

Національний університет водного господарства та
природокористування

Навчально-науковий інститут водного господарства та
природооблаштування

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова науково-методичної
ради НУВГП

_____ Олег ЛАГОДНЮК

«___» _____ 2021

01-04-01S

СИЛАБУС

навчальної дисципліни

SYLLABUS

Гідравліка систем теплогазопостачання та вентиляції		Hydraulics of heat and gas supply and ventilation systems
Шифр за ОП		Code in Educational Program
для всіх спеціальностей		for all specialties
Освітній рівень:		Educational level:
бакалаврський (перший)		Bachelor's (first)

Силабус навчальної дисципліни «Гідравліка систем теплогазопостачання та вентиляції» для здобувачів вищої освіти першого ступеня «бакалавр» усіх освітніх програм спеціальностей НУВГП. Рівне. НУВГП. 2021. 12 с.

Розробник силабусу – Токар Л.О., к.т.н. доцент кафедри гідротехнічного будівництва та гідравліки

Силабус схвалений на засіданні кафедри гідротехнічного будівництва та гідравліки

Протокол № 5 від “ 29 ” грудня 2020 року

Завідувач кафедри – Шинкарук Л.А., к.т.н., доцент кафедри гідротехнічного будівництва та гідравліки

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІВГП

Протокол № 6 від “ 19 ” січня 2021 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІВГП – Хлапук М. М., д.т.н., професор


Схвалено науково-методичною радою НУВГП

Протокол № 1 від “ 24 ” лютого 2021 р.

Учений секретар науково-методичної ради: Костюкова Т. А.

© Токар Л.О., 2021

© НУВГП, 2021

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ*	
Ступінь вищої освіти	Бакалавр
Освітня програма	Всі освітні програми
Спеціальність	Всі спеціальності
Рік навчання, семестр	2- 4 роки 3-8 семестр
Кількість кредитів	3,0
Лекції:	10 годин
Лабораторні заняття:	10 годин
Практичні заняття:	10 годин
Самостійна робота:	60 годин
Курсова робота:	Ні
Форма навчання	Денна та заочна
Форма підсумкового контролю	Залік
Мова викладання	Українська
ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА*	
ПРОФАЙЛ ЛЕКТОРА	
<p>Лектор</p> 	<p>Токар Людмила Олександрівна, к.т.н., доцент, доцент кафедри гідротехнічного будівництва та гідравліки</p>
Вікіситет	http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Токар_Людмила_Олександрівна
ORCID	https://orcid.org/0000-0001-7452-4972
Як комунікувати	<p>l.o.tokar@nuwm.edu.ua</p> <p>Актуальні оголошення на сторінці дисципліни в системі MOODLE</p> <p>https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4289</p>
ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ	
Анотація навчальної дисципліни, в т.ч. мета та цілі	<p>Силабус вибіркової навчальної дисципліни «Гідравліка систем теплогазопостачання та вентиляції» розроблено для студентів усіх спеціальностей НУВГП.</p> <p>Предметом вивчення навчальної дисципліни «Гідравліка систем теплогазопостачання та</p>

	<p>вентиляції» є формування теоретичних знань та практичних вмінь при розв'язанні інженерних задач, які пов'язані із взаємодією рідини із різними поверхнями. Це дає змогу майбутнім фахівцям використовувати набуті знання для вирішення професійних задач різної складності.</p> <p>Під час вивчення даної навчальної дисципліни студенти отримують вміння виконувати гідравлічні розрахунки систем теплогазопостачання і вентиляції та навчитися користуватися довідковою літературою з питань, які вивчаються. При цьому використовуються знання отримані в результаті вивчення інших навчальних дисциплін фундаментальної підготовки. В результаті вивчення даної навчальної дисципліни формується фахівець здатний виконувати гідравлічні розрахунки параметрів та елементів нових технічних систем теплопостачання і вентиляції та технічних систем, які потребують реконструкції.</p> <p>Мета навчальної дисципліни «Гідравліка систем теплогазопостачання та вентиляції» – формування у майбутніх фахівців системи знань про закони руху рідин та газів та використання цих законів для розв'язання практичних задач.</p> <p>Цілі вивчення навчальної дисципліни «Гідравліка систем теплогазопостачання та вентиляції» є:</p> <ul style="list-style-type: none"> - вивчення та практичне застосування фундаментальних законів руху рідини та газу; - виконання розрахунків параметрів та гідравлічних елементів живого перерізу потоку у напірних системах при усталеному русі; - виконання гідравлічні розрахунків систем теплопостачання; - виконання аеродинамічних розрахунків повітропроводів систем вентиляції.
	<p>Методи навчання. При викладанні навчальної дисципліни використовується інформаційно-ілюстративний та проблемний методи навчання з застосуванням:</p> <ul style="list-style-type: none"> - лекцій у супроводі роздаткових матеріалів та мультимедійних презентацій; - розв'язування задач; - виконання лабораторних робіт. <p>Лабораторні заняття проводяться в гідравлічній лабораторії ННІ ВГП. Для виконання лабораторних</p>

	<p>робіт розроблено журнал лабораторних робіт. Практичні роботи виконуються згідно завдання розробленого викладачем. В процесі навчання використовуються методи – обговорення, рольові ігри, ситуаційні дослідження.</p>
Посилання на розміщення навчальної дисципліни на навчальній платформі Moodle	<p>https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4289</p>
Компетентності	<p>ЗК 01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу нових ідей при діях в нестандартних ситуаціях.</p> <p>ЗК 02. Здатність планувати свою діяльність працюючи автономно.</p> <p>ЗК 03. Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності.</p> <p>ЗК 06. Здатність самостійно оволодівати знаннями.</p> <p>ЗК 07. Навички виконувати пошук, оброблення та аналіз інформації з різних усних, письмових та електронних джерел.</p> <p>СК 10. Здатність до розробки та оцінки технічних рішень інженерних мереж.</p> <p>ФК 601. Здатність розраховувати та аналізувати процеси, гідро- і аеродинаміки, масообміну з погляду фундаментальних фізичних законів, принципів і знань.</p>
Програмні результати навчання	<p>ПРС 501. Демонструвати знання та розуміння основ тепломасообміну, гідрогазо- і аеродинаміки, які відбуваються в технологічних процесах систем теплогазопостачання, вентиляції і кондиціонування (ТГПВіК).</p>
Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)	<p>ЗК 08. Здатність працювати в команді, використовуючи навички міжособистісної взаємодії.</p> <p>ЗК 10. Здатність працювати забезпечуючи безпеку діяльності та якість виконання робіт.</p> <p>ЗК 11. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.</p> <p>ЗК 12. Прагнення до збереження навколишнього середовища.</p>

Структура навчальної дисципліни

Характеристика навчальної дисципліни	
денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	
Загальна кількість годин – 90	
Рік підготовки:	
2 – 4	2 – 4
Семестр:	
3 – 8	3 – 8
Лекції:	
10 год.	2 год.
Лабораторні:	
10 год.	2 год.
Практичні:	
10 год.	2 год.
Самостійна робота:	
60 год.	84 год.
Вид контролю – залік	

Змістовий модуль 1

Гідравліка напірних трубопроводів

Тема 1. Основні поняття та рівняння гідравліки

Основні поняття, терміни та визначення, що використовуються в гідравліці. Термодинамічні властивості газів. Основні рівняння гідравліки.

(лекції – 2/2 год., лабораторні заняття – 4/0 год., практичні заняття – 0/0 год., самостійна робота – 15/21 год.).

Тема 2. Усталений рух в напірних трубопроводах

Класифікація трубопроводів і їх сполучень. Основні розрахункові залежності для розрахунків коротких трубопроводів. Типи задач при розрахунках коротких трубопроводів. Основні розрахункові залежності для гідравлічних розрахунків довгих трубопроводів. Типи задач при розрахунках довгих трубопроводів.

(лекції – 4/0 год., лабораторні заняття – 0/0 год., практичні заняття – 4/2 год., самостійна робота – 15/21 год.).

Змістовий модуль 2

Гідравліка систем теплогазопостачання і вентиляції

Тема 3. Гідравліка систем водяного опалення

Тепловий баланс приміщень і будівель. Види систем

опалення і їх класифікація. Розрахунок систем водяного опалення за методами питомих лінійних втрат тиску.

(лекції – 2/0 год., лабораторні заняття – 0/0 год., практичні заняття – 4/0 год., самостійна робота – 15/21 год.).

Тема 4. Аеродинамічний розрахунок розгалужених мереж повітропроводів

Основні залежності при розрахунку розгалужених мереж повітропроводів. Послідовність розрахунку розгалужених мереж повітропроводів. Класифікація повітропроводів і фасонні частини.

(лекції – 2/0 год., лабораторні заняття – 6/2 год., практичні заняття – 2/0 год., самостійна робота – 15/21 год.).

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

Лабораторні заняття

№ з/п	Теми лабораторних занять	К-сть годин	
		денна форма	заочна форма
1	Інструктаж з охорони праці. Визначення фізико-механічних характеристик газу	4	-
2	Побудова витратної характеристики вентиляційної труби	2	2
3	Визначення середнього динамічного тиску в живих перерізах потоку у вентиляційній трубі	2	-
4	Визначення втрат тиску у повітропроводі	2	-
Всього		10	2

Практичні заняття

№ з/п	Теми практичних занять	К-сть годин	
		денна форма	заочна форма
1	2	3	4
1	Гідравлічний розрахунок коротких трубопроводів.	2	2
2	Гідравлічний розрахунок довгих трубопроводів.	2	-
3	Гідравлічний розрахунок трубопроводів систем теплопостачання	4	-

1	2	3	4
4	Аеродинамічний розрахунок розгалужених мереж повітропроводів	2	-
Всього		10	2

Самостійна робота

Самостійна робота є методом засвоєння студентом навчального матеріалу в час, вільний від обов'язкових навчальних занять. Самостійна робота студента над засвоєнням навчального матеріалу з навчальної дисципліни може виконуватися в бібліотеці, навчальних аудиторіях та в домашніх умовах.

Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Теми самостійної роботи	К-сть годин	
		денна форма	заочна форма
1	Основні поняття та рівняння гідравліки	15	21
2	Усталений рух в напірних трубопроводах	15	21
3	Гідравліка систем водяного опалення	15	21
4	Аеродинамічний розрахунок розгалужених мереж повітропроводів	15	21
Всього		60	84

Методи оцінювання та структура оцінки

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

Для досягнення цілей та завдань курсу студентам потрібно вчасно виконати лабораторні та практичні завдання з тем курсу, вчасно здати модульні контролі знань.

Поточний контроль знань студентів здійснюється під час лекційних, лабораторних та практичних занять таким чином:

- усне опитування студентів під час лабораторних та практичних занять;
- перевірка та захист виконаних лабораторних, практичних та індивідуальних завдань.

Шкала оцінювання лабораторних робіт

№ з/п	Теми лабораторних робіт	Бали
1	Визначення фізико-механічних характеристик газу	5
2	Побудова витратної характеристики вентиляційної труби	5
3	Визначення середнього динамічного тиску в живих перерізах потоку у вентиляційній трубі	5
4	Визначення втрат тиску у повітропроводі	5
5	Журнал лабораторних робіт	10
Всього		30

Шкала оцінювання практичних робіт

№ з/п	Теми лабораторних робіт	Бали
1	Гідравлічний розрахунок коротких трубопроводів.	5
2	Гідравлічний розрахунок довгих трубопроводів.	5
3	Гідравлічний розрахунок трубопроводів систем теплопостачання	5
4	Аеродинамічний розрахунок розгалужених мереж повітропроводів	5
5	Індивідуальна самостійна робота	10
Всього		30

Ступінь засвоєння студентами пройденого теоретичного матеріалу оцінюється шляхом тестування з використанням технічних засобів. Модульний контроль знань студентів (модулі 1 і 2) проводиться у Центрі незалежного оцінювання знань НУВГП.

Шкала оцінювання модульного контролю:

модуль 1 – 20 балів;

модуль 2 – 20 балів;

Всього – 40 балів.

Студенти можуть отримати додаткові бали за виконання індивідуальних робіт дослідницького та наукового характеру за темою курсу. Тему дослідницької та наукової роботи можуть вибрати самостійно за погодженням із викладачем. Додаткові бали студентам також можуть бути зараховані за участь та перемогу у I та II етапах олімпіади з навчальної дисципліни «Гідравліка».

Максимальна оцінка знань з дисципліни «Гідравліка систем теплогазопостачання та вентиляції» становить 100 балів.

Структура оцінки модульного контролю (модулі 1 і 2) здійснюється за трьома рівнями: 1 – достатній рівень складності, 2 – вище достатнього рівня складності, 3 – високий рівень складності, що показано в таблиці.

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

Рівень складності	Загальна кількість завдань у базі	Кількість завдань в білеті	Оцінка завдань (бали)	
			За одне	Загальна
1	100	20	0,75	0-15
2	35	2	1,5	0-3
3	15	1	2	0-2
Всього	150	23	—	0-20

Запитання 1-го та 2-го рівнів складності містять лише одну правильну відповідь, 3-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://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdili/navch-nauk-tsentr-nezaleznoho-otsiniuvannia-znan/dokumenty>

Місце навчальної дисципліни в освітній траєкторії здобувача вищої освіти

Вивчення курсу не передбачає наявність систематичних та ґрунтовних попередніх знань.

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 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	<p style="text-align: center;">РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА</p> <p style="text-align: center;">Основна</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Науменко І.І. Технічна механіка рідини і газу / підручник. - Рівне, НУВГП, 2009. – 376 с. 2. Луценко В.В. Технічна механіка рідини і газу: Навч. посіб.-Рівне: НУВГП,2008. - 128с. http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/5602 3. Росковшенко Ю. К., Степанов М. В. Теплогазопостачання і вентиляція: Навч. посібник. - Київ: ІВНВКП "Укреліотех",2008. - 256с. - (іл.). 4. Справочник по гидравлике/ В.А. Большакова, Ю.М. Константинов, В.Н. Попов и др.; Под ред. В.А. Большакова. - 2-е изд., перераб. и доп.-Киев:Высшая школа,1984. - 343с.- (ил.). Киселев П.Г. Справочник по гидравлическим расчетам. – М.: “Энергия”, 1972. – 452 с. 5. Староверов И.Г. Справочник проектировщика. Внутренние санитарно-технические устройства. Часть II. Вентиляция и кондиционирование воздуха. – М.: Стройиздат, 1977 – 502 с. <p style="text-align: center;">Допоміжна</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Рогалевич Ю.П. Гідравліка (підручник)-К. Вища школа, 2010.-255с. 2. Константинов Ю.М. Технічна механіка рідини і газу / підручник. – К.: “Вища школа”, 2002. 3. Сборник задач по гидравлике / Под ред. Большаков В.А. - К.: Вища школа, 1988 – 336 с. 4. Смыслов В.В. Гідравліка і аеродинаміка, К. Вища школа, 1971 – 347 с.
ПРАВИЛА ТА ВИМОГИ (ПОЛІТИКА)*	
Дедлайни та пере-складання	<p>Перездача тестових завдань перевірки засвоєння теоретичного матеріалу здійснюється згідно з правилами ННЦНО https://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdili/navch-nauk-tsentr-nezaleznoho-otsiniuvannia-znan/dokumenti</p> <p>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</p>

	<p>політика дотримується в аудиторії - пізно виконані завдання не приймаються.</p> <p>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.</p>
<p>Правила академічної доброчесності</p>	<p>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.</p> <p>При здачі індивідуальних навчально-дослідницьких робіт може проводитись перевірка на плагіат.</p> <p>Ніколи не існує прийняттого приводу для плагіату чи обману. Академічна недоброчесність в університеті неприпустима.</p> <p>В цілому студенти та викладачі повинні дотримуватись:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>https://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-dobrochesnistj</p>
<p>Вимоги до відвідування</p>	<p>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.</p> <p>При карантині лекції проводяться за допомогою Google Meet за корпоративними профілями (використовуються мобільні телефони та ПК, а також мультимедійні засоби).</p>
<p>Неформальна та ін-</p>	<p>Неформальна та інформальна освіта надається у відпо-</p>

формальна освіта	відності 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-neformalnijoji-osviti/dokumenti
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*	Зміст даного курсу оновлюється постійно з врахуванням змін у законодавстві України, наукових досягнень та висновків судових інстанцій по вирішенню спорів. Студенти також можуть долучатись до оновлення дисципліни шляхом подання пропозицій викладачу стосовно новітніх змін у даній галузі . За таку ініціативу студенти можуть отримати додаткові бали.
Навчання осіб з інвалідністю	Організація навчання людей з інвалідністю проводиться за дотриманням вимог нормативних документів, розроблених в НУВГП: https://nuwm.edu.ua/sp/dlja-osib-z-invalidnistju При цьому враховуються прохання здобувачів вищої освіти з особливими потребами в організації навчання.

Лектор

*Токар Людмила Олександрівна,
к.т.н., доцент*