

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Навчально-науковий інститут енергетики, автоматики та водного господарства

**01-06-061S**

<b>СИЛАБУС</b>	<b>Теплотехнологічні процеси та установки</b>	
<b>SYLLABUS</b>	<b>Thermal technological processes and installations</b>	
Шифр за ОП Code in Degree Programme	OK27	
Освітній рівень Level of Education	Бакалаврський (перший) Bachelor's (first)	
Галузь знань Field of Knowledge	14	Електрична інженерія Electrical engineering
Спеціальність Field of Study	144	Теплоенергетика Heat Power Engineering
Освітня програма Degree Programme	Теплоенергетика Heat Power Engineering	

Силабус «Теплотехнологічні процеси та установки» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Теплоенергетика», спеціальності 144 «Теплоенергетика». Рівне. НУВГП. 2023. 14 стор.

ОП на сайті університету: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/21000>

Розробник силабусу: *Куба Віталій Васильович, старший викладач кафедри гідроенергетики, теплоенергетики та гідравлічних машин (ГЕ, ТЕ та ГМ)*

Силабус схвалений на засіданні кафедри  
Протокол № 3 від “19” жовтня 2023 року

Завідувач кафедри: *Рябенко Олександр Антонович, д.т.н., професор.*

Керівник (гарант) ОП: *Костюк Олександр Павлович, к.т.н., доцент кафедри гідроенергетики, теплоенергетики та гідравлічних машин (ГЕ, ТЕ та ГМ)*

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІЕАВГ  
Протокол № 3 від “21” листопада 2023 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІЕАВГ: *Сафоник Андрій Петрович, д.т.н., професор*


© Куба Віталій Васильович. 2023

© НУВГП, 2023

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	
Теплотехнологічні процеси та установки	
ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ	

Ступінь вищої освіти	<i>Бакалавр</i>
Освітня програма	<i>Теплоенергетика</i>
Спеціальність	<i>144 Теплоенергетика</i>
Рік навчання, семестр	<i>Денна форма навчання: четвертий рік навчання, сьомий семестр. Заочна форма навчання: п'ятий рік навчання, дев'ятий семестр</i>
Кількість кредитів	<i>7 кредитів ЄККТС</i>
Лекції:	<i>Денна форма навчання: 40 годин Заочна форма навчання: 6 годин</i>
Практичні заняття:	<i>Денна форма навчання: 34 годин Заочна форма навчання: 16 годин</i>
Самостійна робота:	<i>Денна форма навчання: 136 годин Заочна форма навчання: 188 години</i>
Курсовий проєкт:	<i>Денна форма навчання: сьомий семестр Заочна форма навчання: дев'ятий семестр</i>
Форма навчання	<i>денна/заочна</i>
Форма підсумкового контролю	<i>екзамен</i>
Мова викладання	<i>українська</i>

#### ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКА (ІВ)

<p>Лектор</p> 	<p><b>Куба Віталій Васильович</b>, старший викладач кафедри гідроенергетики, теплоенергетики та гідравлічних машин</p>
Вікіситет	<a href="https://cutt.ly/aWuzYUV">https://cutt.ly/aWuzYUV</a>
ORCID	
Як комунікувати	<p><a href="mailto:v.v.kuba@nuwm.edu.ua">v.v.kuba@nuwm.edu.ua</a> Актуальні оголошення на сторінках дисципліни в системі MOODLE <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2410">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2410</a></p>

#### ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

##### Мета та завдання

**Метою** навчальної дисципліни «Теплотехнологічні процеси та установки» є формування у студентів знань при виборі типових теплотехнологічних схем виробництва цільового продукту; організації експлуатації, технічного обслуговування, ремонту, налагодження теплотехнологічного устаткування; розробці проєкту теплотехнологічної установки з використанням типового обладнання; розробці заходів, що забезпечують функціонування устаткування з найвищою ефективністю.

**Завдання** навчальної дисципліни «Теплотехнологічні процеси та установки» – набуття студентами знань теплотехнологічних процесів, що застосовуються на

підприємствах при виробництві кінцевого продукту; основних властивості теплоносіїв, холодильних та сушильних агентів; , основних схем і конструкцій установок; методи теплового, конструкторського, аеро- і гідродинамічного розрахунків та проектування теплотехнологічних установок; методи раціонального використання теплоти, палива, електроенергії і вторинних енергоресурсів при здійсненні теплотехнологічних процесів.

**Посилання на розміщення освітнього компонента на навчальній платформі Moodle, на платформі освітніх програм та їхніх освітніх компонентів**

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2410>  
<https://syllabus.nuwm.edu.ua/syllabus/card/2020/1/1/6/58/7>

#### **Передумови вивчення\***

**(місце освітнього компоненту в структурно-логічній схемі)**

Міждисциплінарні зв'язки: навчальна дисципліна «Теплотехнологічні процеси та установки» є складовою частиною циклу фахової підготовки здобувачів вищої освіти спеціальності 144 «Теплоенергетика» і її вивчення передбачає наявність ґрунтовних знань із раніше вивчених навчальних дисциплін: «Хімія», «Фізика», «Гідрогазодинаміка», «Технічна термодинаміка», «Тепломасообмін». Освітня компонента «Теплотехнологічні процеси та установки» передуює вивченню «Проектування теплоенергетичних установок», «Виробнича практика».

#### **Компетентності**

**ЗК3.** Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями

**ЗК4.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

**ЗК9.** Здатність приймати обґрунтовані рішення.

**ФК1.** Здатність застосовувати відповідні методи математики, природничих та технічних наук і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в теплоенергетичній галузі.

**ФК2.** Здатність застосовувати і інтегрувати знання і розуміння інших інженерних дисциплін для вирішення професійних проблем.

**ФК3.** Здатність проектувати і експлуатувати теплоенергетичне обладнання.

**ФК4.** Здатність виявляти, класифікувати і оцінювати ефективність систем і компонентів на основі використання аналітичних методів і методів моделювання в теплоенергетичній галузі.

**ФК6.** Здатність враховувати знання і розуміння комерційного та економічного контексту при прийнятті рішень в теплоенергетичній галузі.

**ФК8.** Здатність використовувати наукову і технічну літературу та інші джерела інформації у професійній діяльності в теплоенергетичній галузі.

**ФК9.** Здатність розробляти плани і проекти для забезпечення досягнення поставленої певної мети з урахуванням всіх аспектів вирішуваної проблеми включаючи виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію теплоенергетичного обладнання.

**ФК11.** Здатність забезпечувати якість в теплоенергетичній галузі.

**ФК13.** Здатність продемонструвати знання та розуміння характеристик та властивостей матеріалів, обладнання та процесів в теплоенергетичній галузі, аналізувати математичні принципи і методи підвищення теплової економічності роботи устаткування об'єктів промислової та муніципальної теплоенергетики, визначати шляхи модернізації теплових схем з метою підвищення надійності та економічності роботи об'єктів промислової та муніципальної теплоенергетики.

**ФК14.** Здатність розробляти та реалізовувати енергозберігаючі заходи при проектуванні та експлуатації теплоенергетичного обладнання з врахуванням сучасних тенденцій розвитку енергетики.

**ФК15.** Здатність розробляти оптимальні режими роботи теплообмінного обладнання, оцінювати ефективність та загальну економічність використання різних видів вторинних енергетичних ресурсів та альтернативних джерел енергії.

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

**РН2.** Знати і розуміти інженерні науки, що лежать в основі спеціальності «Теплоенергетика» відповідної спеціалізації, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми, в тому числі певна обізнаність в останніх досягненнях науки і техніки у сфері теплоенергетики.

**РН3.** Розуміння міждисциплінарного контексту спеціальності «Теплоенергетика».

**РН4.** Аналізувати і використовувати сучасні інженерні технології, процеси, системи і обладнання у сфері теплоенергетики.

**РН6.** Виявляти, формулювати і вирішувати інженерні завдання у теплоенергетиці; розуміти важливість не технічних (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) обмежень.

**РН7.** Розробляти і проектувати складні вироби в теплоенергетичній галузі, процеси і системи, що задовольняють встановлені вимоги, які можуть включати обізнаність про технічні і не технічні аспекти.

**РН8.** Застосовувати передові досягнення електричної інженерії та суміжних галузей при проектуванні об'єктів і процесів теплоенергетики.

**РН9.** Вміти знаходити необхідну інформацію в технічній літературі, наукових базах даних та інших джерелах інформації, критично оцінювати та аналізувати її.

**РН10.** Знати і розуміти технічні стандарти і правила техніки безпеки у сфері теплоенергетики.

**PH12.** Розуміти ключові аспекти і концепції теплоенергетики, технології виробництва, передачі, розподілу і використання енергії.

**PH13.** Розуміти основні методики проектування і дослідження в теплоенергетиці, а також їх обмеження.

**PH14.** Мати навички розв'язання складних задач і практичних проблем, що передбачають реалізацію інженерних проєктів і проведення досліджень відповідно до спеціалізації.

**PH15.** Розуміти основні властивості та обмеження застосовуваних матеріалів, обладнання та інструментів, інженерних технологій і процесів.

**PH17.** Аргументувати і доносити судження, які відбивають інженерні рішення у сфері теплоенергетики та відповідні соціальні, екологічні та етичні проблеми до фахівців і нефахівців.

**PH18.** Вміти керувати професійною діяльністю, брати участь у роботі над проєктами, нести відповідальність за прийняття рішень у сфері теплоенергетики.

**PH19.** Вміти розробляти та реалізовувати енергозберігаючі заходи при проєктуванні та експлуатації теплоенергетичного обладнання.

**PH20.** Вміти аналізувати оптимальні конструкції та експлуатаційні режими роботи теплоенергетичного обладнання, а також оцінювати їх ефективність роботи та загальну економічність.

## Структура та зміст освітнього компонента

### Модуль 1

Змістовий модуль 1. Теплообмінні апарати. Випарні та холодильні установки

#### Тема 1. Основні види тепломасообмінних процесів

Вступ до дисципліни. Основні види промислових тепломасообмінних процесів і установок. Теплоносії. Властивості теплоносіїв. Класифікація теплоносіїв. Низько- і середньотемпературні теплоносії.

#### Тема 2. Теплообмінні процеси і апарати

Рекуперативні теплообмінники. Призначення. Класифікація. Конструкції рекуперативних теплообмінних апаратів. Методи розрахунку. Особливості розрахунку апаратів з оребренням. Теплові труби та термосифони. Апарати зі змішуванням теплоносіїв. Методи розрахунку. Регенеративні теплообмінні апарати. Конструкції та особливості розрахунків.

#### Тема 3. Випарні установки.

Фізичні основи процесу випарювання. Способи задання складу розчину. Фізико-хімічна температурна депресія. Теплопередача в випарних апаратах. Схеми і конструкції випарних апаратів і

установок. Класифікація випарних апаратів. Схеми багатоступеневих випарних установок (БВУ). Розрахунок БВУ. Допоміжне обладнання випарних установок: конструкція, розрахунок, вибір.

#### Тема 4. Холодильні установки.

Термодинамічні основи одержання холоду. Класифікація холодильних установок. Компресорні холодильні установки. Основи розрахунку. Абсорбційні холодильні установки. Методика розрахунку основних показників. Пароожektorні холодильні установки. Аналіз процесів в Т-s координатах. Трансформатори теплоти. Теплові насоси.

#### Змістовий модуль 2. Сушильні та ректифікаційні установки

#### Тема 5. Процеси видалення вологи з матеріалів.

Способи видалення вологи з матеріалів. Вологий матеріал як об'єкт сушіння. Зв'язок вологи з матеріалом. Характеристика сушильних агентів та вимоги до них. Матеріальний та тепловий баланси конвекційної сушильної установки. Аналітичний і графоаналітичний методи розрахунку статичного конвекційного сушіння. Кінематика процесу сушіння. Періоди процесу сушіння. Основні поняття технології сушіння. Класифікація способів сушіння.

#### Тема 6. Конструкції сушильних установок.

Класифікація сушильних установок. Типи, конструкції і основні технічні характеристики сушарок.

#### Тема 7. Установки дистиляції та ректифікації.

Дистиляційні установки. Принципові схеми ректифікаційних установок. Аналіз процесу ректифікації в t-x, y та x-y діаграмах. Типи і конструкції ректифікаційних колон. Методика розрахунку числа тарілок в колоні. Матеріальний і тепловий баланси процесу ректифікації.

Тема		РН	Форма організації навчання	Кількість годин	
				Денна форма	Заочна форма
Рік підготовки – 4-й, семестр 7-й					
Модуль 1.					
Змістовий модуль 1. Теплообмінні апарати. Випарні та холодильні установки.					
Тема 1	Основні види тепломасообмінних процесів.	РН <sub>2</sub> , РН <sub>3</sub> , РН <sub>6</sub> , РН <sub>11</sub> , РН <sub>12</sub> .	Лекції	2	-
			Практичні	-	-

		PH <sub>15</sub> , PH <sub>20</sub> ,	Самостійна	6	8
Тема 2	Теплообмінні процеси і апарати.	PH <sub>2</sub> , PH <sub>5</sub> , PH <sub>9</sub> PH <sub>11</sub> , PH <sub>17</sub> , PH <sub>15</sub> , PH <sub>20</sub>	Лекції	10	1
			Практичні	10	4
			Самостійна	24	38
Тема 3	Випарні установки.	PH <sub>4</sub> , PH <sub>5</sub> , PH <sub>9</sub> , PH <sub>12</sub> , PH <sub>19</sub> PH <sub>20</sub>	Лекції	6	1
			Практичні	4	2
			Самостійна	15	24
Тема 4	Холодильні установки.	PH <sub>4</sub> , PH <sub>5</sub> , PH <sub>14</sub> , PH <sub>15</sub> , PH <sub>19</sub> PH <sub>20</sub>	Лекції	6	1
			Практичні	4	2
			Самостійна	15	24
<b>Змістовий модуль 2. Сушильні та ректифікаційні установки</b>					
Тема 5	Процеси видалення вологи з матеріалів.	PH <sub>4</sub> , PH <sub>7</sub> , PH <sub>9</sub> , PH <sub>12</sub> , PH <sub>15</sub> , PH <sub>17</sub> , PH <sub>20</sub>	Лекції	8	1
			Практичні	10	6
			Самостійна	18	28
Тема 6	Конструкції сушильних установок.	PH <sub>4</sub> , PH <sub>7</sub> , PH <sub>9</sub> , PH <sub>12</sub> , PH <sub>15</sub> , PH <sub>17</sub> , PH <sub>20</sub>	Лекції	2	1
			Практичні	-	-
			Самостійна	7	8
Тема 7	Установки дистиляції та ректифікації.	PH <sub>4</sub> , PH <sub>7</sub> , PH <sub>9</sub> , PH <sub>12</sub> , PH <sub>15</sub> , PH <sub>17</sub> , PH <sub>20</sub>	Лекції	6	1
			Практичні	6	2
			Самостійна	15	22
<b>Модуль 3. Індивідуальне навчально-дослідне завдання</b>					
Тема 8	Курсовий проєкт	PH <sub>4</sub> , PH <sub>7</sub> , PH <sub>8</sub> , PH <sub>9</sub> , PH <sub>13</sub> , PH <sub>14</sub> , PH <sub>15</sub> , PH <sub>17</sub> .	Лекції	-	-
			Практичні	-	-
			Самостійна	36	36

#### Форми та методи навчання

Лекції, презентації, індивідуальні практичні завдання, обговорення, дискусія

#### Інструменти, обладнання, програмне забезпечення

Мультимедіа, інформаційно-комунікаційні системи, таблиці для виконання розрахунків.



## Порядок оцінювання програмних результатів навчання/ результатів навчання

Методи оцінювання знань базуються на проведенні контролю роботи здобувачів вищої освіти та оцінюванні ступеня засвоєння пройденого матеріалу.

Поточний контроль знань здобувачів вищої освіти із навчальної дисципліни здійснюється в усній і письмовій формі. Контрольні завдання за змістовим модулем включають комплект комплексних контрольних робіт (ККР), які містять теоретичну частину (тестові завдання) та практичну частину (розрахункові задачі). Контроль роботи здобувачів вищої освіти проводиться за такими видами робіт:

- усне опитування здобувачів вищої освіти під час лекцій, практичних занять;
- перевірка та захист виконаних практичних та індивідуальних завдань;
- перевірка курсового проєкту.

Усі форми контролю включені до 100-бальної шкали оцінювання

### Шкала оцінювання практичних занять

№ з/п	Теми практичних занять	Бали
Рік підготовки – 4-й, семестр 7-й		
1	Тепловий конструкторський розрахунок кожухотрубних теплообмінних апаратів	6
2	Тепловий конструкторський розрахунок пластинчастих теплообмінних апаратів	6
3	Тепловий розрахунок 4-х корпусної випарної установки	5
4	Тепловий розрахунок абсорбційної холодильної установки	5
5	Графоаналітичний розрахунок статичної теоретичного та дійсного процесів сушіння в сушильному тунелі	6
6	Розрахунок тривалості процесу сушіння та розмірів сушильного тунелю	4
7	Технологічний розрахунок тарілчастої ректифікаційної колони	8
<b>Усього</b>		<b>40</b>

### Шкала оцінювання індивідуального навчально-дослідного завдання

№ з/п	Розділи курсового проєкту	Бали
1	Графоаналітичний розрахунок процесів сушіння в сушильному тунелі	10
2	Розрахунок тривалості процесу сушіння та розмірів сушильного тунелю	5
3	Розрахунок і вибір пилоочисних і спалювальних пристроїв	5

**Усього**

**20**

Ступінь засвоєння здобувачами вищої освіти пройденого матеріалу оцінюється шляхом тестування з використанням технічних засобів. Поточний контроль знань здобувачів вищої освіти (модулі 1, 2) та підсумковий контроль знань (іспит) проводяться у Центрі незалежного оцінювання знань НУВГП. Знання за кожним модулем оцінюються у 20 балів, а підсумковий контроль знань (іспит) – 40 балів.

У випадку отримання здобувачем вищої освіти менше 60 балів за виконання практичних робіт та поточного контролю знань (модулі 1, 2), або не проходження хоча б одного з модулів, він повинен пройти підсумковий контроль знань (іспит).

У випадку отримання здобувачем вищої освіти 60, або більше балів, за виконання практичних робіт та повного проходження поточного контролю знань (модулі 1 і 2), він може не проходити підсумковий контроль знань (іспит). При бажанні отримати більшу кількість балів здобувач вищої освіти може скласти іспит (лише один раз), але при цьому результати поточного контролю знань (модуль 1 і 2) анулюються. У цьому випадку, результуючою оцінкою знань здобувачів вищої освіти буде більша сумарна оцінка отримана, або як сума балів за виконання практичних робіт та поточного контролю знань (модулі 1 і 2), або як сума балів за виконання практичних робіт та підсумкового контролю знань (іспит). Таким чином, максимальна оцінка знань з дисципліни «Теплотехнологічні процеси та установки» становить 100 балів.

Структура оцінки поточного (модулі 1, 2) та підсумкового (іспит) контролів знань за трьома рівнями (1 – достатній рівень складності, 2 – вище достатнього рівня складності, 3 – високий рівень складності) показано в таблицях.

Таблиця формування тестового завдання поточного контролю знань (модулі 1, 2)

Рівень складності	Загальна кількість завдань у базі	Кількість завдань в білеті	Оцінка завдань (бали)	
			За одне	Загальна
1	150	30	0,4	0-12
2	45	5	1	0-5
3	15	1	3	0-3
<b>Усього</b>	<b>210</b>	<b>30</b>	—	<b>0-20</b>

Таблиця формування тестового завдання підсумкового контролю знань (іспит)

Рівень складності	Загальна кількість завдань у базі	Кількість завдань в білеті	Оцінка завдань (бали)	
			За одне	Загальна
1	300	30	0,9	0-27
2	90	9	1	0-9
3	30	1	4	0-4
<b>Усього</b>	<b>420</b>	<b>40</b>	—	<b>0-40</b>

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

*Лінки на нормативні документи, що регламентують проведення поточного та підсумкового контролів знань і надають здобувачам вищої освіти 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>

<http://nuwm.edu.ua/struktorni-pidrozdili/navch-nauk-tsentr-nezaleznoho-otsiniuvannia-znan/dokumenty>

### **Рекомендована література (основна, допоміжна)**

#### **Основна**

1. Куба В.В., Середа В.В. Теплотехнологічні процеси та установки. Розділ «Установка сушильна тунельна». Практикум. Навчальний посібник – Рівне: НУВГП, 2012 – 82 с. Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/1805>

2. Луняка К.В. Теплотехнологічні процеси та установки: навчальний посібник / В.О. Ардашев, Б.В. Димо, Д.В. Коновалов. – Херсон: ХНТУ. 2018. – 93 с.

3. Теплотехнологічні процеси та установки. Сушильні процеси та установки. Практикум (прикладні задачі, типові розрахунки) [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів спеціальності 144 «Теплоенергетика» / В. М. Мінаковський, І. О. Назарова : КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 213 с.

4. Процеси та апарати хімічних виробництв. Практикум: навч. посіб. /Б.І. Дуда, А.Р. Степанюк, С.В. Гулієнко, Р.В. Кичак, Я.Г. Гоцький. К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 116 с.

#### **Допоміжна**

1. Пластинчасті теплообмінники в промисловості: навч. посіб. / Л.Л. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ, П.А. КАПУСТЕНКО, Г.Л. ХАВІН, О.П. АРСЕНЬЄВА. Х.: НТУ „ХПІ”, 2004. – 232 с.

2. Петренко В.П. Теплотехнологічні процеси та установки. Курс лекцій. - К.: НУХТ, 2013 – 118 с.

3. Теплотехнологічні процеси та установки. Задачі та приклади розрахунків: навч. посіб. / Долгополов І.С., Тучин В.Т., Садовой О.В., Кошлак Г.В. – Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2013. – 149 с.

### **Інформаційні ресурси в Інтернет**

1. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олексі Новака, 75) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://nuwm.edu.ua/naukova-biblioteka>.

2. Наукова бібліотека Кабінету Міністрів України (м. Київ, вул. Грушевського, 12/2) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://kmu.gov.ua/>.

3. Рівненська обласна універсальна наукова бібліотека (м. Рівне, пл. Короленка, 6) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://libr.rv.ua/>.
4. Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського (м. Київ, Голосіївський проспект, 3) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://nbuv.gov.ua/>.
5. Національна парламентська бібліотека України (м. Київ, вул. М. Грушевського, 1) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://nplu.org/>.
6. Державна науково-технічна бібліотека України (м. Київ, вул. Антоновича, 180) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://gnbt.gov.ua/>.
7. Рівненська централізована бібліотечна система (м. Рівне, вул. Київська, 44) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://cbs.rv.ua/>.
8. Науково-технічна бібліотека ім. Г.І. Денисенка Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (м. Київ, Проспект Перемоги, 37) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.library.kpi.ua/>, <http://culonline.com.ua/>, <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/2145>.
9. Національна бібліотека України імені Ярослава Мудрого (м. Київ, вул. Грушевського, 1) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://elib.nplu.org/>.
10. Науково-технічна бібліотека Національного університету «Львівська політехніка» (м. Львів, вул. Професорська, 1 ) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://library.lp.edu.ua/ttp/>.
11. Науково-технічна бібліотека Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» (м. Харків, вул. Кирпичева, 2) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [bl@kpi.kharkov.ua](mailto:bl@kpi.kharkov.ua), <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/2810>.

#### **Поєднання навчання та досліджень\* (за потреби)**

Здобувачі вищої освіти мають можливість долучитись до студентського наукового гуртка, керівником якого є викладачі кафедри ГЕ, ТЕ та ГМ, та додатково отримати бали за виконання індивідуальних завдань дослідницького характеру, а також можуть бути долучені до написання та опублікування наукових статей, отримання патентів з тематики курсу.

#### **ПОЛІТИКИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ**

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

Уміння слухати і запитувати, комплексне рішення проблем, критичне мислення та креативність під час розв'язання комплексного індивідуального завдання з дисципліни.

##### **Дедлайни та перескладання**

Ліквідація академічної заборгованості, право студента на повторне

вивчення дисципліни чи повторне навчання на курсі, здійснюється згідно «Порядку ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП», <http://ep3.nuwm.edu.ua/4273/>.

Перездача модульних контролів здійснюється згідно <http://nuwm.edu.ua/strukturi-pidrozdzili/navch-nauk-tsentrnezalezchno-otsiniuvannia-znan/dokumenty>.

Оголошення стосовно дедлайнів задачі частин навчальної дисципліни оприлюднюються на сторінці даної дисципліни на платформі Moodle: <https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2251>

### **Неформальна та інформальна освіта (за потреби)**

Здобувач вищої освіти має можливість визнання (перезарахування) результатів навчання в розрізі тематики курсу, які він набув в неформальній та інформальній освіті, згідно «Положення про неформальну та інформальну освіту в НУВГП», <http://ep3.nuwm.edu.ua/18660/>

### **Правила академічної доброчесності**

Здобувачі вищої освіти повинні дотримуватися Кодексу честі студентів НУВГП <http://ep3.nuwm.edu.ua/4917/>

У випадках виявлення плагіату при виконанні завдання, здобувач вищої освіти не отримує бали і повинен виконати завдання повторно, згідно Положення про виявлення та запобігання академічного плагіату в Національному університеті водного господарства та природокористування <http://ep3.nuwm.edu.ua/10325/>

### **Вимоги до відвідування**

Лекції, лабораторні та практичні заняття відбуваються в офлайн або онлайн режимі згідно розкладу.

У випадку пропуску заняття (лікарняні, мобільність тощо) відпрацювати його можна за графіком консультацій викладача, який розміщено на сайті кафедри гідроенергетики, теплоенергетики та гідравлічних машин. <https://nuwm.edu.ua/nni-vgp/kaf-gtgm/hrafik-konsultatsii>

Індивідуальні завдання можна отримати згідно з індивідуальним навчальним планом студента відповідно до «Положення про організацію освітнього процесу у Національному університеті водного господарства та природокористування» <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/4088>

Автор  
Старший викладач

Віталій КУБА

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та  
навчальної роботи

Валерій СОРОКА



документ підписаний КЕП  
Номер документа СИЛ №1456 від [sDateTime\_SignWriteAgree\_Last]  
Підписувач Сорока Валерій Степанович  
Підписувач (дані КЕП): [oSignECP.sSigner\_Sert]  
Сертифікат 58E2D9E7F900307B0400000807E2D0054327D00