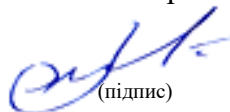


Міністерство освіти і науки України  
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського  
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра

Аерокосмічної теплотехніки (№ 205)  
(назва кафедри)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
Гарант освітньої програми



Т.П. Михайленко  
(ініціали та прізвище)

«31» серпня 2023 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ОБОВ'ЯЗКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ВИРОБНИЧА ПРАКТИКА**

(назва навчальної дисципліни)

**Галузь знань**

14 «Електрична інженерія»

(шифр і найменування галузі знань)

**Спеціальність:**

144 «Теплоенергетика»

(код та найменування спеціальності)

**Освітня програма:**

«Комп'ютерно-інтегровані технології проектування енергетичних систем»

(найменування освітньої програми)

**Рівень вищої освіти**

перший (бакалаврський)

(рівень освіти)

**Харків 2023 рік**


Робоча програма Виробнича практика  
(назва дисципліни)

для студентів за спеціальністю 144 «Теплоенергетика»

освітніми програмами: «Комп'ютерно-інтегровані технології проектування енергетичних систем»


«31» серпня 2023 р., – 9 с.

Розробник: Гакал П. Г., зав. кафедри аерокосмічної теплотехніки (205), д.т.н., доцент  
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання)

  
\_\_\_\_\_  
(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні каф. аерокосмічної теплотехніки (205)  
(назва кафедри)

Протокол № 1 від «31» серпня 2023 р.

Завідувач кафедри д.т.н., доц.   
(науковий ступінь та вчене звання) (підпис) П.Г. Гакал  
(ініціали та прізвище)

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки (спеціальність, спеціалізація), рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів – 3	<b>Галузь знань</b> <u>14 «Електрична інженерія»</u> (шифр та найменування)  <b>Спеціальність:</b> <u>144 «Теплоенергетика»</u> (код та найменування)  <b>Освітня програма:</b> <u>«Комп'ютерно-інтегровані технології проектування енергетичних систем»</u> (найменування)  <b>Рівень вищої освіти:</b> <u>перший (бакалаврський)</u>	Денна форма навчання
Кількість модулів – 0		Цикл професійної підготовки
Кількість змістових модулів – 0		<b>Навчальний рік</b>
Індивідуальне завдання: - звіт		2023/2024
Загальна кількість годин – 0/90		<b>Семестр</b>
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 0 самостійної роботи студента – 30		4-й (скорочений термін навчання) 6-й
	<b>Лекції *</b>	
	0 годин	
	<b>Практичні, семінарські</b>	
	0 годин	
	<b>Лабораторні</b>	
	0 годин	
	<b>Самостійна робота</b>	
	90 годин	
	<b>Вид контролю</b>	
	Залік	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить – 0/90=0.

1) Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину в залежності від розкладу занять.

### 1 Вступ

Виробнича практика студентів 3 курсу та 2 курсу (скорочений термін навчання) тривалістю **три тижні** проводиться у відповідності до навчальних планів спеціальності 144 «Теплоенергетика», умов договорів з підприємствами та Положення про проведення практики студентів вищих навчальних закладів.

Виробнича практика проходить у відділах і цехах організацій та підприємств, що виконують проектування, виготовлення, модернізацію, реконструкцію та дослідження обладнання тепло-масообмінних установок. Керівники практики призначаються від кафедри та організації, де студент проходить практику.

Виробнича практика спрямована на ознайомлення зі **структурою підприємства**, з **питаннями організації та управління** його підрозділами, **отримання інформації, пов'язаної з темою випускної роботи бакалавра** та спеціальними питаннями за темою індивідуального завдання, виконання освітньо-професійної програми за спеціальністю. В період проходження практики студент знаходиться на робочому місці у відповідному підрозділі підприємства, дотримується правил техніки безпеки і розпорядок на підприємстві, навчається користуватися держстандартами та іншими нормативними і директивними документами. Студент ве-

де щоденник практики, який перевіряється керівниками практики, складає та оформлює звіт про практику.

Виробнича практика є завершальною складовою у підготовчому етапі дипломного проектування і спрямована на визначення відповідності рівня підготовки випускника вимогам освітньо-кваліфікаційної характеристики «бакалавр» за освітньою програмою «Енергетичний менеджмент».

## 2 Цілі і завдання практики.

**Цілі:** здобуття студентами навичок *самостійної практичної діяльності з проектування* обладнання тепло-масообмінних установок, з аналізу технологічних режимів роботи тепло-масообмінних установок, вивчення конструкцій та їх робочих процесів; збір матеріалу до виконання випускної роботи бакалавра, освоєння програми виробничої практики, яка завершується складанням та захистом звіту про її проходження (залік).

**Завдання:** систематизація, закріплення і розширення теоретичних знань, отриманих у процесі навчання за освітньо-професійною програмою підготовки за освітньою програмою «Енергетичний менеджмент» освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» з наступних дисциплін:

*«Теплообмінні апарати», «Тепломасообмін», «Теплотехнічні процеси і установки», «Технічні засоби теплофізичного експерименту», «Основи енергозберігаючих технологій», «Теплофізичні властивості речовин», «Теорія робочих процесів теплових машин».*

У відповідності з кваліфікаційною характеристикою енергетичної спеціальності майбутній випускник повинен вміти застосовувати теоретичні знання для вирішення практичних завдань з проектування тепло-масообмінних установок; ознайомлення зі станом проблеми, збирання фактичних матеріалів, проведення необхідних спостережень, досліджень, експериментів за темою індивідуального завдання; забезпечення розширення та поглиблення тематики випускної роботи бакалавра.

Після опанування дисципліни здобувач набуде наступні **компетентності:**

- Здатність розв'язувати складні загальні, спеціалізовані задачі та практичні проблеми теплоенергетичної галузі, що передбачає застосування певних теорій та методів електричної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.
- Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- Застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
- Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- Працювати в команді.
- Спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
- Здатність приймати обґрунтовані рішення.
- Спілкуватися іноземною мовою.

### Фахові компетентності:

- Здатність застосовувати відповідні кількісні математичні, наукові і технічні методи і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в теплоенергетичній галузі.
- Застосовувати і інтегрувати знання і розуміння інших інженерних дисциплін.
- Продемонструвати практичні інженерні навички при проектуванні та експлуатації теплоенергетичного обладнання.
- Здатність продемонструвати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних в теплоенергетичній галузі.
- Виявляти, класифікувати і описувати ефективність систем і компонентів на основі використання аналітичних методів і методів моделювання в теплоенергетичній галузі.
- Здатність досліджувати та визначити проблему і ідентифікувати обмеження, включаючи ті, що пов'язані з проблемами охорони природи, сталого розвитку, здоров'я і безпеки та оцінками ризиків в теплоенергетичній галузі.
- Продемонструвати знання і розуміння комерційного та економічного контексту в теплоенергетичній галузі.
- Здатність продемонструвати розуміння ширшого міждисциплінарного інженерного контексту і його основних принципів.
- Демонструвати розуміння питань використання технічної літератури та інших джерел інформації в теплоенергетичній галузі.
- 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.
- Продемонструвати розуміння необхідності дотримання професійних і етичних стандартів високого рівня у діяльності в теплоенергетичній галузі.
- Здатність демонструвати розуміння проблем якості в теплоенергетичній галузі.
- Продемонструвати обізнаність з питань інтелектуальної власності та контрактів в теплоенергетичній галузі.

Очікується, що після опанування дисципліни здобувачем будуть досягнуті наступні результати навчання:

- Розуміння міждисциплінарного контексту спеціальності «Теплоенергетика».
- Здатність використовувати певне розуміння передових досягнень при проектуванні об'єктів в теплоенергетичній галузі.

- Здійснювати пошук необхідної інформації в технічній літературі, використовувати наукові бази даних та інші відповідні джерела інформації, здійснювати моделювання з метою детального вивчення і дослідження інженерних питань спеціальності «Теплоенергетика» відповідної спеціалізації.
- Продемонструвати систематичне розуміння ключових аспектів та концепцій в теплоенергетичній галузі, технології виробництва, передачі, розподілу і використання енергії.
- Розуміння застосовуваних методик проектування і дослідження, а також їх обмежень відповідно до спеціалізації спеціальності «Теплоенергетика».
- Здатність застосовувати норми інженерної практики відповідно до спеціалізації спеціальності «Теплоенергетика».
- Збирати й інтерпретувати відповідні дані і аналізувати складності в межах спеціалізації спеціальності «Теплоенергетика» для донесення суджень, які відбивають відповідні соціальні та етичні проблеми.
- Здатність розпізнавати необхідність і самостійно навчатися протягом життя.
- Відстежувати розвиток науки і техніки.

### 3 Зміст практики.

Приблизний перелік місць на яких можуть проходити практику студенти наступний: науково-дослідні інститути Академії наук України та галузеві інститути теплоенергетичної спрямованості, проектні організації та підприємства енергомашинобудування, підприємства з проектування, виготовлення та ремонту тепло-масообмінного устаткування.

Перед тим, як приступити до виконання програми практики, студент в обов'язковому порядку проходить загальний *інструктаж з техніки безпеки*, охорони праці, протипожежної безпеки на території, в цехах та відділах підприємств.

Під час практики студенти отримують нові знання, уміння і навички, в основному при виконанні конкретних практичних завдань у виробничих відділах, науково-дослідних лабораторіях, в цехах виготовлення елементів тепло-масообмінних установок, тому праця студентів на штатних посадах (інженер, робочий, стажер) з оплатою або без оплати є найбільш доцільною в порівнянні з проходженням практики дублерами.

На підприємстві студент знаходиться п'ять днів на тиждень (щодня протягом однієї зміни), з них два дні використовуються студентом для самостійної роботи за матеріалами випускної роботи та індивідуального завдання (робота з літературою, аналіз даних досліджень, проектних розробок, виконання схем, креслень).

Під час практики допускається залучення студентів адміністрацією для надання допомоги підприємству, але характер такої праці повинен суворо відповідати профілю навчання і по тривалості не заважати виконанню учбових завдань.

### 3.1 Індивідуальні завдання

Включаються у програму з метою надбання студентами під час практики умінь та навичок самостійного розв'язання виробничих, наукових або організаційних завдань. Їх виконання активізує діяльність та розширює світогляд студентів, підвищує їх ініціативу і робить проходження практики більш конкретним і цілеспрямованим.

Зразковий перелік індивідуальних завдань, зміст яких конкретизується і уточнюється під час проходження практики керівниками з кафедри та підприємства, може бути таким:

- розробка (розширення, удосконалення) теплоенергетичного господарства промислового підприємства;
- розробка (реконструкція, енергетична модернізація) високо- або низькотемпературних теплотехнологічних процесів і установок (вогнетехнічних, паровикористовуючих) різних галузей промисловості;
- розробка процесів і установок різного призначення, в яких передбачається використання нетрадиційних джерел енергії, відновлюваних енергоресурсів.
- Установа використання термальних вод для виробки електроенергії (для теплофікації об'єкту).
- Енергоустанова з використанням акумуляторів вітрової та сонячної енергії.
- Система опалення і гарячого водопостачання житлового будинку з використанням сонячної енергії.
- Система кондиціонування ЛА.
- Система термостатування відсіків ракети-носія або ЛА.
- Установа утилізації теплоти відхідних газів газоперекачувальних агрегатів компресорної станції магістрального газопроводу.
- Система терморегулювання космічного апарату.
- Автономна система опалення і гарячого водопостачання промислового (житлового) об'єкту на базі апаратів зануреного горіння (контактних водонагрівачів різних конструкцій).
- Системи вентиляції та кондиціонування повітря (для сантехнічних і технологічних цілей) виробничих ділянок (цехів) промпідприємств різних галузей промисловості.

Матеріали, отримані студентом під час виконання індивідуального завдання, можуть в подальшому бути використані для виконання випускної роботи, для підготовки доповіді, статті або для інших цілей по узгодженню з кафедрою та підприємством.

### 3.2 Заняття та екскурсії під час практики

Приблизна тематика занять та екскурсій під час практики може бути наступною: «Історія підприємства та зв'язок його з теплоенергетикою», «Сучасний стан розвитку тепло- масообмінного устаткування» тощо.

Заняття проводяться у вигляді лекцій, семінарів, експериментальних робіт, які сприятимуть поглибленню теоретичного навчання з використанням матеріа-

льних можливостей і готової продукції підприємства. Заняття повинні розкривати студентам перспективи розвитку енергетичного устаткування та питань та проблем з експлуатації та обслуговування його, готувати студентів до наступного навчання в університеті за даною спеціальністю у відповідності до освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр. Для проведення таких занять долучаються найбільш досвідчені та кваліфіковані вчені і співробітники підприємства.

Екскурсії під час практики проводяться з метою надбання студентами найбільш повної уяви про підприємство, його структуру, взаємодію його окремих підрозділів, діючу систему управління.

Кількість годин, що відводиться на заняття та екскурсії для студента не перевищує шести годин на тиждень.

### 3.3 Навчальні посібники

Основний перелік літератури, яку необхідно вивчати студентам, з метою виконання програми практики:

1. Закон України «Про енергозбереження». Київ, 01.07.1999, 11с.
2. Теплові насоси та їх використання: Навч. посіб./ М. К. Безродний, І. І. Пуховий, Д. С. Кутра. – К.: НТУУ «КПІ», 2013. – 312 с.
3. Клімов Р.О. Теплоенергетичні системи промислових підприємств / Навчальний посібник. - Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2013. - 200 с.
4. Дяченко В. Г. Двигуни внутрішнього згоряння. Теорія: підручник для вузів / В. Г. Дяченко; Мін-во освіти і науки України; за ред. А. П. Марченка. – Х.: НТУ «ХПІ», 2008. – 488 с.

Зазначений перелік може бути доповнений літературою, що знаходиться на підприємстві: нормативні матеріали, описи, наглядні посібники тощо, але повинен бути мінімальним за номенклатурою і обсягом, строго необхідним і реально враховувати резерв часу, який можуть виділити студенти для їх вивчення за час проходження практики.

### 3.4 Методичні рекомендації

Виробнича практика на підприємстві є продовженням навчального процесу на підготовчому етапі виконання випускної роботи бакалавра з спеціальності і має методологічну специфіку.

Різниця між навчальною і фактичною діяльністю студента в університеті та на підприємстві полягає у суровому дотриманні правил, розпорядку та режиму роботи, що встановлені на даному підприємстві. Виконання вимог до техніки безпеки, охорони праці, протипожежної безпеки для студента при проходженні практики є обов'язковим.

З метою успішного виконання програми практики студенту рекомендується чітко та ретельно свою діяльність на робочому місці вести у відповідності до посадової інструкції, неухильно виконувати розпорядження керівників практики та підпорядковуватися їм.



#### **4 Форми і методи контролю**

Під час проходження практики керівниками від кафедри та підприємства здійснюється поточний, один раз на тиждень та підсумковий контроль, відповідно з виконання окремих розділів та всієї програми практики.

Студенти проходять практику за існуючим установленим, як правило, 8-и часовим режимом праці на підприємстві, можливий контроль часу початку та закінчення роботи (табелювання).

Студенти кожний день ведуть записи про виконану роботу у щоденнику, який контролюється та кожний тиждень підписується керівниками від кафедри і підприємства.

#### **5 Вимоги до звіту**

Загальний обсяг звіту не перевищує 15 сторінок машинописного тексту, він має таку послідовність: вступ, основний розділ, індивідуальне завдання, висновки, перелік посилань, ілюстрації, схеми, таблиці, що відповідають сутності проведеної роботи. Після викладення основного розділу в звіті розміщуються матеріали індивідуального завдання.

Правила оформлення звіту повинні відповідати державному стандарту ДСТУ 3008 – 95 «Документація. Звіт у сфері науки і техніки».

В звіті повинно бути коротко і конкретно описана робота, особисто виконана студентом. В звіті не повинно бути дослівного переписування матеріалів підприємства (історії підприємства, технічних звітів, описів тощо), а також цитування літературних джерел.

Для узагальнення матеріалів, зібраних під час практики і підготовки звіту, студентам в кінці практики відводиться 2-3 дні. Складений звіт повинен мати наскрізну нумерацію сторінок, а аркуші зшиті.

Звіт перевіряється і затверджується керівниками практики від кафедри і підприємства.

#### **6 Підведення підсумків практики**

Підсумки підводяться після закриття практики у процесі складання студентом заліку керівникам практики від кафедри та підприємства. Залік враховується нарівно з іншими оцінками, які характеризують успішність студента.

Результати складання заліку з практики заносяться в екзаменаційну відомість, проставляються в заліковій книжці і в журнал обліку успішності.

Студент, що не виконав програму практики і отримав незадовільну характеристику на підприємстві або незадовільну оцінку при складанні заліку відстороняється від подальшого виконання дипломного проекту та відраховується з університету.

Керівник практики інформує адміністрацію кафедри щодо фактичних термінів початку і закінчення практики, щодо складу груп студентів, які пройшли практику, їх дисципліни, стану охорони праці і техніки безпеки на підприємстві, а також з інших питань організації і проведення практики.