

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова науково-методичної  
ради НУВГП

\_\_\_\_\_ Олег Лагоднюк

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 р.

**01-06-032S**

## СИЛАБУС

навчальної дисципліни

## SYLLABUS

|  |              |   |  |
|--|--------------|---|--|
| <b>Основи гідравлічного моделювання</b>      |              | <b>Foundation on of hydraulic modelling</b>           |  |
| Шифр за ОП                                   | <b>ВБ1.6</b> | Code in Educational Program                           |  |
| Освітній рівень:<br>бакалаврський (перший)   |              | Educational level:<br>Bachelor's (first)              |  |
| Галузь знань:<br><b>Електрична інженерія</b> | <b>14</b>    | Fields of knowledge:<br><b>Electrical engineering</b> |  |
| Спеціальність:<br><b>Гідроенергетика</b>     | <b>145</b>   | Field of study:<br><b>Hydropower</b>                  |  |
| Освітня програма:<br><b>Гідроенергетика</b>  |              | Educational Program:<br><b>Hydropower</b>             |  |

Силабус навчальної дисципліни «**Основи гідравлічного моделювання**» для здобувачів вищої освіти першого ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Гідроенергетика», спеціальності 145 «Гідроенергетика». Рівне. НУВГП. 2021. 15 стор.

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

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

Силабус схвалений на засіданні кафедри *ГЕ, ТЕ та ГМ*  
Протокол № 8 від “15” 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 № 7 від “16” лютого 2021 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІВГП:

\_\_\_\_\_ *Хлапук Микола Миколайович, д.т.н., професор*

№ документа в ЕДО СЗ № 1282

© Рябенко Олександр Антонович, 2021  
© НУВГП, 2021

## ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ\*

|   |  |
|---|--|
| Ступінь вищої освіти                          | <i>бакалавр</i>  |
| Освітня програма                              | <i>Гідроенергетика</i>   |
| Спеціальність                                 | <i>145 Гідроенергетика</i>   |
| Рік навчання, семестр                         | <i>2-й рік навчання, 4 семестр</i>   |
| Кількість кредитів                            | <i>5,0</i>   |
| Лекції:                                       | <i>28 годин</i>  |
| Практичні заняття:                            | <i>36 годин</i>  |
| Самостійна робота:                            | <i>86 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,<br/>Адреса: м. Рівне, вул. О.Новака, 79,<br/>навчальний корпус №4, каб. 430, каб.433,<br/><a href="mailto:kaf-gtgm@nuwm.edu.ua">kaf-gtgm@nuwm.edu.ua</a>,<br/><a href="https://nuwm.edu.ua/nni-vgp/kaf-gtgm">https://nuwm.edu.ua/nni-vgp/kaf-gtgm</a></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](mailto: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

Бурхливе зростання обсягів енергоспоживання, яке спостерігається в останні роки, вимагає інтенсивного розвитку гідравлічної, атомної, теплової та інших галузей енергетики. При цьому в технологічних процесах широко використовується вода. Різноманітні проблеми, пов'язані з проектуванням,

будівництвом і експлуатацією гідроенергетичних об'єктів, потребують застосування фізичного (гідравлічного) моделювання.

Використання для цієї мети математичного (чисельного) моделювання не завжди можна дати чіткі однозначні відповіді на поставлені питання. Це пов'язано з неповнотою використовуваних математичних моделей та необхідністю мати фактичний матеріал для верифікації отриманих результатів.

Дисципліна «Основи гідравлічного моделювання» є вибірковим предметом, який дасть можливість здобувачам вищої освіти спеціальності 145 – гідроенергетика отримати необхідні знання про принципи гідравлічного моделювання гідроенергетичних процесів на основі теорії подібності.

*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 гідравлічного моделювання» є формування у майбутніх бакалаврів спеціальності 145 «Гідроенергетика» знань та умінь, які забезпечують можливість відтворення досліджуваного явища у зменшеному масштабі для вивчення в лабораторних умовах характеристик цього явища з подальшим перенесенням оптимальних результатів на натурний об'єкт.

**Основними цілями** навчальної дисципліни «Основи гідравлічного моделювання» є:

- знаходження основних характеристик натурального водного потоку в межах гідроенергетичних споруд шляхом проведення гідравлічного моделювання;
- набуття практичних навичок проведення фізичного моделювання гідравлічних процесів на основі теорії подібності цих процесів;
- вміння розв'язувати практичні задачі, пов'язані з гідравлічними умовами водогосподарських об'єктів шляхом гідравлічного моделювання.

**Методи навчання.** Для викладання лекційного курсу розроблено 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 гідравлічного моделювання на основі теорії подібності гідравлічних процесів.  
**Ключові слова:** гідравлічне моделювання, подібність, критерії подібності, модель, експеримент..

Посилання на розміщення навчальної дисципліни на навчальній платформі Moodle

<https://exam.nuwm.edu.ua>

Компетентності

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 7. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ФК 1. Здатність застосовувати відповідні методи математики, природничих та технічних наук і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в гідроенергетичній галузі.

ФК 2. Здатність проектувати та експлуатувати гідроенергетичне обладнання.

ФК 5. Здатність виявляти, класифікувати і описати ефективність систем і компонентів енергосистеми на основі використання аналітичних методів, моделювання та експериментальних досліджень.

ФК 12. Здатність вирішувати проблеми якості в гідроенергетичній галузі.

Програмні результати навчання

ПРН 1. Вміти застосовувати отримані знання з фундаментальних наук для розв'язку професійних завдань.

ПРН 3. Встановлювати зв'язок між інженерною

діяльністю та впливом її на навколишнє середовище, застосовувати ефективні заходи щодо охорони навколишнього середовища.

ПРН 13. Майстерність і лабораторні навички.

ПРН 14. Приймати рішення з урахуванням проблем безпеки довкілля і правових питань, соціальних та екологічних наслідків технічних рішень, дотримуватися кодексу професійної етики і норм інженерної практики.

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

ЗК 4. Здатність працювати в команді.

ЗК 5. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК 9. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

Структура навчальної дисципліни

## **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1**

### **Тема 1. Загальні відомості про фізичне моделювання і подібність гідравлічних явищ**

Моделювання та подібність об'єктів. Види моделювання. Особливості гідравлічних явищ та їхнього моделювання. Моделювання відкритих (безнапірних) та закритих (напірних) потоків. Гідравлічні лабораторії та установки. Коротка довідка про розвиток гідравлічного моделювання. (лекції – 4/0 год., практичні заняття – 0/0 год., самостійна робота – 8/10 год.).

### **Тема 2. Основи теорії розмірностей**

Системи одиниць виміру фізичних величин. Міжнародна система одиниць. Розмірності фізичних величин.  $\pi$  - теорема Букінгема. Використання теорії розмірностей в практичних розрахунках. (лекції – 4/0 год., практичні заняття – 14/4 год., самостійна робота – 18/30 год.).

### **Тема 3. Основи теорії подібності гідравлічних явищ**

Подібність фізичних процесів і її види. Закон подібності Ньютона. Константи, індикатори і критерії подібності. Критерій подібності Ньютона.

Теорема подібності Ньютона-Бертрана, Кирпичова-Гухмана.

(лекції – 6/1 год., практичні заняття – 4/2 год., самостійна робота – 14/24 год.).

#### **Тема 4. Фізичне моделювання гідравлічних явищ**

Критерії подібності гідравлічних явищ, отримуваних з диференціальних рівнянь Нав'є-Стокса та Рейнольдса. Критеріальні рівняння. Забезпечення тотожності граничних і початкових умов при гідравлічному моделюванні. Несумісність критеріїв подібності. Визначальні критерії подібності та їх вибір. Автомодельні області існування критеріїв подібності.

(лекції – 6/1 год., практичні заняття – 6/4 год., самостійна робота – 12/30 год.).

#### **Тема 5. Гідравлічне моделювання безнапірних потоків**

Критерії подібності безнапірних (відкритих) потоків при переважній дії сил тяжіння. Зв'язок модельних і натурних характеристик потоків рідини при моделюванні за критерієм Фруда. Афіне моделювання. Принципи моделювання гідравлічних процесів за методикою Н.С. Знаменської. Моделювання білякритичних течій.

(лекції – 4/0 год., практичні заняття – 6/2 год., самостійна робота – 14/20 год.).

#### **Тема 6. Гідравлічне моделювання напірних потоків**

Критерії подібності напірних (закритих) потоків при переважній дії сил в'язкості. Зв'язок модельних і натурних характеристик потоків рідини при моделюванні за критерієм Рейнольдса.

Моделювання гідравлічних явищ на повітряних моделях та аеродинамічних стендах.

(лекції – 4/0 год., практичні заняття – 6/2 год., самостійна робота – 14/20 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               | 2            |
| 2     | Розрахунки витрати рідини через отвір   | 2               | 2            |
| 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               | 2            |
| 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)            | 4               | 2            |
| 10    | Розрахунки параметрів потоку на моделі для напірного руху рідини в трубі (при моделюванні за критерієм Рейнольдса)                          | 4               | 2            |
| 11    | Перерахунки на натуру модельних характеристик потоку  | 4               | 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 автотельності процесу за граничним числом Рейнольдса | 2         | -         |
| 14             | Розрахунки характеристик білякритичних течій  | 4         | 2         |
| <b>Всього:</b> |   | <b>36</b> | <b>14</b> |

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 25,0 б., за практичні заняття – 35,0 б. Ступінь засвоєння студентами пройденого 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 «Основи гідравлічного моделювання» становить 100 б. (лекції 25,0 б., практичні – 35,0 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 «Основи гідравлічного моделювання» 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 «Теоретична механіка», «Гідрогазодинаміка та прикладна гідравліка», «Основи гідравліки», «Технічна термодинаміка», «Основи наукових досліджень». Матеріал курсу «Основи гідравлічного моделювання» необхідний для подальшого вивчення дисциплін «Гідроелектростанції», «Гідротехнічні споруди енергетичних об'єктів і систем», «Гідравлічні машини», «Насосні станції», «Методи і прилади візуалізації течій», «Робота гідроенергетичних об'єктів в умовах хвильових процесів».

Поєднання навчання та досліджень

Результати досліджень студентів за науковими індивідуальними темами висвітлюються в рефератах, 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 і практичних 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](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., Клюха 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](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., Клюха 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 першого (бакалаврського) рівня вищої освіти галузі знань 14 “Електрична інженерія” спеціальності 145 “Гідроенергетика”. – Київ, 2019. – 14с.

<https://cutt.ly/wzbQx9H>

2. Освітньо-професійна програма "Гідроенергетика" першого рівня вищої освіти за спеціальністю 145 "Гідроенергетика" галузі знань 14 "Електрична інженерія". Кваліфікація: бакалавр з гідроенергетики  
<https://cutt.ly/XzbmonC>

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

**Режим доступу:** [lib.nuwm.edu.ua](http://lib.nuwm.edu.ua)

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 перескладання

Перездача тестових завдань перевірки засвоєння теоретичного матеріалу здійснюється згідно з правилами ННЦНО <http://nuwm.edu.ua/struktorni-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 доброчесності

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 доброчесності 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 прийнятного приводу для плагіату чи обману. Академічна недоброчесність 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 педагогічних працівників НУВГП
- Положення про виявлення та запобігання академічного плагіату в НУВГП

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

Вимоги до  
відвідування

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.

При карантині лекції проводяться за допомогою Google Meet за корпоративними профілями (використовуються мобільні телефони та ноутбуки, 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://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdili/centr-neformaljnoji-osviti/dokumenty>

#### 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

|   |   |
|---|---|
| Оновлення*  | <p>покращення якості викладання освітнього компоненту і отримання зворотного зв'язку від здобувачів вищої освіти також буде запропоновано заповнити Google форму.</p> <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: <a href="http://nuwm.edu.ua/sp/dlja-osib-z-invalidnistju">http://nuwm.edu.ua/sp/dlja-osib-z-invalidnistju</a></p> <p>При цьому враховуються прохання здобувачів вищої освіти з особливими потребами в організації навчання.</p>  |
| Практики, представники бізнесу, фахівці, залучені до викладання | <p>Досвід і знання представників виробництва використовуються в основному, через співробітників ПрАТ «Укргідропроєкт» (м. Харків), де функціонує філіал кафедри 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.</p>  |
| Інтернаціоналізація   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Course syllabus 242511_IDP - Hydro Power Engineering (FME - WS 2015/2016). Slovak University of Technology in Bratislava. <a href="https://is.stuba.sk/katalog/syllabus.pl?predmet=293806">https://is.stuba.sk/katalog/syllabus.pl?predmet=293806</a></li> <li>• Course Syllabus RSEI 5000-001/740 – Spring 2014 Energy Science and Technology <a href="https://www.colorado.edu/rasei/sites/default/files/attached-files/RSEI%205000%20Spring%202014%20Syllabus%20%20Schedule.pdf">https://www.colorado.edu/rasei/sites/default/files/attached-files/RSEI%205000%20Spring%202014%20Syllabus%20%20Schedule.pdf</a></li> <li>• Course Energy-Water Nexus, University of Arizona Geography &amp; Development 696J, 2011. <a href="http://udallcenter.arizona.edu/wrpg/CV,%20pubs,%20syllab/GEOG_696JSyllabus.pdf">http://udallcenter.arizona.edu/wrpg/CV,%20pubs,%20syllab/GEOG_696JSyllabus.pdf</a></li> <li>• Course Hydraulic energy and machines GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY CIVIL (WATER RESOURCES ENGINEERING) (33) HYDROPOWER ENGINEERING SUBJECT CODE: 2713305, 2005. <a href="https://www.gtu.ac.in/syllabus/NEW%20ME/Sem1/2713305.pdf">https://www.gtu.ac.in/syllabus/NEW%20ME/Sem1/2713305.pdf</a></li> <li>• California State University (USA): CMGT 332 – Construction Methods Analysis Course Syllabus, <a href="https://www.csuchico.edu/cm/_assets/documents/cmgt-332-syllabus.pdf">https://www.csuchico.edu/cm/_assets/documents/cmgt-332-syllabus.pdf</a></li> <li>• STATE UNIVERSITY OF NEW YORK, COLLEGE OF TECHNOLOGY, CANTON, NEW YORK (<a href="https://www.canton.edu/">https://www.canton.edu/</a>) (USA): CONS 222 – Construction Estimating – <a href="https://www.canton.edu/media/curriculum/CONS222.pdf">https://www.canton.edu/media/curriculum/CONS222.pdf</a></li> </ul> |

\* пункти, які обов'язково потрібно заповнити

Лектор

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