

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

Кафедра «Аерокосмічної теплотехніки» (№ 205)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми



(підпис)

Тарас МИХАЙЛЕНКО

(ім'я та прізвище)

« 30 » 08 2024 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 проєктування енергетичних систем
(найменування освітньої програми)


Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Робоча програма введена в дію з 01.09.2024 року

Харків – 2024 р.


Розробник: Зав. кафедрою 205, д-р техн. наук, Павло ГАКАЛ
(посада, науковий ступінь і вчене звання ім'я та прізвище)



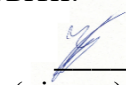
(підпис)

Робоча програма навчальної дисципліни «Виробнича практика» розглянуто на засіданні кафедри (№ 205) аерокосмічної теплотехніки

Протокол № 1 від «30» серпня 2024 р.

Завідувач кафедри д-р техн. наук, доцент  Павло ГАКАЛ
(науковий ступінь і вчене звання) (підпис) (ім'я та прізвище)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

 Артем ШЕЛЕСТ
(підпис) (ім'я та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки (спеціальність, спеціалізація), рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
		Денна форма навчання
Кількість кредитів – 3	<p>Галузь знань <u>14 «Електрична інженерія»</u> (шифр та найменування)</p> <p>Спеціальність: <u>144 «Теплоенергетика»</u> (код та найменування)</p> <p>Освітня програма: <u>«Комп'ютерно-інтегровані технології проектування енергетичних систем»</u> (найменування)</p> <p>Рівень вищої освіти: <u>перший (бакалаврський)</u></p>	Обов'язкова
Кількість модулів – 0		Навчальний рік
Кількість змістових модулів – 0		2024/2025
Індивідуальне завдання: - звіт		Семестр
Загальна кількість годин – 0/90		2-й
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 0 самостійної роботи студента – 6		Лекції *
	0 годин	
	Практичні, семінарські	
	0 годин	
	Лабораторні	
	0 годин	
Самостійна робота		
90 годин		
Вид контролю		
Залік		

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить – 0/120=0.

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

Виробнича практика тривалістю **три тижні** проводиться у відповідності до Освітньо-професійної програми, 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 експериментально-розрахункові дослідження теплогідравлічних процесів в енергетичному обладнанні. 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 веде 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. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: здобуття студентами навичок *самостійної практичної діяльності з проектування* енергетичного обладнання, з аналізу технологічних режимів роботи тепло-масообмінних установок, вивчення конструкцій, робочих процесів; збір матеріалу до виконання випускної роботи бакалавра.

Завдання: систематизація, закріплення і розширення теоретичних знань, отриманих у процесі навчання за освітньо-професійною програмою підготовки за освітньою програмою «Комп'ютерно-інтегровані технології проектування енергетичних систем» 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 із стандартом майбутній випускник повинен вміти застосовувати теоретичні знання для вирішення практичних завдань з проектування енергетичного обладнання; 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.
- ЗК1. 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.
- ЗК2. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.
- ЗК3. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
- ЗК6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- ЗК7. Здатність працювати в команді.
- ЗК8. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
- ЗК9. Здатність приймати обґрунтовані рішення.
- ЗК10. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

Фахові компетентності:

- ФК1. Здатність застосовувати відповідні кількісні математичні методи, методи 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 та експлуатувати теплоенергетичне обладнання.
- ФК4. Здатність виявляти, класифікувати і оцінювати ефективність систем і компонентів на основі використання аналітичних методів і методів моделювання в теплоенергетичній галузі.
- ФК5. Здатність визначати, досліджувати та розв'язувати проблеми у сфері теплоенергетики, а також ідентифікувати обмеження, включаючи ті, що пов'язані з інженерними аспектами і проблемами охорони природи, сталого розвитку, здоров'я і безпеки та оцінками ризиків в теплоенергетичній галузі.
- ФК6. Здатність враховувати знання і розуміння комерційного та економічного контексту при прийнятті рішень в теплоенергетичній галузі.
- ФК7. Здатність враховувати ширший міждисциплінарний інженерний контекст у професійній діяльності в сфері теплоенергетики.
- 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.
- ФК10. Здатність дотримуватися професійних і етичних стандартів високого рівня у діяльності в теплоенергетичній галузі.
- ФК11. Здатність забезпечувати якість в теплоенергетичній галузі.
- ФК12. Здатність забезпечувати захист інтелектуальної власності, готувати, оформлювати і виконувати контракти в теплоенергетичній галузі
- ФК13. Здатність використовувати концептуально-методологічний базис та прийоми вирішення задач у сфері теплоенергетики чисельними методами із

застосуванням комп'ютерних технологій.

- ФК14. Здатність застосовувати знання та підходи термодинаміки, теплома-сообміну, гідрогазодинаміки, теплофізичних властивостей речовин для аналізу ефективності теплогідравлічних процесів, розрахунку, проектування теплоенергетичного обладнання та раціонального використання енергетичних ресурсів. ФК15. Здатність використовувати сучасні вимірювальні прилади для розв'язання проблем у сфері теплоенергетики.

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

- ПРН2. 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.
- ПРН3. Розуміння міждисциплінарного контексту спеціальності «Теплоенергетика».
- ПРН4. Аналізувати і використовувати сучасні інженерні технології, процеси, системи і обладнання у сфері теплоенергетики.
- ПРН5. Обирати і застосовувати придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи; правильно інтерпретувати результати таких досліджень.

Проектування

- ПРН6. Виявляти, формулювати і вирішувати інженерні завдання у теплоенергетиці; розуміти важливість нетехнічних (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) обмежень.
- ПРН7. Розробляти і проектувати складні вироби в теплоенергетичній галузі, процеси і системи, що задовольняють встановлені вимоги, які можуть включати обізнаність про технічні й нетехнічні (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) аспекти.

- ПРН8. Застосовувати передові досягнення електричної інженерії та суміжних галузей при проектуванні об'єктів і процесів теплоенергетики.

Дослідження

- ПРН9. Вміти знаходити необхідну інформацію в технічній літературі, наукових базах даних та інших джерелах інформації, критично оцінювати і аналізувати її.
- ПРН10. Знати і розуміти технічні стандарти і правила техніки безпеки у сфері теплоенергетики.
- ПРН11. Мати лабораторні / технічні навички, планувати і виконувати експериментальні дослідження в теплоенергетиці за допомогою сучасних методик і обладнання, оцінювати точність і надійність результатів, робити обґрунтовані висновки.

Інженерна практика

- ПРН12. Розуміти ключові аспекти та концепції теплоенергетики, технології виробництва, передачі, розподілу і використання енергії.
- ПРН13. Розуміти основні методики проектування і дослідження в теплоенергетиці, а також їх обмеження.
- ПРН14. Мати навички розв'язання складних задач і практичних проблем, що передбачають реалізацію інженерних проектів і проведення досліджень відповідно до спеціалізації.
- ПРН15. Розуміти основні властивості та обмеження застосовуваних матеріалів, обладнання та інструментів, інженерних технологій і процесів.
- ПРН16. Розуміти нетехнічні (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) наслідки інженерної практики.

Судження

- ПРН17. Аргументувати і доносити судження, які відбивають інженерні рішення в сфері теплоенергетики та відповідні соціальні, екологічні та етичні проблеми до фахівців і нефахівців.

Комунікація та командна робота

- ПРН18. Вміти керувати професійною діяльністю, участі у роботі над проектами, відповідальності за прийняття рішень у сфері теплоенергетики.

Спеціальна практика

- ПРН19. Здатність вирішувати задачі у сфері теплоенергетики чисельними методами із застосуванням комп'ютерних технологій.
- ПРН20. Здатність досліджувати та аналізувати ефективність процесів у теплоенергетичних системах.
- ПРН21. Здатність розраховувати та проектувати теплоенергетичне обладнання.
- ПРН22, Здатність раціонально використовувати енергетичні ресурси.

Пререквізити: «Технічна термодинаміка», «Основи енергозберігаючих технологій», «Мовні компетентності (іноземна мова)».

Кореквізити: «Теплообмінні апарати», «Тепломасообмін», «Теплотехнічні процеси і установки», «Технічні засоби теплофізичного експерименту», «Теплофізичні властивості речовин», «Теорія робочих процесів теплових машин».

Постреквізити: «Кваліфікаційна робота бакалавра».

3. Зміст навчальної дисципліни.

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 енергетичного 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.

- Установка використання термальних вод для виробки електроенергії (для теплофікації об'єкту).

- Енергоустановка 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.

- Установка 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) пром підприємств 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.

4. Методи навчання

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.

5. 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 годинним 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.

6. 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.

7. 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.

Прийнята шкала оцінювання

Бали	Оцінка
90-100	Зараховано
75-89	
60-74	
01-59	Незараховано з можливістю повторного складання

8. Методичне забезпечення

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.