

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Навчально-науковий інститут енергетики, автоматики та водного господарства

01-06-007S

СИЛАБУС SYLLABUS	Навчальна практика з теплотехніки Heat engineering practice training	
Шифр за ОП Code in Degree Programme	OK32	
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 «Навчальна практика з теплотехніки» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Теплоенергетика», спеціальності 144 «Теплоенергетика». Рівне. НУВГП. 2023. 12 стор.

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

Розробник силабусу: *Костюк Олександр Павлович, к.т.н., доцент 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 ННІ ЕАВГ
Протокол № 3 від “21” листопада 2023 року

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


2023

© Костюк Олександр Павлович.

© НУВГП, 2023

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	
Навчальна практика з теплотехніки	
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: другий рік навчання, четвертий семестр Заочна форма навчання: третій рік навчання, шостий семестр</i>
Кількість кредитів	<i>3 кредити ЄККТС</i>
Лекції:	-
Практичні заняття:	-
Лабораторні заняття:	-
Самостійна робота:	<i>Денна форма навчання: 90 годин Заочна форма навчання: 90 години</i>
Курсова робота:	-
Форма навчання	<i>денна/заочна</i>
Форма підсумкового контролю	<i>диференційований залік/диференційований залік</i>
Мова викладання	<i>українська</i>
ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКА (ІВ)	
Керівник навчальної практики 	<i>Костюк Олександр Павлович</i> , к.т.н., доцент кафедри гідроенергетики, теплоенергетики та гідравлічних машин.
Вікіситет	https://cutt.ly/aWuzYUV
ORCID	https://orcid.org/0000-0002-6553-915X
Як комунікувати	o.p.kostiuk@nuwm.edu.ua Актуальні оголошення на сторінці дисципліни в системі MOODLE https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=5818

Керівник навчальної практики 	<i>Куба Віталій Васильович</i> , старший викладач кафедри гідроенергетики, теплоенергетики та гідравлічних машин
Вікіситет	https://cutt.ly/rwEltOoG

ORCID

Як комунікувати

v.v.kuba@nuwm.edu.ua

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

Мета та завдання

Метою освітнього компонента «Навчальна практика з теплотехніки» є формування у здобувачів вищої освіти поглиблених теоретичних знань з основ теплотехніки, що допоможе забезпечити перехід від теоретичного матеріалу до професійної та виробничої діяльності..

Завдання освітнього компонента «Навчальна практика з теплотехніки» – ознайомлення здобувачів з принциповими тепловими схемами котельень; ознайомлення з основним та допоміжним обладнанням теплоенергетичних об'єктів; ознайомлення з основами енергетичного та ексергетичного підходу до проблем раціонального використання енергії.

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

<https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=5818>

<https://syllabus.nuwm.edu.ua/syllabus/card/2020/1/1/6/58/4>

Передумови вивчення*

(місце освітнього компоненту в структурно-логічній схемі)

Міждисциплінарні зв'язки: освітній компонент «Навчальна практика з теплотехніки» є складовою частиною циклу професійної підготовки здобувачів вищої освіти спеціальності 144 «Теплоенергетика» і її вивчення передбачає наявність ґрунтовних знань із раніше вивчених навчальних дисциплін: «Хімія», «Фізика», «Вища математика», «Вступ до спеціальності», «Технічна термодинаміка», «Тепломасообмін».

Компетентності

ЗК3. Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями.

ЗК7. Здатність працювати в команді.

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

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

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.

РН16. Розуміти нетехнічні (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) наслідки інженерної практики.

Структура та зміст освітнього компонента

Загальна кількість годин – 90 год. Тижневих годин – 45 год.

Загальна тривалість навчальної практики становить 2 тижні.

Основним місцем проходження «Навчальної практики з теплотехніки» для здобувачів вищої освіти освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» є кафедра гідроенергетики, теплоенергетики та гідравлічних машин зі своєю лабораторною базою та енергетичні підприємства міста Рівне і Рівненської області. Для проходження навчальної практики за групою здобувачів вищої освіти закріплюється керівник навчальної практики. Організація проведення навчальної практики передбачає організаційні збори студентів; вивчення правил та інструктаж з техніки безпеки на підприємстві; отримання супровідних документів; проведення навчальних занять і екскурсій; виконання завдань згідно календарного графіка проходження практики; оформлення звіту; складання диференційованого заліку з практики.

Тема заняття	Результати навчання
Вступне заняття.	Проводиться у перший день навчальної практики, на якому керівник практики повідомляє студентам мету, завдання, зміст навчальної практики, тривалість та місце проходження практики, види діяльності студентів, порядок їх обліку та оцінювання під час практики.
Охорона праці та безпека життєдіяльності під час навчальної практики.	Вивчення правил з техніки безпеки при виконанні робіт, пов'язаних з проведенням навчальної практики. Проведення первинного інструктажу з безпеки життєдіяльності.
Принципові теплові схеми котелень.	Принципові теплові схеми: парової промислово-опалювальної котельні, водогрійної опалювальної котельні, пароводогрійної промислово-опалювальної котельні з відпуском теплоти при закритій та відкритій системі теплопостачання.
Екскурсії на енергетичні об'єкти.	Проведення екскурсії на підприємства теплоенергетичної галузі (котельні, ТЕЦ, ПрАТ «Рівнеазот»). Ознайомлення з основним і допоміжним обладнанням теплоенергетичних об'єктів.
Ексергетичний аналіз типових теплових процесів.	Ексергетичний аналіз типових теплових процесів, процесів на парових електростанціях, процесів охолодження, теплових процесів в металургії. Використання ексергетичного аналізу в різних галузях техніки.
Створення технічної документації.	Ознайомлення з ескізами та робочими кресленнями. Обсяг та зміст технічної документації.
Звітне та заключне	Підведення підсумків навчальної

заняття.

практики, де здобувачі вищої освіти презентують результати дослідження за обраними темами дослідження та захищають загальний звіт, а керівник практики оцінює роботу студентів.

Форми та методи навчання

Під час проходження навчальної практики застосовуються такі форми занять: екскурсії (закріплюються такі характеристики, як цілеспрямованість); самостійна робота (освоєння і поглиблення вивчення тематичного матеріалу); консультація (отримання кваліфікованої відповіді і допомога від керівника навчальної практики або викладачів кафедри). Під час проходження навчальної практики застосовуються ефективні методи навчання шляхом обговорення різних проблемних ситуацій, командна робота, мозковий штурм.

Інструменти, обладнання, програмне забезпечення

Під час проходження навчальної практики здобувачі вищої освіти використовують комп'ютерні програми: AutoCAD, ArchiCAD та Microsoft Excel.

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 студентів здійснюється під час аудиторних занять у вигляді:

- усного опитування;
- підготовки презентації та реферату за обраною темою;
- оформлення та захисту звіту з навчальної практики.

Для досягнення мети та завдань навчальної практики з теплотехніки здобувачам вищої освіти необхідно виконати програму практики, сформулювати, здати на перевірку та захистити звіт.

Загальна кількість балів за проходження навчальної практики з теплотехніки оцінюється в 100 балів і включає наступні критерії оцінювання:

- виконання звіту навчальної практики – до 60 балів;
- захист звіту з навчальної практики – до 40 балів (оцінюється аргументований і структурований захист, чітке викладення матеріалу, комунікативні вміння, різносторонність поглядів, формування власної думки, володіння культурою доповіді, якість підготовки ілюстративного матеріалу).

Звіт з навчальної практики захищається здобувачем вищої освіти (диференційований залік) на кафедрі гідроенергетики, теплоенергетики та гідравлічних машин в комісії, яка призначена завідувачем кафедрою на заключному занятті з навчальної практики. До складу комісії входять керівники практики від закладу вищої освіти і викладачі кафедри, предметної (циклової) комісії, які викладали практикантам спеціальні дисципліни.

Оцінка за навчальну практику вноситься в заліково-екзаменаційну відомість і в залікову книжку здобувача вищої освіти за підписами членів комісії.

Додаткові (бонусні) бали можуть нараховуватись за отримані сертифікати, що підтверджують участь у науково-практичних, наукових конференціях або проходження спеціалізованих курсів за тематикою навчальної практики; оформлення (при умові їх подачі), або отримання охоронних документів на право інтелектуальної власності (патент, свідоцтво про винахід); публікацію статті, тез доповіді у науковому журналі за тематикою навчальної практики.

Здобувач вищої освіти має можливість підняти будь-яке питання, яке стосується процедури контрольних заходів та очікувати, що воно буде розглянуто згідно із наперед визначеними процедурами.

Здобувач вищої освіти має право оскаржити результати контрольних заходів, але обов'язково аргументовано, пояснивши з яким критерієм не погоджується відповідно до оціночного листа та/або зауважень.

Тимчасове положення про організацію проведення практик для здобувачів вищої освіти НУВГП. URL: <https://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdzili/nmv>

Рекомендована література (основна, допоміжна)

Основна

1. Проектування котелень промислових підприємств: Курсове проектування з елементами САПР: Навч. посібник / О.М. Алабовський, М.Ф. Боженко, Ю.В. Хоренженко. – К.: Вища шк., 1992. – 207 с.: іл.
2. Методи термодинамічного аналізу термомеханічних систем: основи теорії, приклади та завдання : навчальний посібник / В.М. Арсеньєв, С.О. Шарапов. – Суми: Сумський державний університет, 2022. – 322 с.
3. Эксергетические расчеты технических систем: Справ. пособие Бродянский В.М., Верхивкер Г.П., Карчев Я.Я. и др.: под ред. Долинского А.А., Бродянского В.М. АН УССР, Ин-т технической теплофизики. - Киев: Наук. думка, 1991. – 360 с.
4. Brodyanskyi W.M., Sorin M.V. and Le Goff P. The efficiency of industrial processes: exergy analysis and optimization. Amsterdam. Elsevier, 1994. - 487p.
5. Буляндра О.Ф. Технічна термодинаміка / О.Ф. Буляндра. – К.: Техніка, 2006. – 319 с.
Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/2112/>.
6. Чепурний М.М., Ткаченко С.Й. Основи технічної термодинаміки / М.М. Чепурний, С.Й. Ткаченко. – Вінниця: Політехніка, 2004. – 310 с.
7. Методи термодинамічного аналізу установок та систем [Електронний ресурс]: конспект лекцій для студентів напряму підготовки 6.050601 «Теплоенергетика» / НТУУ «КПІ» ; уклад. П. П. Куделя, Г. Б. Варламов. – Електронні текстові дані (1 файл: 9,22 Мбайт). - Київ : НТУУ «КПІ», 2010.
8. Методи термодинамічного аналізу установок та систем [Електронний ресурс]: конспект лекцій для студентів напряму

підготовки 6.050601 «Теплоенергетика» / НТУУ «КПІ» ; уклад. П. П. Куделя, Г. Б. Варламов. – Електронні текстові дані (1 файл: 9,22 Мбайт). - Київ : НТУУ «КПІ», 2010.

9. Kotas T.J. The exergy method of thermal plant analysis. Krieger publishing Company. Malabar, Florida, 1995,- 328 p.

10. Szargut J. Exergy method: technical and ecological application. Wit Press, Southampton, Boston, 2005, -160 p.

11. Szargut J., Moris D.R., Steward F.R. Exergy analysis of thermal chemical and metallurgical processes. Hemisphere Publ. Corp, 1988, New York - 332 p.

12. Baehr H.D. Thermodynamik. Eine Einführung in die Grundlagen und ihre technischen Anwendungen. Vierte, Neunte Auflage – Berlin: Springer, 1996. – 460 S.

13. Bijan A. Entropy Generation through Heat and Fluid Flow. Wiley, New York, 1994. – 248 p.

14. Kenneth Wark Jr. Advanced Thermodynamics for Engineers. McGrawHill, 1994, - 564 p.

15. Костенко Г.Н. Эксергетический анализ тепловых процессов и установок (теоретические основы вопроса). Политехн. ин-т. – Одесса: 1964. – 32 с.

Додаткова

1. Герасимов Г.Г. Теоретичні основи теплотехніки: Навчальний посібник / Г.Г. Герасимов. – Рівне : НУВГП, 2011. – 382 с. : іл.

Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/4737/>.

2. В.М.Мінаковський, А.С.Соломаха. Технічна термодинаміка. Приклади, задачі та типові розрахунки. Частина перша. За заг. ред. В.М.Мінаковського. Навчальний посібник. – К.: «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2017. – 172 с.

Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/21545>

3. ДСТУ 8302:2015 Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. Київ: ДП «УкрНДНЦ». 2016. – 16 с.

4. Константинов С.М., Луцик Р.В. Збірник задач з технічної термодинаміки та теплообміну. Навч. посіб. К.: ІВЦ “Видавництво “Політехніка”, 2009. – 546 с.: іл.

5. Константинов С.М. Теоретичні основи теплотехніки. – К.: Золоті ворота, 2012. – 592 с.

6. Yunus A. Cengel. Thermodynamics: an engineering approach, eighth edition, eighth edition, 2015.

7. Michael J. Moran. Fundamentals of engineering thermodynamics, 8 edition, 2014.

8. Hans Dieter Baehr, Stephan Kabelac Thermodynamik. Grundlagen und technische, Anwendungen. 2012.

9. Claus Borgnakke, Richard E. Sonntag. Fundamentals of thermodynamics, seventh edition, 2009.

Інформаційні ресурси в Інтернет

1. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси 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/ftp/>.
11. Науково-технічна бібліотека Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» (м. Харків, вул. Кирпичева, 2) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: 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 виконання спостережень, виробничих, наукових, дослідних робіт, які визначаються програмними компонентами освітньої програми з навчальної практики та фаховим спрямуванням випускової кафедри, а також можуть бути долучені до доповідей на науково-технічних конференціях, написання та опублікування тез доповідей, наукових статей у «Студентському віснику» НУВГП (ISSN 2313-0431), а також обговорень під час самостійних занять, 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, робота в команді, здатність до навчання, саморозвиток адаптивність та гнучкість.

Дедлайни та перескладання

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

Оголошення стосовно дедлайнів здачі частин навчальної дисципліни оприлюднюються на сторінці даної дисципліни на платформі Moodle: <https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=5818>. Здобувачі вищої освіти повинні виконати всі завдання та план навчальної практики для оцінювання. Одним із важливих елементів оцінювання здобувачів вищої освіти є своєчасне подання рефератів та звіту з навчальної практики. Несвоєчасно здані реферати та звіти не приймаються. Проте викладач може продовжити терміни, якщо у здобувачів вищої освіти є поважні або пом'якшуючі обставини. Здобувачі вищої освіти можуть звернутися до свого викладача в разі виникнення особистих чи надзвичайних ситуацій.

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/>.

Здобувачі вищої освіти можуть самостійно опанувати (поглиблювати) знання в розрізі освітньої компоненти (окремих її тем) з наступним їх зарахуванням, використовуючи загальнонавчальні освітні платформи (Prometheus, Coursera, edEx, edEra, FutureLearn та інші).

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

Здобувачі вищої освіти зобов'язані пройти навчальну практику відповідно до наказу про навчальну практику.

Здобувачу вищої освіти не дозволяється пропускати проходження практики без поважних причин.

У випадку форс-мажорних обставин (карантинні обмеження, локдаун, військовий стан) проведення навчальної практики і консультації між здобувачем вищої освіти та керівником практики може відбуватися також у змішаному форматі із застосуванням інтернет інструментів (Google Meet, Zoom, Moodle та ін.).

У випадку пропуску заняття з поважної причини (лікарняний, студентський обмін, конференція, олімпіада тощо), відпрацювати пропущені дні практики можна з іншою групою або підгрупою.

Здобувачу вищої освіти, який не виконав програму практики з поважних причин, може бути надано право проходження навчальної практики повторно відповідно до «Порядку ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП».

Студент має право оформити індивідуальний графік навчання згідно положення <https://ep3.nuwm.edu.ua/6226/>

*Лектор
Павлович,*

Костюк Олександр

к.т.н.

Автор
Доцент

Олександр КОСТЮК

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та
навчальної роботи

Валерій СОРОКА



документ підписаний КЕП
Номер документа СИЛ №1440 від [sDateTime_SignWriteAgree_Last]
Підписувач Сорока Валерій Степанович
Підписувач (дані КЕП): [oSignECPsSigner_Sert]
Сертифікат 58E2D9E7F900307B04000000807E2D0054327D00