Національний університет водного господарства та природокористування

Навчально-науковий інститут водного господарства та природооблаштування

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова науково-методичної
ради НУВГП
е-підпис Олег ЛАГОДНЮК
14.04.2021

01-06-025S

СИЛАБУС
навчальної дисципліни

SYLLABUS

Використання ЕОМ в гідроенергетиці		**The use of computers in hydropower engineering**
Шифр за ОП	ВБ 1.5	Code in Educational Program
Освітній рівень: бакалаврський (перший)		Educational level: Bachelor's (first)
Галузь знань: **Електрична інженерія**	**14**	Fields of knowledge: **Electrical engineering**
Спеціальність: **Гідроенергетика**	**145**	Field of study: **Hydropower**
Освітня програма: **Гідроенергетика**		Educational Program: **Hydropower engineering**

РІВНЕ - 2021

Силабус навчальної дисципліни ***«Використання ЕОМ в гідроенергетиці»*** для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «*Гідроенергетика», спеціальності 145 «Гідроенергетика»*. Рівне. НУВГП. 2021. 13 стор.

ОПП на сайті університету: http://ep3.nuwm.edu.ua/18126/

Розробник силабусу: *Тимощук Володимир Святославович, к.т.н., доцент, доцент кафедри гідроенергетики, теплоенергетики та гідравлічних машин (ГЕ, ТЕ та ГМ)*

Силабус схвалений на засіданні кафедри *ГЕ, ТЕ та ГМ*
Протокол № 9 від "26" лютого 2021 року

Завідувач кафедри ГЕ, ТЕ та ГМ:
_____ *Рябенко Олександр Антонович, д.т.н., професор*

Керівник освітньої програми
_____ *Сунічук Сергій Васильович, к.т.н.*

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІВГП
Протокол № 8 від "16" березня 2021 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІВГП:
_____ *Хлапук Микола Миколайович, д.т.н., професор*

СЗ №-1848 в ЕДО

© Тимощук Володимир Святославович, 2021
© НУВГП, 2021

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ*	
Ступінь вищої освіти	*Бакалавр*
Освітня програма	*Гідроенергетика*
Спеціальність	*145 Гідроенергетика*
Рік навчання, семестр	*3 рік навчання, 1 семестр*
Кількість кредитів	*3*
Лекції:	*14 годин*
Лабораторні заняття:	*26 годин*
Самостійна робота:	*50 годин*
Курсова робота:	*Ні*
Форма навчання	*Денна та заочна*
Форма підсумкового контролю	*Залік*
Мова викладання	*Українська*
Кафедра, де реалізується навчальна дисципліна	*Кафедра гідроенергетики, теплоенергетики та гідравлічних машин,* *Адреса: м. Рівне, вул. О. Новака, 79, навчальний корпус №4, каб.433* https://nuwm.edu.ua/nni-vgp/kaf-gtgm
ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА*	
ПРОФАЙЛ ЛЕКТОРА	
Лектор 	***Тимощук Володимир Святославович**, к.т.н., доцент, доцент кафедри гідроенергетики, теплоенергетики та гідравлічних машин*
Вікіситет	http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Тимощук_Володимир_Святославович
ORCID	https://orcid.org/0000-0002-9545-1810
Як комунікувати	v.s.tymoshchuk@nuwm.edu.ua +380974668770 (Viber)
ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ	
Анотація навчальної дисципліни, в т.ч. мета та цілі	Інженерна практика показує, що спеціалістам в галузі гідроенергетики досить часто доводиться мати справу з науковими дослідженнями різних напрямків, розробкою графічного матеріалу під час проєктування та обробкою різного роду даних лабораторних і натурних досліджень під час проєктування, будівництва, експлуатації, реконструкції різних гідроенергетичних об’єктів.

	Навчальна дисципліна „Використання ЕОМ в гідроенергетиці” є однією з дисциплін для здобуття навиків з роботою графічних редакторів та обробки даних під час різних типів розрахунків і моделювання. Отримані знання використовуються при виконанні курсових та магістерських робіт. Завдяки їй майбутні фахівці здобувають необхідні знання в області застосування прикладних комп’ютерних програм для розрахунків параметрів режимів роботи гідроенергетичних об’єктів, що необхідно для прийняття оптимальних рішень при проектуванні гідроенергетичних об’єктів (будівель ГЕС і ГАЕС, насосних станцій, водоприймачів, гідротехнічних споруд, тощо). *Цей курс є актуальним при підготовці фахівців у галузі енергетики (Класифікатор професій ДК 003:2010 –* ***технік-енергетик****, код КП 3133, код ЗКППТР 25045).* **Метою** вивчення навчальної дисципліни „Основи наукових досліджень” є формування у майбутніх бакалаврів спеціальності 145 „Гідроенергетика” знань з роботою графічних редакторів та обробки даних під час різних типів розрахунків і моделювання, спонукання здобувачів вищої освіти до використання комп’ютерів під час розрахунків та графічних робіт. Основними цілями навчальної дисципліни є вміти: • використовувати на практиці набуті знання для вирішення практичних завдань: гідравлічних, статичних та ін. розрахунків; • оцінювати надійність і якість математичних моделей водних об’єктів та їх розрахунків; • аналізувати моделі, застосовуючи ЕОМ для розрахунку гідроенергетичних систем; • оптимізувати та імітувати моделювання гідроенергетичних та гідротехнічних об’єктів та їх елементів; • користуватися ЕОМ при автоматизованому проектуванні елементів гідровузлів.
	Методи навчання. Для викладання лекційного курсу розроблений конспект лекцій та використовується інтерактивна дошка. На лабораторних заняттях розглядаються типові задачі які необхідні для прийняття інженерних рішень на етапах будівництва, експлуатації та реконструкції гідроенергетичних об’єктів. Для виконання робіт розроблено роздатковий матеріал у вигляді індивідуальних завдань.

	Ключові слова: Системи автоматичного проектування, ЕОМ, моделювання, аварійні режими ГЕС, втрата приводу, затоплення території
Посилання на розміщення навчальної дисципліни на навчальній платформі Moodle	https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=1997
Компетентності	ФК 1. Здатність застосовувати відповідні методи математики, природничих та технічних наук і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в гідроенергетичній галузі. ФК 4. Здатність розуміти і застосовувати математичні принципи і методи, необхідні в гідроенергетичній галузі. ФК 5. Здатність виявляти, класифікувати і описати ефективність систем і компонентів енергосистеми на основі використання аналітичних методів, моделювання та експериментальних досліджень. ФК 7. Здатність враховувати комерційний та економічний контексти у професійній діяльності в гідроенергетичній галузі. ФК 9. Здатність використовувати технічну літературу, бази даних та інші джерела інформації у професійній діяльності в гідроенергетичній галузі. ФК 11. Здатність дотримуватися професійних і етичних стандартів під час діяльності в гідроенергетичній галузі.
Програмні результати навчання	ПРН 1. Вміти застосовувати отримані знання з фундаментальних наук для розв’язку професійних завдань. ПРН 2. Застосовувати ефективні методи для комунікації з інженерним співтовариством і суспільством загалом. ПРН 4. Використовувати сучасні інформаційні технології та спеціалізоване програмне забезпечення у професійній діяльності. ПРН 5. Вільно спілкуватися державною та іноземною мовами усно і письмово з професійних питань. ПРН 12. Розуміння принципів, на яких базуються застосовувані методики і методи, їх обмеження, сфери використання, а також навички їх використання для вирішення прикладних проблем. ПРН 16. Обирати та використовувати придатні методи та засоби вимірювань для визначення значень технологічних параметрів процесів та режимів роботи

	енергетичного обладнання відповідно до стандартів і вимог метрологічної служби України.
Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)	ЗК 1. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК 3. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. ЗК 5. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ЗК 6. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
Структура навчальної дисципліни	**ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1** **Використання комп'ютерної техніки під час проєктування** **Тема 1. Загальні питання комп'ютерного моделювання в гідроенергетиці** Історія розвитку комп'ютерного моделювання в гідроенергетиці. Застосування ЕОМ для розв'язку практичних задач опору матеріалів, теоретичної і будівельної механіки, термодинаміки, гідравліки, і т.п. Становлення ідей та методів моделювання. Позначення моделювання. Класифікація моделей. Приклади комп'ютерного моделювання в гідроенергетиці. (лекції – 2/0,5 год., лабораторні роботи – 4/1 год., самостійна робота – 8/6 год.) **Тема 2. Елементи аналізу даних в ході дослідження в гідроенергетиці** Задачі досліджень в гідроенергетиці. Види досліджень. Вимірювання та їх помилки. Класифікація точності вимірювань. Аналіз точності вимірювань. Виведення емпіричних формул. Метод найменших квадратів. Лінійна та нелінійна апроксимація. Застосування табличного процесора "Excel". (лекції – 2/0,5 год., лабораторні роботи – 4/1 год., самостійна робота – 6/10 год.) **Тема 3. Елементарні розрахунки в галузях гідравліки**

теплотехніки та опору матеріалів

Розрахунки течій в трубопроводах та їх системах. Розрахунки каналів на рівномірний режим. Розрахунок розподілу температури у бетонній однорідній стінці. Розрахунок напруженого стану бетонної гравітаційної греблі трикутного профілю методом опору матеріалів. (лекції – 1/0 год., лабораторні роботи – 2/1 год., самостійна робота – 6/10 год.)

Тема 4. Суть інженерного проєктування

Визначення та суть інженерного проєктування. Методологія проєктування. Стадії і етапи проєктування. Проєктні процедури та операції. Блочно-ієрархічний підхід до проєктування. Ієрархічні рівні та аспекти опису проєктування. Східне та низхідне проєктування. Зовнішнє і внутрішнє проєктування. Типізація проєктних рішень і процедур. Узагальнений алгоритм інженерного проєктування. (лекції – 1/0 год., лабораторні роботи – 2/1 год., самостійна робота – 5/10 год.)

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2
Системи автоматизованого проєктування та їх види
Тема 5. Системи автоматизованого проєктування

Загальні відомості про системи автоматизованого проєктування (САПР). Проєктування і автоматизація. Класифікація САПР. Принципи побудови і функціонування САПР. Склад і структура САПР. Комплекс засобів автоматизованого проєктування. Узагальнений алгоритм автоматизованого проєктування. (лекції – 2/0,5 год., лабораторні роботи – 4/1 год., самостійна робота – 5/4 год.)

Тема 6. Технічне забезпечення САПР

Загальна характеристика та визначення технічного забезпечення (ТЗ) САПР. Класифікація ТЗ САПР. Вимоги до ТЗ САПР. Основні компоненти ТЗ САПР. Комплекси технічних засобів САПР, їх структура і

	характеристика. (лекції – 2/0 год., лабораторні роботи – 2/1 год., самостійна робота – 6/10 год.) **Тема 7. Математичне забезпечення САПР** Загальна характеристика. Основні вимоги до математичного забезпечення САПР. Структура математичного забезпечення САПР. Функціональний опис об'єктів проєктування. Морфологічний опис об'єктів і процедур. Методи та алгоритми проєктних операцій і процедур. Математичні моделі об'єктів проєктування. (лекції – 2/0 год., лабораторні роботи – 4/1 год., самостійна робота – 6/10 год.) **Тема 8. Програмне та інформаційне забезпечення САПР** Загальна характеристика програмного забезпечення (ПЗ) САПР, його основні функції. Склад, структура та вимоги до ПЗ САПР. Спеціалізоване ПЗ САПР. Загальносистемне, базове та прикладне програмне забезпечення. Основи машинної графіки. Загальна характеристика інформаційного забезпечення (ІЗ) САПР. Склад інформаційного фонду САПР. Системи управління базами даних (СУБД). (лекції – 1/0,5 год., лабораторні роботи – 2/1 год., самостійна робота – 4/10 год.) **Тема 9. Лінгвістичне, методичне і організаційне забезпечення САПР** Визначення і структура лінгвістичного забезпечення САПР. Функціональне призначення мов програмування, які використовуються у САПР. Базове лінгвістичне забезпечення САПР. Загальна характеристика і структура методичного і організаційного забезпечення САПР. (лекції – 1/0 год., лабораторні роботи – 2/0 год., самостійна робота – 4/10 год.) **Примітка.** В чисельнику зазначені години для денної форми навчання, а в знаменнику – для заочної. **Лабораторні заняття**

№ з/п	Теми лабораторних занять	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Загальні питання комп'ютерного моделювання в гідроенергетиці.	2	0,5
2	Елементи аналізу даних в ході дослідження в гідроенергетиці.	4	1
3	Елементарні розрахунки в галузях гідравліки, теплотехніки та опору матеріалів.	2	1
4	Блочно-ієрархічний опис об'єкту на прикладі ГЕС.	2	0,5
5	Моделювання на ПЕОМ робочого та аварійного режиму ГЕС.	2	1
6	Прикладне програмне забезпечення САПР ГЕО.	4	2
7	Водноенергетичні розрахунки при проектуванні ГЕС. Складання алгоритму розрахунку. Підготовка вихідних даних.	2	1
8	Робота в діалоговому режимі на ПЕОМ по визначенню енергетичних параметрів ГЕС.	2	0,5
9	Комп'ютерна графіка. Введення у AutoCad. Інженерна графіка на ЕОМ.	6	0,5
Всього:		26	8

Методи оцінювання та структура оцінки	**Методи оцінювання знань** базується на проведенні контролю роботи студентів та оцінюванні ступеня засвоєння пройденого матеріалу. Поточний контроль знань студентів здійснюється під час лекційних та лабораторних занять таким чином: - усне опитування студентів під час лекцій та практичних занять; - перевірка та захист виконаних індивідуальних завдань на лабораторних роботах. Ступінь засвоєння студентами пройденого матеріалу оцінюється шляхом тестування з використанням технічних засобів. Контроль знань студентів за змістовими модулями 1 і 2 дисципліни „Використання ЕОМ в гідроенергетиці" проводиться у Центрі незалежного оцінювання знань шляхом тестування. Знання за кожним змістовим модулем оцінюються у 20 б.

Таким чином, максимальна оцінка знань з дисципліни „Основи наукових досліджень” становить 100 б. (лабораторні та індивідуальні завдання – 60 б., модуль 1 – 20 б., модуль 2 – 20 б.).

Структуру оцінки за модулями 1 і 2 можна охарактеризувати таким чином.

Таблиця формування білета тестового завдання з дисципліни „ Використання ЕОМ в гідроенергетиці ”

Рівень складності	Загальна кількість завдань у базі	Кількість завдань в білеті	Оцінка завдань (бали)	
			За одне	Загальна
1	105	30	0,4	0-12
2	30	2	2	0-4
3	15	1	4	0-4
Усього	**150**	**33**	**—**	**0-20**

У тестове завдання входить 150 запитань з трьома рівнями складності: 1 рівень – 105 запитань, 2 рівень – 30 запитань, 3 рівень – 15 запитань. В один білет входять 30 запитань першого рівня, 2 запитання другого і 1 запитання третього рівня складності. Оцінка відповіді за одне запитання становить: 1 рівень – 0,4 б., 2 рівень – 2,0 б., 3 рівень – 4,0 б. При цьому максимальна оцінка за один модуль дорівнює 20 б.

Запитання 1-го та 3-го рівнів допускають лише одну правильну відповідь, 2-го рівня – дві правильні відповіді.

Лінки на нормативні документи, що регламентують проведення поточного та підсумкового контролів знань і надають студентам можливість подавати апеляції:

- Положення про навчально-науковий центр незалежного оцінювання Національного університету водного господарства та природокористування;
- Положення про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти;
- Система оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти (семестровий поточний контроль) зі змінами та доповненнями.

https://cutt.ly/TgJjR0c

Місце навчальної дисципліни в освітній траєкторії здобувача вищої освіти	Міждисциплінарні зв'язки: дисципліна «Використання ЕОМ в гідроенергетиці» є складовою частиною циклу вибіркових дисциплін для підготовки студентів за спеціальністю „Гідроенергетика”. Матеріал курсу «Використання ЕОМ в гідроенергетиці» необхідний для виконання курсових проєктів та магістерських робіт.

	Поєднання навчання та досліджень	Результати досліджень студентів за науковими індивідуальними темами висвітлюються в рефератах, курсових проєктах 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 робочих програмах та силабусах) і використовуються при проведенні лекційних, практичних та лабораторних занять.
	Інформаційні ресурси	**РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА** **Основна** 1. Самойленко Є. Г. Основи проектування гідроенергетичних вузлів : підручник. – Запоріжжя, ЗДІА, 2011. – 388 с. 2. Математическое обеспечение САПР.- М. : Наука, 1999. – 532 с. 3. ДСТУ 2226-93 Автоматизовані системи. Терміни і визначення. 4. И.А.Чермных, А.Г.Журиле, Е.А.Краевская, И.Ю.Адашевская Геометрическое моделирование в компьютерной графике. - Харьков: "НТМТ", 2017. -320 с. 5. Основи систем автоматизованого проектування / Під ред. Ю. В. Кожевникова. – Навчальний посібник. В-во Казанського у-ту. 1998. – 254 с. 6. Обухов Е.В. Автоматизированное проектирование гидроэнергоблоков ГЭС и ГАЭС. – К. : Либідь, 1992. – 149 с. **Додаткова** 1. Васильев Ю. С., Виссарионов В. И., Кубышкин Л. И. Решение гидроенергетических задач на ЕВМ. / Элементы САПР “АСНИ”/ : Энергоатомиздат, 1987. 2. Корячко В. П. Теоретичні основи САПР. – М. : Енергоатомиздат, 1987. – 400 с. 3. Эндрюс Дж., Мак-Лоун. Р. Математическое моделирование.- М.: Мир, 1979. – 276 с. 4. Моделирование процеса переноса вещества и енергии в природных системах. – Новосибирск : Наука. – 1984. **Інформаційні ресурси** 1. Стандарт вищої освіти першого (бакалаврського) рівня вищої освіти галузі знань 14 “Електрична інженерія” спеціальності 145 “Гідроенергетика”. – Київ, 2019. – 14 с.

	https://cutt.ly/ggJxDXO 2. Наукова бібліотека НУВГП (33000 м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75) / (Електронний ресурс). – Режим доступу: lib.nuwm.edu.ua
ПРАВИЛА ТА ВИМОГИ (ПОЛІТИКА)*	
Дедлайни та перескладання	Перездача тестових завдань перевірки засвоєння теоретичного матеріалу здійснюється згідно з правилами ННЦНО https://cutt.ly/AgJkiXQ Студенти повинні виконати ряд індивідуальних завдань для оцінювання. Одним із важливих елементів оцінки є своєчасне подання виконаного завдання. У реальному світі оцінки, які подаються навіть через кілька секунд після закінчення терміну, не приймаються. Відповідно до духу надання максимально реалістичного досвіду, та ж політика дотримується в аудиторії - пізно виконані завдання не приймаються. Викладач може продовжити терміни виконання завдань, якщо у студента є пом'якшуючі обставини. Студенти можуть звернутися до свого викладача в разі виникнення особистих чи надзвичайних ситуацій.
Правила академічної доброчесності	Всі студенти, 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 отримають 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 прийнятного 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 ● Кодекс честі студентів

		• Кодекс честі наукових, науково-педагогічних і педагогічних працівників НУВГП • Положення про виявлення та запобігання академічного плагіату в НУВГП https://cutt.ly/5gJkhEi
	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. Студент отримує індивідуальне завдання і виконує його у вільний від занять час. При карантині лекції проводяться за допомогою Google Meet за корпоративними профілями (використовуються мобільні телефони та ПК, а також мультимедійні засоби).
	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.). https://cutt.ly/bgJkcPq
	ДОДАТКОВО	
	Правила отримання зворотної інформації про дисципліну*	Після проведення перших занять студентам буде запропоновано відповісти на ряд питань щодо врахування в поточному курсі їх побажань. Після завершення курсу, для покращення якості викладання освітнього компоненту і отримання зворотного зв'язку від здобувачів вищої освіти, також буде запропоновано заповнити Google форму.
	Оновлення*	Силабус може переглядатися та оновлюватися кожного навчального року. При цьому враховуються пропозиції стейкхолдерів, а також побажання студентів, висловлені під час занять та в процесі опитування (анкетування).
	Навчання осіб з інвалідністю	Організація навчання людей з інвалідністю проводиться за дотриманням вимог нормативних документів, розроблених в НУВГП: https://cutt.ly/kgJkTmK При цьому враховуються прохання здобувачів вищої освіти з особливими потребами в організації навчання.
	Практики, представники бізнесу, фахівці, залучені до викладання	Досвід і знання представників виробництва використовуються в основному, через співробітників ПрАТ «Укргідропроєкт» (м. Харків), де функціонує філіал кафедри ГЕ, ТЕ та ГМ.

Лектор *Тимощук Володимир Святославович, к.т.н., доцент*