналізу впливу повені (HEC-FIA)	2	1
10	Тема 10. Програмне забезпечення (HEC-GeoEFM) для підтримки просторового аналізу	2	1
11	Тема 11. Ознайомлення з програмним комплексом HEC-MetVue	2	-

12	Тема 12. Статистичний аналіз гідрологічних даних за допомогою HEC-SSP	2	-
13	Тема 13. Програмне забезпечення для оцінки якості води (HEC-Softwate)	2	2
14	Тема 14. Ознайомлення з COMSOL Multiphysics – розрахункова гідродинаміка	2	1
15	Тема 15. Використання COMSOL Multiphysics – фільтрація в пористому середовищі	2	1
16	Тема 16. Застосування COMSOL Multiphysics для фільтрації в ґрунтах	2	-
17	Тема 17. Використання SWAT (Soil Water Assessment Tool) для оцінки ґрунту та води	2	2
	Разом	34	12

Розподіл годин самостійної роботи для ЗВО денної форми навчання:

Всього на самостійну роботу передбачено 120 годин.

- 35 год. - підготовка до аудиторних занять (0,5 год./1 годину аудиторного заняття) ;

- 36 год. - підготовка до контрольних заходів (6 год. на 1 кредит ЄКТС) .

Інші 49 годин враховують вивчення питань лекційних занять, які не викладаються у лекційному курсі.

Розподіл годин самостійної роботи для ЗВО заочної форми навчання:

Всього на самостійну роботу передбачено 160 години.

- 4 год. - підготовка до аудиторних занять (0,5 год./1 годину аудиторного заняття) ;

- 36 год. - підготовка до контрольних заходів (6 год. на 1 кредит ЄКТС) ;

Інші 132 години враховують вивчення питань лекційних занять, які не викладаються у лекційному курсі.

Самостійна робота

№ за п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
1	2	3	4

1	Тема 1. Задачі, методи та процеси моделювання	10	10
2	Тема 2. Гідроінформаційні технології в сучасному світі	10	10
3	Тема 3. Загальні положення методики гідроінформаційного моделювання	10	10
4	Тема 4. Системний підхід при гідроінформаційному моделюванні	10	10
5	Тема 5. Короткі відомості про прикладні програмні засоби сучасних персональних комп'ютерів (ПЕОМ)	10	15
6	Тема 6. Загальні принципи побудови моделей даних в ГІС. Основні поняття моделей даних	10	10
7	Тема 7. Використання програмного забезпечення ANSYS Fluent (CFD) для моделювання гідродинамічних процесів	10	15
8	Тема 8. Система підтримки аналізу географічних ресурсів (Geographic Resources Analysis Support System (GRASS GIS))	10	15
9	Тема 9. Аналіз річкових систем програмним комплексом Hydrologic Engineering Center River Analysis System (HEC-RAS)	10	15
10	Тема 10. Програмне забезпечення для гідрологічного моделювання Hydrologic Engineering Center Hydrologic Modeling System (HEC-HMS)	10	10
11	Тема 11. Моделювання фізичних процесів за допомогою програмного забезпечення Open FOAM (Open Source Field Operation And Manipulation CFD Tool Box)	10	10
12	Тема 12. Особливості програмного забезпечення COMSOL Multiphysics для моделювання різних природних процесів	5	15
13	Тема 13. Оцінка ґрунту та води за допомогою SWAT (Soil Water Assessment Tool)	5	15
	Разом	120	160

Засоби навчання	<p>При виконанні лабораторних робіт будуть використовуватись: комп'ютерний клас, мультимедійне обладнання, методичне забезпечення, навчальна платформа Moodle, а також програмне забезпечення з відкритим доступом:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hydrologic Engineering Center – River Analysis System (HEC-RAS, https://www.hec.usace.army.mil/software/hec-ras/). 2. Hydrologic Modeling System (HEC-HMS, https://www.hec.usace.army.mil/software/hec-hms/). 3. Reservoir System Simulation (HEC-ResSim, https://www.hec.usace.army.mil/software/hec-ressim/). 4. QGIS (провідна вільна настільна ГІС, https://qgis.org/uk/site/about/index.html). 5. Програмне забезпечення Open FOAM (Open Source Field Operation And Manipulation CFD Tool Box). 6. COMSOL Multiphysics – розрахункова гідродинаміка (https://www.comsol.com/multiphysics). 7. COMSOL Multiphysics – фільтрація в пористому середовищі (https://www.comsol.ru/porous-media-flow-module). 8. Використання програмного забезпечення ANSYS Fluent 9. Сайт розробників системи підтримки аналізу географічних ресурсів - Geographic Resources Analysis Support System (GRASS GIS) URL: https://grass.osgeo.org/. 10. Сайт розробників системи SWAT (Soil Water Assessment Tool) https://swat.tamu.edu/. <p>Методи оцінювання знань базується на проведенні контролю роботи ЗВО та оцінюванні ступеня засвоєння вивченого матеріалу.</p> <p>Поточний контроль знань ЗВО здійснюється під час лекційних та лабораторних занять таким чином:</p> <ul style="list-style-type: none"> - усне опитування ЗВО під час лекцій та лабораторних занять; - перевірка та захист виконаних лабораторних та індивідуальних завдань; - складання модульного контролю.
Методи оцінювання та структура оцінки	<p>Ступінь засвоєння ЗВО вивченого матеріалу оцінюється шляхом тестування з використанням технічних засобів. Поточний контроль знань студентів (змістові модулі 1, 2) проводяться у Центрі незалежного оцінювання знань НУВГП. Знання за першим змістовим модулем оцінюються у 20 балів, за другим – у 20 балів, а також поточне оцінювання за результатами виконання ЗВО лабораторних занять (всього 60 балів). Таким чином, максимальна оцінка знань з навчальної дисципліни «Гідроінформаційне моделювання» становить 100 балів.</p>

Структуру оцінки поточних змістовних модулів 1, 2 за трьома рівнями (1 – достатній рівень складності, 2 – вище достатнього рівня складності, 3 – високий рівень складності) наведено в таблиці.

Таблиця формування білетів тестових завдань (модулів)

Рівень складності	Загальна кількість завдань в базі		Кількість завдань в білеті	Оцінка завдань (бали)		
	модуль №1	модуль №2		за одне завдання	загальна	
					модуль №1	модуль №2
1	100	100	20	0,6	0-12	0-12
2	30	30	4	1,0	0-4	0-4
3	20	20	1	4,0	0-4	0-4
Всього	150	150	25		20	20

Нормативні документи, що регламентують проведення поточного контролю знань і надають ЗВО можливість подавати апеляції:

- Положення про навчально-науковий центр незалежного оцінювання Національного університету водного господарства та природокористування, <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/4184>;
- Положення про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти, <http://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdili/navch-nauk-tsentr-nezaleznoho-otsiniuvannia-znan/dokumenty>.
- Система оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти (семестровий поточний контроль) зі змінами та доповненнями, <http://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdili/navch-nauk-tsentr-nezaleznoho-otsiniuvannia-znan/dokumenty>.

Місце навчальної дисципліни в освітній траєкторії здобувача вищої освіти

Міждисциплінарні зв'язки: навчальна дисципліна „Гідроінформаційне моделювання” є складовою частиною обов'язкових компонентів освітніх програм для підготовки ЗВО за спеціальністю „Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології”.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає наявність системних та ґрунтовних знань із раніше вивчених дисциплін: „Інженерна геодезія та основи геоінформатики”, „Інженерна геологія та гідрологія”, „Використання та охорона водних ресурсів”, а також інших дисциплін які вивчались на першому (бакалаврському) рівні. Матеріал курсу «Гідроінформаційне моделювання» необхідний для виконання кваліфікаційної бакалаврської роботи

Поєднання

Результати досліджень ЗВО за науковими індивідуальними

<p>навчання та досліджень</p>	<p>темами висвітлюються в курсових проектах і магістерських роботах, доповідях на науково-технічних конференціях, наукових публікаціях у «Студентському віснику» НУВГП (ISSN 2313-0431), а також обговорюються під час практичних занять. Результати наукових досліджень викладачів висвітлюються в наукових звітах, статтях, дисертаціях, впроваджуються у навчальний процес (що фіксується у силабусах) і використовуються при проведенні лекційних та лабораторних занять.</p>
<p>Інформаційні ресурси</p>	<p>Всі навчально-методичні матеріали (робоча програма, методичні вказівки, навчальні посібники, ДСТУ, презентації, контрольні питання) вільно доступні на сторінці дисципліни в Навчальній платформі НУВГП: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4982</p> <p>1. Основна література</p> <p>1. Чуйко Г.П. Математичне моделювання систем та процесів: навчальний посібник / Г.П. Чуйков, О.В.Дворник, О.М.Яремчук. - Миколаїв: Вид-во УДУ імені Петра Могили. 2015. -244с.</p> <p>2. Hydraulic Modelling - An Introduction: Principles, Methods and Applications / Pavel Novak, Vincent Guinot, Alan Jeffrey, Dominic E. Reeve. – Spon Press, 2010. – 614р.</p> <p>3. Міхалев М.О. Фізичне моделювання гідравлічних явищ – 36, 2010 р. – 443 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://bib.convdocs.org/v28641/?download=file</p> <p>4.«HEC-RAS» https://www.hec.usace.army.mil/software/hec-ras/ (дата звернення Груд. 05, 2019).</p> <p>5. HEC-RAS_6.0_Users_Manual Ver. 6.0. May 2021 (https://www.hec.usace.army.mil/software/hec-ras/documentation/HEC-RAS_6.0_Users_Manual.pdf)</p> <p>6. HEC-RAS Mapper User's Manual ver.6.0 Dec.2020 (https://www.hec.usace.army.mil/software/hec-ras/documentation/HEC-RAS_Mapper_User's_Manual.pdf)</p> <p>7. HEC-HMS User's Manual Ve.4.8.0, Dec. 2020 (https://www.hec.usace.army.mil/confluence/hmsdocs/hmsum/4.8)</p> <p>2. Допоміжна література</p> <p>1. Пряжинська В.Г. и др.. Комп'ютерне моделювання в управлінні водними ресурсами: наукове видання / В.Г. Пряжинська, Д.М. Ярошевський, Л.К. Левіт-Гуревич. – М.: ФІЗМАТЛІТ, 2002. – 496 с.</p> <p>2. Мокін В.Б., Мокін Б.І., Математичні моделі та програми для оцінювання якості річкових вод. — Вінниця: Універсум-Вінниця, 2000. — 152 с.</p> <p>3. Крижановський Є.М. та ін. Системний аналіз та</p>

проектування ГІС: електронний навчальний посібник /Є.М. Крижановський, В.Б. Мокін, А.Р. Яцолт, Л.М. Скорина. – Вінниця: ВНТУ. 2015. – 127 с.

4. Robert J. Abraham. Practical Hydroinformatics: computational intelligence and technological developments in water applications / Robert J. Abraham, Linda M. See, Dimitri P. Solomatine. – Springer, 2008. – 505 p.

3. Періодика в бібліотеці НУВГП (2021 р)

1. Геоінформатика (укр., рос., англ.)– індекс видання 6462

2. Проблеми програмування. Problems in programming (укр., рос., англ.)– індекс 90853

3. Фізико-математичне моделювання та інформаційні технології (укр., рос., англ.) – індекс 98857

4. Системні дослідження та інформаційні технології - індекс 23918

4. Спеціальні журнали

НУВГП є членом Міжнародної водної асоціації IWA - <http://iwa-network.org/about-us/>, що надає доступ до IWA Publishing - це 15 рецензованих журналів та 800 книг, а також інші інформаційні ресурси про воду (<https://www.iwapublishing.com/online-pdf/publications-catalogue-2018>). Зокрема журнали:

● **Journal of Hydroinformatics** (<https://iwaponline.com/jh>). ISSN 1464-7141, Impact Factor 1.908, Останній том 23, випуск 4, July 2021 - <https://iwaponline.com/jh/issue/23/4>

● **Journal of Water Supply: Research and Technology - AQUA** (<https://iwaponline.com/aqua>). ISSN 0003-7214, Impact Factor 1.051. Останній том 70, випуск 5, August, 2021 - <https://iwaponline.com/aqua/issue/70/5>

Hydrology Research (<https://iwaponline.com/hr>). ISSN 0029-1277. Останній том 52, випуск 4, August, 2021 - <https://iwaponline.com/hr/issue/52/4>

Також до фахових періодичних видань відносяться

● **Journal of Ecohydraulics** (<https://iahr.tandfonline.com/toc/tjoe20/current>) ISSN: 2470-5365 - for International Association for Hydro-Environment Engineering and Research

● **Journal of Applied Water Engineering and Research** (<https://iahr.tandfonline.com/toc/tjaw20/current>) ISSN: 2324-9676 та інші.

5. Інформаційні ресурси

1. Державне агентство водних ресурсів - Режим доступу: <http://davr.gov.ua/>.

2. Держане агентство меліорації та рибного господарства —

	<p>Режим доступу: https://darg.gov.ua/_garjacha_linija_0_405_menu_0_1.html.</p> <p>3. Електронний ресурс цифрового репозиторію НУВГП / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/</p> <p>4. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://lib.nuwm.edu.ua/ (http://nuwm.edu.ua/MySQL/)</p> <p>5. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/</p> <p>5. Вільна географічна інформаційна система QGIS / [Електронний ресурс]. - Режим доступу: qgis.org.</p>
ПРАВИЛА ТА ВИМОГИ (ПОЛІТИКА)*	
<p>Дедлайни та перескладання</p>	<p>Перескладання тестових завдань перевірки засвоєння теоретичного матеріалу здійснюється згідно з Порядком ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП, http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/4273.</p> <p>ЗВО повинні виконати ряд завдань для оцінювання, виконаних на практичних заняттях. Одним із важливих елементів оцінки є своєчасне подання роботи на оцінювання. Роботи, які здані невчасно не приймаються. Однак викладач може продовжити терміни, якщо у ЗВО є пом'якшуючі обставини. ЗВО можуть звернутися до свого викладача в разі виникнення особистих чи надзвичайних ситуацій.</p> <p>У разі виникнення проблем здобувачі вищої освіти можуть скористатись «Порядком звернень здобувачів вищої освіти та інших осіб, які навчаються в НУВГП» http://ep3.nuwm.edu.ua/15467/.</p>
<p>Правила академічної доброчесності</p>	<p>Всі ЗВО, 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. ЗВО повинні самостійно виконувати та подавати на оцінювання лише результати власних зусиль та оригінальної праці. У той час як ЗВО рекомендується працювати один з одним та обмінюватися ідеями, та обмін текстом, кодом або чимось подібним для виконання окремих завдань є недопустимим. ЗВО, які порушують Кодекс честі університету, не отримають бали за ці завдання, а в разі грубих порушень, курс не буде їм зараховано і ЗВО будуть направлені на повторне вивчення.</p> <p>При здачі індивідуальних навчально-дослідницьких робіт може проводитись перевірка на плагіат.</p>

	<p>Академічна недоброчесність в університеті неприпустима. В цілому ЗВО та викладачі повинні дотримуватись:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Положення про запобігання плагіату випускних кваліфікаційних робіт здобувачів вищої освіти зі змінами та доповненнями, http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/6316; • Кодексу честі ЗВО, http://ep3.nuwm.edu.ua/4917; • Кодексу честі наукових, науково-педагогічних і педагогічних працівників НУВГП, http://ep3.nuwm.edu.ua/4916; • Положення про виявлення та запобігання академічного плагіату в НУВГП, http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/10325.
<p>Вимоги до відвідування</p>	<p>Відвідування занять здобувачами вищої освіти є обов'язковими. У випадку пропуску занять здобувач вищої освіти зобов'язаний відпрацювати лабораторну роботу, вивчити матеріали лекцій, тощо. Під час карантину або у випадку інших непередбачених обставин заняття проводяться за допомогою платформи <i>Google Meet</i> під'єднуючись через корпоративну пошту. Пропуск з поважної причини вважається тим, що відбувся внаслідок: хвороби (довідка з лікарні); якщо здобувач вищої освіти є учасником мобільності; якщо здобувач освіти знаходиться на індивідуальному плані і виконує усі вимоги відповідно до «Положення про індивідуальний графік навчання ЗВО денної форми навчання Національного університету водного господарства та природокористування», http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/6226.</p> <p>Завдання для відпрацювання здобувач вищої освіти отримує безпосередньо у викладача, або надсилає запит на корпоративну пошту викладачу. Усі матеріали відпрацювання здаються викладачеві особисто здобувачем вищої освіти або надсилаються на корпоративну пошту викладачу.</p>
<p>Неформальна та інформальна освіта</p>	<p>Неформальна та інформальна освіта надається відповідно до Положенням про неформальну та інформальну освіту НУВГП, що затверджене Вченою радою НУВГП (Протокол №4 від 24 квітня 2020 р.), http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/18660</p>
ДОДАТКОВО	
<p>Правила отримання зворотної інформації про дисципліну*</p>	<p>Щосеместрово здобувачі проходять онлайн-опитування стосовно якості викладання даного курсу та якості освітнього процесу в НУВГП. Результати опитування здобувачі надсилають у відділ якості освіти університету.</p>
<p>Оновлення*</p>	<p>Силабус переглядається кожного навчального року. При цьому враховуються пропозиції стейкхолдерів, а також побажання ЗВО, висловлені під час занять та в процесі опитування (анкетування).</p>

Навчання осіб з інвалідністю	Навчання здобувачів вищої освіти з особливими потребами регулюється: «Концепцією щодо організації навчання осіб з особливими освітніми потребами (осіб з інвалідністю) у Національному університеті водного господарства та природокористування», http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/15913 ; «Порядком супроводу (надання допомоги) осіб з інвалідністю та інших мало мобільних груп населення у Національному університеті водного господарства та природокористування», http://nuwm.edu.ua/sp/dlja-osib-z-invalidnistju та іншими нормативними документами.
------------------------------	--

* *пункти, які обов'язково потрібно заповнити*

Лектор

Романюк Іван Васильович,
к.т.н., доцент