НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Навчально - науковий інститут водного господарства та природооблаштування

Затверджено
Валерій СОРОКА
24.11.2022

-

01-02-13S

СИЛАБУС навчальної дисципліни		**SYLLABUS**
Сучасні інформаційні та комп'ютерні технології у водогосподарській галузі		Modern information and computer technologies in the water management
Шифр за ОП	ВК4.1	Code in Degree Programme
Освітній рівень: третій (освітньо-науковий) рівень вищої освіти		Level of Education: third (Educational and Research) level
Галузь знань Архітектура та будівництво	19	Field of Knowledge Architecture and construction
Спеціальність Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології		Field of Study Hydrotechnical construction, water engineering and water technologies
Освітня програма: Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології		Degree Programme: Hydrotechnical construction, water engineering and water technologies

РІВНЕ – 2022

Силабус навчальної дисципліни «Сучасні інформаційні та комп'ютерні технології у водогосподарській галузі» для здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти, які навчаються за освітньо-науковою програмою Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології, спеціальності 194 Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології. Рівне. НУВГП. 2022. 16 стор.

ОП на сайті університету: https://ep3.nuwm.edu.ua/24611/ - *(репозитарій)*

https://nuwm.edu.ua/nni-vgp/osvitni-prohramy/item/hidrotekhnichne-budivnytstvo-vodna-inzheneriia-ta-vodni-tekhnolohii-phd?category_id=639 - *(платформа освітніх програм)*

Розробник силабусу: *Клімов С.В., к.т.н., доцент, зав. кафедри гідроінформатики*

Силабус схвалений на засіданні кафедри

Протокол № 4 від 16.11.2022 року

Завідувач гідроінформатики: *Клімов С. В. к.т.н., доцент.*

Керівник (гарант) ОП: *Рокочинський А. М., д.т.н., професор*

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІ

Протокол № 3 від 22.11.2022 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІ ВГП: *Хлапук М. М., д.т.н., професор, директор ННІ ВГП.*

Попередня версія силабусу (вказати шифр) *відсутня*

© Клімов С.В., 2022

© НУВГП, 2022

Додаток 3

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ

Ступінь вищої освіти	*Доктор філософії / Doctor of Philosophy*
Освітня програма	*Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології*
Спеціальність	*194 «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології»*
Рік навчання, семестр	*1-й рік, 2-й семестр*
Кількість кредитів	*3 кредити ЄКТС*
Лекції:	*16 годин*
Лабораторні заняття:	*14 годин*
Самостійна робота:	*60 година, в т.ч. ІНДЗ – 12 год.*
Курсова робота:	*Ні*
Форма навчання	*денна/заочна*
Форма підсумкового контролю	*залік*
Мова викладання	*Українська*

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА

Лектор	*Клімов Сергій Васильович, завідувач кафедри гідроінформатики, к.т.н., доцент.*
Вікіситет	http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Клімов_Сергій_Васильович
ORCID	*https://orcid.org/0000-0002-5993-847X*

Як комунікувати s.v.klimov@nuwm.edu.ua

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНЮ КОМПОНЕНТУ

Анотація освітньої компоненти, в т.ч. мета та цілі

Вивчення інформаційних технологій та генерування знань, що стосуються руху води в реальному світі через інтеграцію інформаційно-комунікаційних технологій для збору даних, моделювання та підтримки прийняття рішень, наслідків для водного середовища та суспільства, управління водними системами – це основна задача гідроінформатики, яка застосовує сучасні інформаційні та комп'ютерні технології у водогосподарській галузі. Здобувачі отримують знання про основні види та особливості застосування сучасних інформаційних технологій для дослідження, зокрема шляхом моделювання гідротехнічних, водогосподарсько-меліоративних природничо-техногенних систем та комплексів. При цьому використовуються сучасні комп'ютерні методи збору, обробки та інтерпретації інформації; сучасні методики інженерних розрахунків та наукового прогнозування, теоретичних (математичне, комп'ютерне моделювання) досліджень об'єктів професійної діяльності.

Основною метою дисципліни - формування у здобувачів освіти знань про методи та засоби прийняття інженерних рішень у водогосподарській галузі з використанням гідроінформаційних технологій, на засадах математичного моделювання; формування системного, аналітичного мислення для оцінки ситуацій, пов'язаних з дією води.

Основні завдання та цілі:

- *сформувати структуровані знання про сучасні гідро інформаційні програмні продукти, їх можливості, принципи та особливості роботи;*

- *розкриття можливостей сучасного програмного забезпечення та ефективного застосування інформаційних технологій в дослідницькій діяльності у водогосподарській галузі.*

- *сформувати навички застосовувати програмні продукти при виконанні досліджень.*

Дана навчальна дисципліна надає можливість здобувачу вищої освіти набути відповідні компетентності для досягнення цілей навчання, зокрема для впровадження і супроводу інтелектуальних систем аналізу й обробки даних гідротехнічних, водогосподарсько-меліоративних природничо-техногенних систем та комплексів.

Посилання на розміщення освітнього компоненту на навчальній платформі Moodle

https://exam.nuwm.edu.ua/course/index.php?categoryid=42

Компетентності

Загальні компетентності

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК4. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності..

ЗК7. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій..

ЗК8 Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

ЗК9. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК10. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК22. Здатність працювати в міжнародному контексті.

ЗК25. Здатність виявляти ініціативу та підприємливість.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

ФК1. Здатність демонструвати глибинні знання історії, сучасного стану, тенденцій розвитку і сучасних досліджень в галузі будівництва.

ФК2. Здатність виявляти сучасні дослідницькі проблеми в галузі будівництва, застосовувати інноваційний методологічний інструментарій для досягнення поставлених цілей та розв'язання завдань досліджень.

ФК3. Здатність генерувати і обґрунтовувати нові ідеї, формулювати принципово нові концепції в науково-дослідницькій та професійній сфері стосовно будівельних об'єктів.

ФК4. Здатність самостійно організовувати і здійснювати науково-дослідницьку діяльність на високому фаховому рівні, управляти проектами в галузі будівництва, аргументовано і переконливо представляти гіпотези і концепції, захищати результати досліджень перед широкою науковою спільнотою.

ФК5. Здатність обґрунтовано побудувати чи вибрати адекватну модель досліджуваного процесу чи явища, оцінювати реальну статистичну похибку, виходячи з результатів експерименту з обліком приладової й модельної похибки, розраховувати довірчу ймовірність і довірчий інтервал, сумарну погрішність із обліком приладової й округляти в стандартній формі результати вимірів, проводити аналіз результатів експерименту на основі обраних статистичної моделі й алгоритму методу досліджень у межах довірчих інтервалів. перевіряти гіпотези про адекватність експериментально отриманої залежності з обраною моделлю проведення експерименту.

ФК8. Здатність планувати та управляти проектами, використовувати комп'ютерні програмні продукти в професійній діяльності, застосовувати дослідницькі навички в спеціалізованих напрямках діяльності.

Програмні результати навчання (ПРН). Результати навчання (РН)

ПРН1. Демонструвати системні знання та навички сучасних методів проведення досліджень в області гідротехнічного будівництва, водної інженерії та водних технологій.

ПРН4. Демонструвати розуміння впливу технологічних та технічних рішень у водній інженерії та водних технологіях у суспільному, екологічному, економічному і соціальному контексті.

ПРН5. Уміти застосовувати інформаційні технології та інструменти в науковій, освітній (педагогічній) і професійній діяльності.

ПРН9. Самостійно виконувати експериментальні дослідження на сучасному рівні та застосовувати дослідницькі навички.

ПРН11. Аргументувати вибір методів розв'язування науково-прикладних задач, критично оцінювати отриманні результати, захищати прийняті рішення.

Структура та зміст освітнього компонента

Модуль 1

всього – 90 год;

лекції – 16 год;

практичні заняття – 14 год;

індивідуальне навчально-дослідницьке завдання (ІНДЗ) – 12 год

самостійна робота, без ІНДЗ – 48)

Змістовий модуль 1. Основи гідроінформаційних технологій –32 / 8 / 2 / 4 / 18 годин

Тема 1. Місце інформаційних технологій у водному господарстві (8 / 2 / 0 / 0 / 6)

Історія виникнення, розвиток та актуальні задачі інформаційних технологій у ВГ. Навчання з гідроінформаційного напрямку у світі. Види та класифікація програмних продуктів у напрямку гідроінформатики. (Література [1]–[7]*).*

Тема 2. Джерела гідроінформаційних даних (8 / 2 / 0 / 0 / 6)

Огляд основних сайтів з гідро інформаційними даними. Інформаційна база інженерного гідрологічного центра США (U.S. Army Corps of Engineers' Hydrologic Engineering Center – далі HEC) HEC-DSS (Data Storage System). Формати даних, умови отримання інформації. (Література [8], [9]*).*

Тема 3. Застосування дистанційного зондування землі (ДЗЗ) у водній інженерії (16 / 4 / 2 / 4 / 6)

Існуючі інформаційні технології моніторингу повеней з використанням даних дистанційного зондування землі (ДЗЗ). Технологія обробки даних супутникових знімків. Водний індекс (WRI). Нормалізований різницевий водний індекс (NDWI) та (NDWI2). Модифікований нормалізований різницевий водний індекс (MNDWI). Нормалізований різницевий індекс водойм (NDPI). Використання Google Earth Pro (Література [10]–[15]*).*

Змістовий модуль 2. Особливості застосування гідроінформаційних продуктів (58 / 8 / 12 / 8 / 30)

Тема 4. River Analysis System HEC-RAS – пакет програм для гідравлічних розрахунків природних та штучних водотоків (26 / 2 / 6 / 8 / 10)

Призначення, місце в структурі програмних продуктів Hydrologic Engineering Center (CEIWR-HEC). Теоретичні основи розрахункових процедур. Особливості встановлення, структура меню, проведення гідравлічних розрахунків. (Література [16]–[22]*)*

Тема 5. Hydrologic Modeling System (HEC-HMS) пакет програм для моделювання гідравлічних процесів систем водозбору (12 / 2 / 2 / 0 / 8)

Призначення, місце в структурі програмних продуктів CEIWR-HEC. Теоретичні основи розрахункових процедур. Особливості встановлення, структура меню, проведення моделювання. (Література [23]–[26]*).*

Тема 6. Система управління водними ресурсами (CWMS) та HEC-RTS (Real Time Simulation) (10 / 2 / 2 / 0 / 6)

Призначення, теоретичні основи розрахункових процедур CWMS та HEC-RTS. Особливості встановлення, структура меню, проведення моделювання. (Література [27], [28]*)*

Тема 7. Системи оповіщення про повені (10 / 2 / 2 / 0 / 6)

Глобальна система оповіщення про повені (GloFAS) – прогнозування, гідрологічна модель. GloFAS map viewer - web-mapping платфрма. (Література [29], [30]*)*

Відповідна література

[1] ‘Про затвердження Загальнодержавної цільової програми розвитку водного господарства та екологічного оздоровлення басейну річки Дніпро на період до 2021 року’, *Законодавство України*. http://zakon.rada.gov.ua/go/4836-17 (accessed Dec. 21, 2018).

[2] ‘Про створення Урядової інформаційно-аналітичної системи з питань надзвичайних ситуацій’, *Законодавство України*. http://zakon.rada.gov.ua/go/2303-99-%D0%BF (accessed Dec. 13, 2018).

[3] Білан, Б.С. and Карпович, І.М., *Інформатика та інформаційні технології:Навч. посіб.-Рівне:НУВГП,2010. - 197с.-11.20; 23.00; 15.00; 23.00 Шифр: 681.3(075) Авторський знак: Б61 Кількість примірників: 118 В наявності: 112*. [Online]. Available: http://ep3.nuwm.edu.ua/2021/1/083%20zah.pdf

[4] *Зубик Л. В., Зубик Я. Я., Карпович І. М. Інформатика та комп’ютерна техніка у водному господарстві:навч. посіб.-Рівне:НУВГП,2008. - 306 с.-978-966-327-103-3. - 12.60, 24.20, 24.00; 26.00; 14.48; б/ц Шифр: 631.6(075): 681.3(075) Авторський знак: З-91 Кількість примірників: 114 В наявності: 106*.

[5] В. М. Кір’янов and V. M. Kirianov, ‘ГІДРОІНФОРМАТИКА: НАУКА ТА ОСВІТА’, *Вісник Національного Університету Водного Господарства Та Природокористування*, no. 1(77), Art. no. 1(77), 2017.

[6] С. В. Клімов and Л. О. Пінчук, ‘Гідроінформатика – інформаційний крок сучасних методів захисту територій від затоплення’, in *збірник матеріалів конференції*, Херсон, 2017.

[7] О. М. Новачок, А. Р. Новачок, І. О. Новачок, O. M. Novachok, A. R. Novachok, and I. O. Novachok, ‘ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГІДРОІНФОРМАТИКИ’, *Вісник Національного Університету Водного Господарства Та Природокористування*, no. 2(86), Art. no. 2(86), 2019.

[8] ‘HEC-DSSVue’. https://www.hec.usace.army.mil/software/hec-dssvue/ (accessed Aug. 26, 2021).

[9] ‘HEC-DSS’. https://www.hec.usace.army.mil/software/hec-dss/ (accessed Aug. 26, 2021).

[10] Л. І. Самойленко, Л. М. Колос, Л. В. Підгородецька, Т. В. Ільєнко, and О. В. Власова, ‘Інформаційна технологія моніторингу повеней з використанням даних ДЗЗ’, *Косм Наука Технол*, vol. 15, no. 3, pp. 050–055, 2009, doi: 10.15407/knit2009.03.050.

[11] ‘splib07a_H2O-Ice_GDS136_77K_BECKa_AREF.gif (1610×1260)’. https://crustal.usgs.gov/speclab/data/GIFplots/GIFplots_splib07a/ChapterL_Liquids/splib07a_H2O-Ice_GDS136_77K_BECKa_AREF.gif (accessed Dec. 14, 2018).

[12] В. І. Лялько and М. О. Попов, *Багатоспектральні методи дистанційного зондування землі в задачах природокористування*. Київ: Наукова думка, 2006.

[13] В. Щербаков, Г. Райкунов, Н. Брусничкина, and С. Турченко, *Гиперспектральное дистанционное зондирование в геологическом картировании*. Litres, 2017.

[14] *ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ ЗЕМЛИ / Воробьева Алиса Андреевна // Санкт-Петербург. 2012/-168 с. URL: http://open.ifmo.ru/images/e/e6/141011_distancionnoezondirovanie.pdf.*

[15] В. Г. Коберниченко, О. Ю. Иванов, С. М. Зраенко, А. В. Сосновский, and В. А. Тренихин, *Обработка данных дистанционного зондирования Земли: практические аспекты : учебное пособие*. Издательство Уральского университета, 2013. Accessed: Apr. 11, 2018. [Online]. Available: http://elar.urfu.ru/handle/10995/46986

[16] ‘HEC-RAS’. https://www.hec.usace.army.mil/software/hec-ras/ (accessed Dec. 05, 2019).

[17] ‘HEC-RAS - Wikipedia’. https://en.wikipedia.org/wiki/HEC-RAS (accessed Dec. 05, 2019).

[18] Gary W. Brunner. CEIWR-HEC, *HEC-RAS 5.0 Hydraulic Reference manual*. Davis, CA: US Army Corps of Engineers, Hydrologic Engineering Center, 2016. Accessed: Dec. 08, 2019. [Online]. Available: https://www.hec.usace.army.mil/software/hec-ras/documentation/HEC-RAS%205.0%20Reference%20Manual.pdf

[19] Prabeer Kumar Parhi, ‘HEC-RAS Model for Mannnig’s Roughness: A Case Study’, *Open J. Mod. Hydrol.*, no. 03, 2013, doi: 10.4236/ojmh.2013.33013.

[20] Gary W. Brunner, CEIWR-HEC, *HEC-RAS User’s Manual Version 6.0*. Davis, CA: US Army Corps of Engineers, Institute for Water Resources, Hydrologic Engineering Center, 2021. Accessed: Jul. 06, 2021. [Online]. Available: https://www.hec.usace.army.mil/confluence/rasdocs/rasum/latest

[21] James D. Schall, Philip L. Thompson, Steve M. Zerges, Roger T. Kilgore, and Johnny L. Morris, *Hydraulic Design of Highway Culverts*, FHWA-HIF-12-026. Fort Collins, Colorado: U.S. Department of Transportation Federal Highway Administration, 2012. Accessed: Dec. 08, 2019. [Online]. Available: https://www.fhwa.dot.gov/engineering/hydraulics/library_arc.cfm?pub_number=7&id=13

[22] C. Cimpianu and A. Mihu-Pintilie, ‘OPEN SOURCE FLOOD MAPPING TOOLS – QGIS, RIVER GIS AND HEC-RAS’, *Acta Geobalcanica*, vol. 6, pp. 35–41, 2019, doi: 10.18509/AGB.2020.04.

[23] ‘HEC-HMS’. https://www.hec.usace.army.mil/software/hec-hms/ (accessed Aug. 26, 2021).

[24] ‘HEC-GeoHMS’. https://www.hec.usace.army.mil/software/hec-geohms/ (accessed Aug. 26, 2021).

[25] ‘Hydrologic Engineering Center - Hydrologic Modeling System (HEC-HMS)’. http://www.appsolutelydigital.com/ModelPrimer/chapter5_section2.html (accessed Aug. 26, 2021).

[26] W. Ben Khélifa and M. Mosbahi, ‘Modeling of rainfall-runoff process using HEC-HMS model for an urban ungauged watershed in Tunisia’, *Model. Earth Syst. Environ.*, May 2021, doi: 10.1007/s40808-021-01177-6.

[27] ‘CWMS’. https://www.hec.usace.army.mil/cwms/ (accessed Aug. 26, 2021).

[28] ‘HEC-RTS’. https://www.hec.usace.army.mil/software/hec-rts/ (accessed Aug. 26, 2021).

[29] ‘Global Flood Awareness System – GloFAS Community Learning Framework’. https://www.globalfloods.eu/get-involved/community/ (accessed Aug. 26, 2021).

[30] L. Alfieri *et al.*, ‘GloFAS - global ensemble streamflow forecasting and flood early warning’, *Hydrol. Earth Syst. Sci.*, vol. 17, no. 3, pp. 1161–1175, 2013, doi: 10.5194/hess-17-1161-2013.

***Практичні заняття** – 14 годин*

1. Застосування дистанційного зондування землі (ДЗЗ) у водній інженерії. Використання Google Earth Pro (2 год. + ІНДЗ 4 год.)

2. Ознайомлення та виконання проекту в HEC-RAS (6 год. + ІНДЗ 8 год.)

3. Ознайомлення з роботою HEC-HMS та HEC-GeoHMS (2 год.)

4. Ознайомлення з роботою CWMS та HEC-RTS (2 год.)

5. Особливості глобальної системи оповіщення про повені GloFAS (2 год.)

***Розподіл самостійної (48 год) та індивідуальної роботи (12 годин)**:*

15 годин – вивчення літератури по курсу і розробка лекційних конспектів (16+14)х(0,5 год / 1 год аудиторних занять);

18 годин – підготовка до контрольних заходів (6 год на 3,0 кредита ECTS);

15 годин – опрацювання окремих розділів програми, які не розглядаються під час аудиторних занять (див.п.6.1. Завдання для самостійної роботи.

12 годин - виконання індивідуальних навчально-дослідних завдань.

Завдання для самостійного опрацювання – 15 години

1. COMSOL Multiphysics – розрахункова гідродинаміка (https://www.comsol.com/multiphysics);

2. COMSOL Multiphysics – фільтрація в пористому середовищі (https://www.comsol.ru/porous-media-flow-module);

3. COMSOL Multiphysics – фільтрація в ґрунтах (https://www.comsol.ru/subsurface-flow-module);

4. COMSOL Multiphysics – рух води в трубах (https://www.comsol.ru/pipe-flow-module);

5. Корпоративна система управління водними ресурсами (CWMS) (https://www.hec.usace.army.mil/cwms/);

6. Hydrologic Engineering Center Data Storage System, or HEC-DSS – система зберігання даних HEC (https://www.hec.usace.army.mil/software/hec-dss/);

7. River Analysis System (HEC-RAS) – особливості гідрологічних розрахунків (https://www.hec.usace.army.mil/software/hec-ras/);

8. Hydrologic Modeling System (HEC-HMS - https://www.hec.usace.army.mil/software/hec-hms/)

9. OpenGeoSys (OGS) – моделювання термо-гідро-механіко-хімічних (THMC) процесів в пористих і тріщинуватих середовищах (https://www.opengeosys.org/).

Засоби навчання: *При проходженні практичних занять використовуються: комп'ютерний клас кафедри гідроінформатики ауд. 414, мультимедійне обладнання, методичне забезпечення, навчальна платформа Moodle, а також програмне забезпечення з відкритим доступом:*

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. Map Viewer (картографічна платформа з вільним доступом до прогнозів паводків та спостереженням GloFAS, https://www.globalfloods.eu/general-information/data-access/).

5. Google Earth Pro безкоштовна, вільно-завантажувана програма компаніїї Google https://www.google.com/intl/ua/earth/versions/

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

CC1 Індивідуальна робота;

CC2 Пошук рішення з використанням мережі Internet;

CC3 Навички (skills), що відповідають Institutional Student Learning Outcomes [ISLO 1], відповідно до https://www.canton.edu/media/curriculum/CONS222.pdf :

CC4. Communication Skills: Oral [O], Written [W]/ Навички спілкування: Усно [O], письмово [W]

CC6 Foundational Skills: Information Management [IM], Quantitative Literacy, Reasoning [QTR] / Основні навички: Управління інформацією [IM], Кількісна грамотність / Обґрунтування

CC8 Industry, Professional, Discipline Specific Knowledge and Skills / Виробничі, професійні спеціальні знання та навички в галузі будівництва.

Форми та методи навчання

Лекційні заняття проводяться з використанням інформаційно-ілюстративного методу, відбувається демонстрація теоретичного матеріалу (навчальних відеоматеріалів, презентацій PowerPoint та плакатів, фотографій, рисунків і схем), проводиться його обговорення, аналізуються конкретні ситуації, можливі дискусії (CC6, CC8/ ER/ IK).

Контекстне навчання, виконання індивідуальних навчально-дослідницьких завдань (ІНДЗ) із застосуванням сучасних комп'ютерних комплексів та інших прикладних програм та пошукових систем в інтернет, зокрема в базах даних Hydrologic Engineering Center (CEIWR-HEC), *GloFAS forecasts data пошук в електронних варіантах технічної документації (https://www.hec.usace.army.mil/publications/) та нормативних документів.*

Проведення безпосередніх дистанційних вимірів (лабораторні роботи) основних гідрологічних параметрів середовища (СС8/Т);

Аналіз конкретних ситуацій (case- study) – аналіз реальних проблемних ситуацій, що мали місце у професійної діяльності, і пошук варіантів кращих рішень (лабораторна робота GloFAS - СС7, СС8).

Демонстрація результатів навчання та досліджень на конференціях.

Студенти будуть розмірковувати та доводити свою думку, виконуючи тести та захищаючи виконані завдання

Використання наступних видів інтерактивних технологій викладання та навчання:

Індивідуальне навчання – вибудовування здобувачем власної освітньої траєкторії на основі врахування його / її інтересів при виборі тем ІНДЗ , індивідуальне опрацювання рекомендованої спеціалізованої літератури (СС6, СС7/GL/ІК)

В ряді тем використовується метод навчання на основі досвіду – активізація пізнавальної діяльності здобувачів за рахунок асоціації їх власного досвіду з предметом навчання (СС4).

Порядок та критерії оцінювання

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

- поточне тестування після вивчення кожного змістового модуля (2 модуля – в сумі 40 балів);

- додаткова оцінка за індивідуальне навчально-дослідне завдання – до 40 балів;

Дисципліна закінчується заліком, результати складання модульних контролів можуть зараховуватись як підсумковий контроль.

Контроль роботи проводиться за такими видами робіт:

- *робота на практичних / лабораторних заняттях – шляхом усного опитування і перевірки виконаних звітів і наявності висновків до 5 балів за роботу;*

- *підготовка рефератів, доповідей, наукових статей, тез для участі в конференціях – до 20 балів.*

Нормативні документи, що регламентують проведення контролів знань студентів - «Положення про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти» http://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdili/navch-nauk-tsentr-nezalezhnoho-otsiniuvannia-znan/dokumenti

Для перездачі користуємось «Порядок ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП» http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/4273

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 http://desk.nuwm.edu.ua/cgi-bin/shell.cgi?n=999 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» http://ep3.nuwm.edu.ua/15467/

Поєднання навчання та досліджень

В процесі навчання здобувачі вищої освіти залучаються до реалізації наукових досліджень, зокрема за напрямом «Інформаційні технології у гідротехнічному будівництві та водній інженерії, підвищення ефективності експлуатації водогосподарських об'єктів і систем» (Державний реєстраційний номер 0118U001415 14.06.2018). Здобувачі освіти мають можливість досліджувати впровадження інформаційних технологій у гідротехнічному будівництві та інших галузях. На основі досліджень оформлюються статті в збірниках наукових праць, виступи на конференціях та семінарах.

В освітньому процесі та позанавчальній діяльності на ОП використовуються наступні наукові досягнення: http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/

Інформаційні ресурси

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=4118

*1. **Основна література***

· *«HEC-RAS» https://www.hec.usace.army.mil/software/hec-ras/ (дата звернення Груд 05, 2019).*

· *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)*

· *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)*

· *HEC-HMS User's Manual Ve.4.8.0, Dec. 2020 (https://www.hec.usace.army.mil/confluence/hmsdocs/hmsum/4.8)*

*2. **Періодика в бібліотеці НУВГП** (2022 р)*

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

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

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

· *Системні дослідження та інформаційні технології - індекс 23918*

3. ***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.

- **Hydrology Research** (https://iwaponline.com/hr). ISSN 0029-1277.

Ми активно співпрацюємо з Forester University і підписані на журнали

- **StormWater** (http://www.stormh2o.com/)

- **Erosion Control (**https://www.stormh2o.com/magazine/48400 **)**

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

International Journal of River Basin Management ISSN: 1814-2060 (https://iahr.tandfonline.com/toc/trbm20/current) та інші

Дедлайни та перескладання

Перездача тестових завдань перевірки засвоєння теоретичного матеріалу здійснюється згідно з правилами ННЦНО http://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdili/navch-nauk-tsentr-nezalezhnoho-otsiniuvannia-znan/dokumenti

Студенти повинні виконати ряд лабораторних завдань для оцінювання. Одним із важливих елементів оцінки є своєчасне подання роботи на оцінювання. У реальному світі звіти, які подаються навіть через кілька секунд після закінчення терміну, не приймаються. Відповідно до духу надання максимально реалістичного досвіду, тої ж політики будемо намагатись дотримуватися в групі. Пізні роботи не приймаються. Однак викладач може продовжити терміни, якщо у студента є пом'якшуючі обставини. Студенти можуть звернутися до свого викладача в разі виникнення особистих чи надзвичайних ситуацій.

Ліквідація академічної заборгованості здійснюється згідно «Порядку ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП», http://ep3.nuwm.edu.ua/4273/*. Згідно цього документу і реалізується право студента на повторне вивчення дисципліни чи повторне навчання на курсі.*

Перездача модульних контролів здійснюється згідно http://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdili/navch-nauk-tsentr-nezalezhnoho-otsiniuvannia-znan/dokumenti.

Оголошення стосовно дедлайнів здачі частин навчальної дисципліни відповідно до політики оцінювання оприлюднюються за календарем на сторінці даної дисципліни на платформі MOODLE https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=3163

Неформальна та інформальна освіта

Визнання (перезарахування) результатів навчання набутих у неформальній та інформальній освіті - http://nuwm.edu.ua/sp/neformalna-osvita .

Онлайн-курси, які можуть враховуються як частина курсу:

· *Політика та управління водними ресурсами (до 1-го модуля, відкритий курс на* ***Coursera****: https://www.coursera.org/learn/russian-water-management/) - by University of Geneva*

· ***GloFAS exercises*** *– вправи (бажано знання мови програмування R, https://www.globalfloods.eu/get-involved/community/):*

- *Exercise 1 - plotting*
- *Exercise 2 – evaluation*
- *Exercise 3 - bias correction*

CEIWR-HEC навчання в рамках корпоративної навчальної програми (Proponent-Sponsored Engineering Corps Training, https://www.hec.usace.army.mil/training/list.aspx)

Правила академічної доброчесності

Цілісність - найцінніша риса реального бізнесу. Довіру потрібно заробити. Одного разу втративши довіру, важко її повернути.

Всі здобувачі освіти, співробітники та викладачі НУВГП мають бути чесними у своїх стосунках, що застосовується і 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 мають самостійно виконувати та подавати на оцінювання лише результати власних зусиль та оригінальної праці. У той час як здобувачам освіти рекомендується працювати один з одним та обмінюватися ідеями, обмін текстом, кодом чи будь-яким подібним для окремих завдань є недопустимим. Ніколи не існує прийнятного приводу для плагіату чи обману. Академічна недоброчесність в університеті неприпустима.

Очікування в цьому класі / The expectations in this class are:

Здобувачі освіти можуть працювати в своїх навчальних групах, щоб виконати свої ІНДЗ та звіти з практичних робіт. Виконуючи поставлені завдання, студенти повинні індивідуально здійснити кожен розрахунок. Однак студенти можуть порівнювати значення та обговорювати застосовувані рішення з членами своєї групи.

Кожен здобувач освіти повинен ввести свої (або зроблені в його групі) рішення в свій індивідуальний звіт. Студенти не можуть копіювати та вставляти будь-яку частину звіту або ІНДЗ іншого студента у свою власну роботу.

Здобувачі освіти не можуть ділитися своїм ІНДЗ або звітом з іншими або дозволяти скопіювати та вставити їх в іншу роботу в будь-якій частині. Кожен здобувач освіти несе індивідуальну відповідальність за збереження власного робочого варіанта звіту або

ІНДЗ. Якщо буде визначено, що інший студент або студенти скопіювали чужу роботу, всі студенти, які в цьому взяли участь, отримають нуль за завданням.

Очікується, що здобувачі освіти створюватимуть резервні копії роботи на постійній основі. Якщо електронний варіант студента загубиться або пошкодиться, студент повинен зв'язатися з викладачем, який має можливість надати студенту останній поданий на перевірку варіант роботи. Студенти не можуть отримати електронну копію звіту від іншого студента.

Здобувачам освіти рекомендується вивчати основну та довідкову літературу, наведені в навчальній платформі навчально-методичні матеріали. Вони можуть використовувати навчальні питання для підготовки до тестування. Вони можуть використовувати результати індивідуальної підготовки під час здачі тестів у друкованому або електронному форматі. Здобувачі освіти не можуть ділитися своєю індивідуальною підготовкою з іншими.

Підготовлені звіти з виконання практичних робіт, проекти та ІНДЗ мають бути власною роботою студента.

Здобувачі освіти, які порушують Кодекс честі університету, не отримають бали за це завдання, а в разі грубих порушень, курс не буде їм зараховано, студенти будуть направлені на повторне вивчення.

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

В цілому здобувачі освіти та викладачі мають дотримуватись:

- *Положення про запобігання плагіату випускних кваліфікаційних робіт здобувачів вищої освіти зі змінами та доповненнями*

- *Кодекс честі студентів*

- *Кодекс честі наукових, науково-педагогічних і педагогічних працівників НУВГП*

- *Положення про виявлення та запобігання академічного плагіату в НУВГП – всі документи тут:*

http://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-dobrochesnistj

*Кодексом честі студента у НУВГП (*https://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-dobrochesnistj*)*

Принципи доброчесності у НУВГП та відповідність показникам забезпечення якості вищої освіти та положеннями відділу якості освіти НУВП.

Сайт національного агентства із забезпечення якості вищої освіти - https://naqa.gov.ua/

- *Відділ якості освіти -* https://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdili/vyo/dokumenti

Вимоги до відвідування

У випадку пропуску заняття (лікарняні, мобільність, карантин т. ін.). відпрацювати можна при проведенні занять з іншою групою за тою ж темою або під час консультацій студент отримує індивідуальне завдання і виконує його в вільний від занять час

- при карантині лекції проводяться за допомогою Google Meet за корпоративними профілями

При проведенні лекцій можуть проводитись опитування студентів через Google Forms, додаток Mentimeter LiveBoard або аналогічні (використовувати смартфони)

Оновлення

Викладач періодично оновлює зміст даної навчальної дисципліни на основі наукових досягнень і сучасних практик у відповідній галузі тому можливі несуттєві розбіжності у змісті дисципліни, які не впливають на здобуття компетентностей та відповідних результатів навчання.

Здобувачі освіти можуть виступати ініціаторами оновлень / змін в змісті дисципліни, обґрунтувавши викладачу їх доцільність, наприклад вказав на новітні практики у даній галузі, які доти в дисципліні не розглядались.

Академічна мобільність. Інтернаціоналізація

- *процедура визнання результатів навчання, отриманих в інших закладах освіти, зокрема під час академічної мобільності;*

- *перелік міжнародних інформаційних ресурсів та баз даних отримають доступ здобувачі освіти наведено вище;*

- *здобувачі освіти за ОНП можуть брати участь у чинних міжнародних проектах НУВГП та інших організацій …*

Лектор *Клімов С.В., к.т.н., доцент*

Автор
Завідувач кафедри Сергій КЛІМОВ

документ підписаний КЕП
Номер документа СИЛ №17 від 24.11.2022
Підписувач Сорока Валерій Степанович
Підписувач (дані КЕП): СОРОКА ВАЛЕРІЙ СТЕПАНОВИЧ
Сертифікат 2B6C7DF9A3891DA1040000003947CE001A498F03
Дійсний з 05.08.2022 15:21 до 05.08.2023 23:59