

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова науково-методичної
ради НУВГП

_____ Олег Лагоднюк

«__» _____ 2020 р.

01-06-005S

СИЛАБУС

навчальної дисципліни

SYLLABUS

Теорія подібності і моделювання гідравлічних процесів		Similarity Theory and Hydraulic Processes Modelling	
Шифр за ОП	BB1	Code in Educational Program	
Освітній рівень: магістерський (другий)		Educational level: Master's (second)	
Галузь знань: Електрична інженерія	14	Fields of knowledge: Electrical engineering	
Спеціальність: Гідроенергетика	145	Field of study: Hydropower	
Спеціалізація: _____	_____	Specialization: _____	
Освітня програма: Гідроенергетика		Educational Program: Hydropower	

Силабус навчальної дисципліни «**Теорія подібності і моделювання гідравлічних процесів**» для здобувачів вищої освіти ступеня «магістр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Гідроенергетика», спеціальності 145 «Гідроенергетика». Рівне. НУВГП. 2020. 16 стор.

ОПП на сайті університету:

http://ep3.nuwm.edu.ua/18541/1/opp_ge_magistr_2020.pdf

Розробник силабусу: *Рябенко Олександр Антонович, д.т.н., професор, завідувач кафедри гідроенергетики, теплоенергетики та гідравлічних машин (ГЕ, ТЕ та ГМ)*

Силабус схвалений на засіданні кафедри ГЕ, ТЕ та ГМ
Протокол № 15 від “28” серпня 2020 року

Завідувач кафедри ГЕ, ТЕ та ГМ:

_____ *Рябенко Олександр Антонович, д.т.н., професор*

Керівник освітньої програми

_____ *Рябенко Олександр Антонович, д.т.н., професор*

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІВГП
Протокол № 1 від “08” вересня 2020 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІВГП:

_____ *Хлапук Микола Миколайович, д.т.н., професор*

№ документа в ЕДО СЗ №-4797

© Рябенко Олександр Антонович, 2020
© НУВГП, 2020

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ*

Ступінь вищої освіти	<i>магістр</i>
Освітня програма	<i>Освітньо-професійна програма Гідроенергетика ОД ОП у ЄДЕБЕО</i>
Спеціальність	<i>145 Гідроенергетика</i>
Рік навчання, семестр	<i>1-й рік навчання, 2 семестр</i>
Кількість кредитів	<i>6,0</i>
Лекції:	<i>32 годин</i>
Практичні заняття:	<i>28 годин</i>
Самостійна робота:	<i>120 годин</i>
Курсова робота:	<i>Ні</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 гідроенергетики, теплоенергетики та гідравлічних машин, Адреса: м. Рівне, вул. О.Новака (Приходька), 79, навчальний корпус №4, каб. 430, каб.433, kaf-gtgm@nuwm.edu.ua, https://nuwm.edu.ua/nni-vgp/kaf-gtgm</i>

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА*

ПРОФАЙЛ ЛЕКТОРА

Лектор



Вікіситет

***Рябенко Олександр Антонович**, д.т.н., професор,
завідувач кафедри гідроенергетики,
теплоенергетики та гідравлічних машин*

<https://cutt.ly/gfBCxQS>

ORCID

Як комунікувати

<https://orcid.org/0000-0002-1923-3061>

o.a.riabenko@nuwm.edu.ua

Актуальні оголошення на сторінці дисципліни в системі MOODLE

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1446>

ПРО ДИСЦИПЛІНУ

Анотація навчальної дисципліни, в т.ч. мета та цілі

Багаторічна інженерна діяльність засвідчує, що фахівцям у галузі гідроенергетики необхідно постійно здійснювати пошук оптимальних рішень на етапах проектування, будівництва, реконструкції і експлуатації гідроенергетичних об'єктів (ГЕС, ГАЕС,

НС), робота яких нерозривно пов'язана з різноманітними гідравлічними процесами. Характеристики таких процесів визначають висотні і планові розміри споруд та умови їх спільної роботи в процесі експлуатації гідровузлів різного господарського призначення. Для визначення згаданих характеристик широко застосовують гідравлічне моделювання, яке здійснюють на основі теорії подібності гідроенергетичних процесів. Ця обставина потребує наявності у інженерів-енергетиків ґрунтовних знань в області моделювання різноманітних гідравлічних процесів.

Дисципліна «Теорія подібності і моделювання гідравлічних процесів» є однією з профілюючих дисциплін, що вивчають студенти-гідроенергетики. Завдяки їй майбутні фахівці здобувають необхідні знання про теорію подібності, принципи фізичного і математичного моделювання гідравлічних процесів та можливість використання теорії розмірностей при розгляді різноманітних практичних задач.

Цей курс є актуальним і ключовим при підготовці фахівців у галузі енергетики (Класифікатор професій ДК 003:2010 – інженер-енергетик, код КП 2143.2, код ЗКППТР 22502, випуск ДКХП 64,87).

Метою вивчення навчальної дисципліни «Теорія подібності і моделювання гідравлічних процесів» є формування у майбутніх магістрів спеціальності 145 «Гідроенергетика» знань та умінь, які забезпечують надійне проектування, будівництво і експлуатацію гідроенергетичних об'єктів з використанням фізичного і математичного моделювання гідравлічних процесів на основі теорії подібності цих процесів.

Основними цілями навчальної дисципліни «Теорія подібності і моделювання гідравлічних процесів» є:

- визначення основних характеристик водного потоку в межах гідроенергетичних споруд шляхом проведення фізичного та математичного моделювання;
- набуття практичних навичок проведення моделювання гідравлічних процесів на основі теорії

подібності цих процесів;

- вміння розв'язувати практичні задачі, пов'язані з гідравлічними умовами водогосподарських об'єктів шляхом моделювання.

Методи навчання. Для викладання лекційного курсу розроблений ілюстративний матеріал, періодично здійснюється обговорення контрольних запитань за темами лекцій. На практичних заняттях розв'язуються індивідуальні завдання з поетапною перевіркою результатів і аналізом можливих варіантних рішень.

Технології навчання ґрунтуються на використанні спеціальних технологій фізичного і математичного моделювання на основі теорії подібності гідравлічних процесів та теорії розмірностей фізичних величин.

Ключові слова: подібність, моделювання, гідравлічні процеси, розмірність, критерії подібності, автотельність.

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=3680>

Посилання на розміщення навчальної дисципліни на навчальній платформі Moodle
Компетентності

ЗК1. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК2. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 6. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ЗК9. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

ФК1. Здатність розроблювати, застосовувати та удосконалювати фізичні та математичні моделі, наукові і технічні методи та спеціалізоване програмне забезпечення для вирішення інженерних задач в гідроенергетичній галузі.

ФК3. Здатність застосовувати системний підхід, методи багатовимірної оптимізації та прийняття рішень, сучасні технології та інженерні методи при проектуванні гідроенергетичних споруд та обладнання.

ФК7. Здатність управляти проектами у гідроенергетиці з урахуванням цілей, обмежень та

Програмні результати навчання	всіх аспектів вирішуваної проблеми, включаючи вимоги законодавства, виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію гідроенергетичного обладнання, захист навколишнього середовища.	
	ФК11. Здатність забезпечувати захист інтелектуальної власності в гідроенергетиці.	
	ПРН1. Розв'язувати складні інженерні завдання і проблеми гідроенергетики, що потребує оновлення та інтеграції знань, у тому числі в умовах неповної інформації та суперечливих вимог.	
	ПРН2. Проводити дослідницьку та/або інноваційну діяльність в сфері гідроенергетики.	
	ПРН6. Вільно користуватися державною та іноземною мовами усно і письмово для презентації та обговорення результатів досліджень та інновацій, виробничих процесів та інших питань професійної діяльності в галузі електричної інженерії і, зокрема, гідроенергетики.	
	ПРН11. Обирати, аналізувати і розробляти придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи; розуміти основні аспекти впровадження та супроводження проектів, інноваційної діяльності та захисту інтелектуальної власності.	
	ПРН15. Планувати та виконувати експериментальні і теоретичні дослідження, обирати для цього придатні методи та інструменти, здійснювати статистичну обробку даних, оцінювати адекватність результатів досліджень, аргументувати висновки.	
	ПРН18. Розуміти особливості роботи в національному та міжнародному контекстах, як особистості і як члена команди.	
	Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)	ЗК7. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань / видів економічної діяльності).
		ЗК8. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.
ЗК10. Здатність діяти соціально відповідально та громадянсько свідомо.		
	ФК8. Здатність дотримуватись професійних і етичних стандартів високого рівня у діяльності в гідроенергетичній галузі.	

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1

Тема 1. Загальні відомості про подібність, математичне і фізичне моделювання гідравлічних процесів

Поняття про об'єкти досліджень. Способи отримання інформації про об'єкти. Моделювання та подібність об'єктів. Види моделювання. Особливості моделювання гідравлічних процесів. Коротка історична довідка про розвиток моделювання.

(лекції – 4/1 год., практичні заняття – 0/0 год., самостійна робота – 8/10 год.).

Тема 2. Елементи теорії розмірностей

Системи одиниць виміру фізичних величин. Міжнародна система одиниць. Розмірності фізичних величин. π - теорема Букінгема. Використання теорії розмірностей в практичних розрахунках.

(лекції – 4/1 год., практичні заняття – 14/3 год., самостійна робота – 28/36 год.).

Тема 3. Теорія подібності гідравлічних процесів

Подібність фізичних процесів і її види. Закон подібності Ньютона. Константи, індикатори і критерії подібності. Критерій подібності Ньютона. Критерії подібності при моделюванні гідравлічних процесів з переважною дією сил тяжіння, в'язкості, поверхневого натягу. Критерії Фруда, Рейнольдса, Вебера. Теореми подібності Ньютона-Бертрана, Кирпичова-Гухмана, π – теорема Букінгема.

(лекції – 6/2 год., практичні заняття – 6/2 год., самостійна робота – 32/42 год.).

Тема 4. Фізичне моделювання гідравлічних процесів

Критерії подібності гідравлічних процесів, отримувані з диференціальних рівнянь Нав'є-Стокса та Рейнольдса. Критеріальні рівняння. Забезпечення граничних і початкових умов при гідравлічному моделюванні. Несумісність критеріїв подібності. Визначальні критерії подібності та їх вибір. Автомодельні області існування критеріїв подібності. Перерахунок модельних результатів на натуру при моделюванні за критеріями Фруда та Рейнольдса. Афіне моделювання. Принципи моделювання гідравлічних процесів за методикою

Н.С. Знаменської. Моделювання гідравлічних процесів на повітряних моделях.

(лекції – 10/4 год., практичні заняття – 6/2 год., самостійна робота – 32/46 год.).

Тема 5. Математичне моделювання гідравлічних процесів

Види математичного моделювання. Математичні моделі досліджуваних об'єктів та типи цих моделей. Аналітичне і чисельне математичне моделювання. Обчислювальний експеримент та його етапи. Точність чисельного моделювання. Аналітична математична модель білякритичних течій рідини з врахуванням можливого викривлення елементарних струминок у вертикальній площині в їх початковому перерізі.

(лекції – 8/2 год., практичні заняття – 2/1 год., самостійна робота – 20/28 год.).

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

ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	2	3	4
1	Розрахунки витрати рідини через водозливи різної форми поперечного перерізу	2	1
2	Розрахунки витрати рідини через отвір	2	1
3	Розрахунки кількості висипання матеріалу через отвір	2	-
4	Розрахунки характеристик потоку в напірній трубі для випадку ламінарного руху	2	-
5	Розрахунки характеристик потоку в напірній трубі для загального випадку	2	1
6	Розрахунки сили опору руху твердого тіла в рідині	2	-
7	Розрахунки сили опору руху твердого тіла в газі	2	-

8	Перерахунки на натуру сили опору руху автомобіля, отриману на моделі в аеродинамічній трубі, на основі закону подібності Ньютона	2	-
9	Розрахунки параметрів потоку на моделі для безнапірного руху рідини через водозливну греблю (при моделюванні за критерієм Фруда)	2	1
10	Розрахунки параметрів потоку на моделі для напірного руху рідини в трубі (при моделюванні за критерієм Рейнольдса)	2	1
11	Перерахунки на натуру модельних характеристик потоку	2	2
12	Розрахунки масштабу моделі та характеристик потоку на моделі напірного водоводу за умови рівності критеріїв Рейнольдса в натурі і на моделі	2	-
13	Розрахунки масштабу моделі та характеристик потоку на моделі напірного водоводу за умови автомодельності процесу за граничним числом Рейнольдса	2	-
14	Розрахунки характеристик білякритичних течій	2	1
Всього:		28	8

Методи оцінювання та структура оцінки

Методи оцінювання знань ґрунтується на проведенні контролю роботи студентів та оцінюванні ступеня засвоєння пройденого матеріалу.

Поточний контроль знань студентів здійснюється під час лекційних та практичних занять наступним чином:

- перегляд конспектів лекцій, написаних в аудиторії чи в режимі on-line;
- усне опитування студентів під час лекції та практичних занять;
- перевірка виконаних практичних завдань;
- перевірка індивідуальних завдань.

Сумарна кількість балів за лекції становить 35,0 б., за практичні заняття – 25,0 б. Ступінь засвоєння студентами

пройденного матеріалу оцінюється шляхом тестування з використанням технічних засобів. Рівень засвоєння знань студентами за контрольними модулями 1 і 2 проводиться у Центрі незалежного оцінювання знань шляхом тестування. Знання за кожним контрольним модулем оцінюються у 20 б. Таким чином, максимальна оцінка поточних знань за дисципліною «Теорія подібності і моделювання гідравлічних процесів» становить 100 б. (лекції 35,0 б., практичні – 25,0 б., модуль 1 – 20 б., модуль 2 – 20 б.).

Структуру оцінки за модулями 1 і 2 можна охарактеризувати даними такої таблиці.

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	0-4
3	15	1	4,0	0-4
Всього	150	33		0-20

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

Питання 1-го рівня допускають кілька правильних відповідей, 2-го рівня – дві правильні відповіді, а 3-го рівня – лише одну правильну відповідь. При цьому точність розрахунків практичної задачі (3-ій рівень) становить $\pm 5\%$ від еталонної відповіді.

Лінки на нормативні документи, що регламентують проведення поточного та підсумкового контролів знань студентів, можливість їм подання 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://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdili/navch-nauk-tsentr-nezaleznoho-otsiniuvannia-znan/dokumenty>

Місце навчальної дисципліни в освітній траєкторії здобувача вищої освіти

Міждисциплінарні зв'язки: дисципліна «Теорія подібності і моделювання гідравлічних процесів» є складовою частиною дисциплін, необхідних для підготовки здобувачів вищої освіти за спеціальністю 145 «Гідроенергетика». Вивчення курсу передбачає наявність систематичних та ґрунтовних знань із раніше вивчених дисциплін «Гідроелектростанції», «Основи проектування та експлуатації гідроенергетичних об'єктів», «Гідротехнічні споруди енергетичних об'єктів і систем», «Гідравліка», «Методи і прилади візуалізації течій», «Гідроелектростанції в особливих кліматичних умовах», Матеріал курсу «Теорія подібності і моделювання гідравлічних процесів» необхідний для подальшого вивчення дисциплін «Робота гідроенергетичних об'єктів в умовах хвильових процесів», «Гідроакумулюючі електростанції. Спеціальні задачі в гідроенергетиці».

Поєднання навчання та досліджень

Результати досліджень студентів за науковими індивідуальними темами висвітлюються в рефератах, 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 і лабораторних 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. Математичне моделювання нерівноважних процесів у складних системах / Білушак Ю., Гайвась Б., Гера Б. та інші. Під ред. Є. Чаплі. – Центр математичного моделювання Інституту прикладних проблем механіки і математики ім. Я. С. Підстригача НАН України. – Львів, 2019. – 256 с. (ЗМ 1).

ISBN 978-617-7726-67-7

<http://www.cmm.lviv.ua/News3.html>

2. Орлов О.І. Моделювання зміни рівня води в гідравлічній ємності та дослідження комп'ютерно-інтегрованої системи

управління рівня води з розробленням наукового стенду й апаратних пристроїв // Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: технічні науки. 2020 - 108-111 с. (ЗМ 1).

DOI <https://doi.org/10.32838/2663-5941/2020.1-1/20>

http://www.tech.vernadskyjournals.in.ua/journals/2020/1_2020/part_1/1-1_2020.pdf

3. Кулагин В.А., Москвичёв В.В., Махутов Н.А., Маркович Д.М., Шокин Ю.И. Физическое и математическое моделирование в области гидродинамики больших скоростей на экспериментальной базе Красноярской ГЭС / ВЕСТНИК РАН. Том: 86, №11. 2016. – С.978-990. (ЗМ 1).

DOI: 10.7868/S0869587316110062

4. Рябенко О.А., Ключа О.О., Галич О.О., Поплавський Д.М. Математичні моделі розрахунку профілю вільної поверхні хвилястого стрибка з врахуванням втрат енергії та затухання хвиль по довжині //

Гідроенергетика України, №1-2, 2018, С.16-18 (ЗМ 1).

<https://uhe.gov.ua/sites/default/files/2018-08/16-18.pdf>

Додаткова

5. Білак О. О., Третяк К. Р., Маліцький А. Ю., Шило Є. О. Створення комплексної інформаційної 3D моделі Оноківської ГЕС Третяк К.Р., Савчин І.Р., Заяць О.С., Голубінка Ю.І., Ломпас О.В., Бісовецький Ю.А.

Встановлення та супровід автоматизованих систем контролю просторових зміщень інженерних споруд українських гідроелектростанцій // Гідроенергетика України, №3-4, 2017, С. 1-6 (ЗМ 1).

https://uhe.gov.ua/sites/default/files/2018-08/2_0.pdf

6. Трубопроводные системы энергетики: Методические и прикладные проблемы математического моделирования / Новицкий Н. Н., Сухарев М. Г., Тевяшев А. Д., Притула М. Г., Притула Н. М., Пянило Я. Д. и др. — Новосибирск: Наука, 2015. - 476 с. (ЗМ 1).

<http://www.cmm.lviv.ua/Monografiyi.html>

7. Левченко О.В., Кузнецов А.В. Особливості моделювання роботи мехатронних систем з гідравлічним і пневматичним силовими приводами // Вісник НТУУ «КПІ». Серія машинобудування №1 (76), Київ, 2016. - С.73-80. (ЗМ 1).

ISSN 2305-9001. <https://cutt.ly/wgz80My>

8. Рябенко О.А., Ключа О.О., Тимошук В.С. Натурні дослідження параметрів хвиль переміщення у верхній водоймі Дністровської ГАЕС з використанням АСК «Тинан» // Вісник НУВГП, 3(71) ч.1., технічні науки, Рівне, 2015. – С. 328-333. (ЗМ 1).

<http://ep3.nuwm.edu.ua/5551/1/Vt71200%20%D0%B7%D0%B0%D1%85.pdf>

9. Сердюк Л.І. Теорія розмірностей, подібності та математичне моделювання // Посібник. – Полтава: ПолтНТУ, 2010 (2005). – 154 с. (ЗМ 1).

<https://www.twirpx.com/file/227490/>

10. Третяк К.Р., Савчин І.Р., Заяць О.С., Голубінка Ю.І., Ломпас О.В., Бісовецький Ю.А.

Встановлення та супровід автоматизованих систем контролю просторових зміщень інженерних споруд українських гідроелектростанцій // Гідроенергетика України, №1-2, 2017, С. 33-41 (ЗМ 1).

<https://uhe.gov.ua/sites/default/files/2018-08/8.pdf>

Інформаційні ресурси

1. Стандарт вищої освіти України. Ступінь вищої освіти магістр, галузь знань 14 Електрична інженерія, спеціальність 145 Гідроенергетика. - Київ, 2019, – 16 с.

<https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2019/06/25/145-gidroenergetika-magistr.pdf>

2. Освітньо-професійна програма «Гідроенергетика», другого рівня вищої освіти за спеціальністю 145 Гідроенергетика галузі знань 14 Електрична інженерія, кваліфікація: Магістр з гідроенергетики, Рівне, 2020. – 15с.

http://ep3.nuwm.edu.ua/18541/1/opp_ge_magistr_2020.pdf

3. Наукова бібліотека НУВГП (33000 м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75) / (Електронний ресурс). – Режим доступу:

http://nuwm.edu.ua/naukova_biblioteka/
<http://ep3.nuwm.edu.ua/cgi/stats/report/authors/1782d145acd7cea30a13621693953d0a/>.

4. Веб-сторінка ПАТ«Укргідроенерго». / (Електронний ресурс). – Режим доступу: <http://uge.gov.ua/>.

5. Веб-сторінка ПАТ«Укргідропроєкт». / (Електронний ресурс). – Режим доступу: <http://uhp.karkov.ua/ua/>.

ПРАВИЛА ТА ВИМОГИ (ПОЛІТИКА)*

Дедлайни та перекладання

Перездача тестових завдань перевірки засвоєння теоретичного матеріалу здійснюється згідно з правилами

ННЦНО <http://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdili/navch-nauk-tsentr-nezaleznoho-otsiniuvannia-znan/dokumenti>

Студенти повинні виконати ряд практичних завдань для оцінювання. Одним із важливих елементів оцінки є своєчасне подання оцінки. 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 буде дотримуватися в аудиторії. Пізні роботи не приймаються. Викладач може продовжити терміни, якщо у студента є пом'якшуючі обставини. Студенти можуть звернутися до свого викладача в разі виникнення особистих чи надзвичайних ситуацій.

Правила
академічної
добросовісності

Цілісність – найцінніша риса будівельної галузі. Довіру потрібно заробити. Одного разу втративши довіру, важко її повернути.

Всі студенти, 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 недобросовісності та неправомірної поведінки. Студенти мають 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, обмін текстом, кодом чи будь-яким подібним для окремих завдань є недопустимим. Ніколи не існує прийнятого приводу для плагіату чи обману. Академічна недобросовісність в університеті неприпустима.

Студенти, 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 студенти 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

	<p>педагогічних працівників НУВГП</p> <ul style="list-style-type: none"> • Положення про виявлення та запобігання академічного плагіату в НУВГП <p>http://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-dobrochesnistj</p>
Вимоги до відвідування	<p>У випадку пропуску заняття (лікарняні, мобільність, 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 в ауд.436 (комп'ютерний клас кафедри ГЕ, ТЕ та ГМ). Пропущений на заняттях матеріал опрацьовується студентами шляхом написання реферату за заданою темою.</p> <p>При карантині лекції проводяться за допомогою Google Meet за корпоративними профілями (використовуються мобільні телефони та ноутбуки, а також мультимедійні засоби).</p>
Неформальна та інформальна освіта	<p>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.).</p> <p>https://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdili/centr-neformaljnoji-osviti/dokumenti</p>
ДОДАТКОВО	
Правила отримання зворотної інформації про дисципліну*	<p>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.</p>
Оновлення*	<p>Силабус переглядається кожного навчального року. При цьому враховуються пропозиції стейкхолдерів, а також побажання студентів, висловлені під час занять та в процесі опитування (анкетування).</p>
Навчання осіб з інвалідністю	<p>Організація навчання людей з інвалідністю проводиться за дотриманням вимог нормативних документів, розроблених в НУВГП: http://nuwm.edu.ua/sp/dlja-osib-z-invalidnistju</p>
Практики, представники бізнесу, фахівці,	<p>При цьому враховуються прохання здобувачів вищої освіти з особливими потребами в організації навчання.</p> <p>Досвід і знання представників виробництва використовуються в основному, через співробітників ПрАТ «Укргідропроєкт» (м. Харків), де функціонує філіал кафедри</p>

залучені до
викладання

ГЕ, ТЕ та ГМ. Співробітники цього товариства використовують інформацію, отриману при проектуванні гідроенергетичних об'єктів у В'єтнамі, Венесуелі, Ефіопії та інших країнах, що знаходяться в особливих кліматичних умовах.

Інтернаціоналізація

- Course syllabus 242511_IDP - Hydro Power Engineering (FME - WS 2015/2016). Slovak University of Technology in Bratislava.
<https://is.stuba.sk/katalog/syllabus.pl?predmet=293806>
- Course Syllabus RSEI 5000-001/740 – Spring 2014 Energy Science and Technology
<https://www.colorado.edu/rasei/sites/default/files/attached-files/RSEI%205000%20Spring%202014%20Syllabus%20%20Schedule.pdf>
- Course Energy-Water Nexus, University of Arizona Geography & Development 696J, 2011.
http://udallcenter.arizona.edu/wrpg/CV,%20pubs,%20syllab/GE OG_696JSyllabus.pdf
- Course Hydraulic energy and machines GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY CIVIL (WATER RESOURCES ENGINEERING) (33) HYDROPOWER ENGINEERING SUBJECT CODE: 2713305, 2005.
<https://www.gtu.ac.in/syllabus/NEW%20ME/Sem1/2713305.pdf>
- California State University (USA): CMGT 332 – Construction Methods Analysis Course Syllabus,
https://www.csuchico.edu/cm/_assets/documents/cmgt-332-syllabus.pdf
- STATE UNIVERSITY OF NEW YORK, COLLEGE OF TECHNOLOGY, CANTON, NEW YORK
(<https://www.canton.edu/>) (USA): CONS 222 – Construction Estimating –
<https://www.canton.edu/media/curriculum/CONS222.pdf>

*** пункти, які обов'язково потрібно заповнити**

Лектор

Рябенко Олександр Антонович,
д.т.н., професор