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

Кафедра «Аерокосмічної теплотехніки» (№ 205)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Гарант освітньої програми
_____ Павло ГАКАЛ
(ім'я та прізвище)
« 30 » 08 2026 р.

СИЛАБУС ОБОВ'ЯЗКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ПРАКТИЧНА ПІДГОТОВКА
(назва навчальної дисципліни)

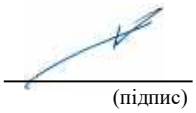
Галузь знань: G Інженерія, виробництво та будівництво
(шифр і найменування галузі знань)
Спеціальність: G4 Енерговиробництво (за спеціалізацією). G4.02 Теплоенергетика
(код та найменування спеціальності)

Освітня програма: Інжиніринг та експлуатація теплоенергетичних систем
(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна
Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

Робоча програма введена в дію з 01.09.2026 року

Харків – 2026 р.

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

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри аерокосмічної теплотехніки (№ 205)

Протокол № 1 від «24» серпня 2026 р.

В. о. зав. кафедри канд. техн. наук, доцент  Костянтин ЄПІФАНОВ
(науковий ступінь і вчене звання) (підпис) (ім'я та прізвище)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

здобувач  Микола ГУМАНОВ
(підпис) (ініціали та прізвище)

1. Загальна інформація про викладача



ПІБ: Гакал Павло Григорович.

Посада: професор каф. аерокосмічної теплотехніки.

Науковий ступінь: д-р техн. наук.

Вчене звання: професор.

Перелік дисциплін, які викладає:

- моделювання та розрахунок процесів в енергетичних системах;
- системи забезпечення теплового режиму.

Напрями наукових досліджень: інженерний синтез теплоенергетичних систем об'єктів аерокосмічної техніки.

Контактна інформація: +38 (097) 441-85-78, p.gakal@khai.edu

2. Опис навчальної дисципліни

Форма здобуття освіти	Денна
Семестр	3
Мова викладання	Українська
Тип дисципліни	Обов'язкова
Обсяг дисципліни	10 кредитів ЄКТС/300 годин (0 аудиторних; СРЗ – 300).
Види навчальної діяльності	Самостійна робота.
Види контролю	Поточний контроль, семестровий контроль – залік
Пререквізити	Усі навчальні дисципліни ОП
Кореквізити	Дипломне проєктування
Постреквізити	Дипломне проєктування

3. Мета та завдання дисципліни

Мета – набуття здобувачами освіти навичок ***самостійної практичної діяльності*** з ***проектування***, ***експлуатації*** та ***обслуговування*** тепло-масообмінного обладнання, з аналізу режимів роботи тепло-масообмінного обладнання, вивчення конструкцій та їх робочих процесів; оволодіння здобувачами освіти навичок виконання посадових зобов'язань з робіт, що пов'язані з проектуванням, експлуатацією, ремонтом та технічним обслуговуванням теплоенергетичних систем; збір матеріалу до виконання дипломного проекту, освоєння програми переддипломної 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 «Інжиніринг та експлуатація теплоенергетичних систем» освітньо-кваліфікаційного рівня «магістр» з наступних дисциплін:

«***Системи забезпечення теплового режиму***», «***Тепловий захист і проектування теплонапружених конструкцій***», «***Енергоаудит та енергетичний менеджмент***», «***Монтаж та експлуатація систем кондиціонування тепло- та холодопостачання***».

Практична підготовка здобувачів освіти 2 курсу тривалістю ***сім тижнів*** проводиться у відповідності до спеціальності 144 Теплоенергетика ОП «Інжиніринг та експлуатація теплоенергетичних систем», умов договорів з підприємствами та Положення про Організацію освітнього процесу https://khai.edu/ua/university/normativna-baza/polozheniya1/polozhennya-yaki-regulyuyut-poryadok-zdijsnennya-osvitnogo-procesu/polozhennya-pro-organizaciyu-osvitnogo-procesu/ .

Практична підготовка є обов’язковим компонентом освітньої програми для здобуття ступеня вищої освіти «магістр».

Загальну організацію практичної підготовки і контроль за її проведенням здійснюють відповідальні особи/керівники згідно з наказами про практику.

Практична підготовка проходить у відділах і цехах організацій та підприємств, що виконують проектування, виготовлення, модернізацію, реконструкцію та дослідження обладнання тепло-масообмінних установок різного призначення.

Практична підготовка спрямована на ознайомлення зі ***структурою підприємства***, з ***питаннями організації*** та ***управління*** його підрозділами, ***отримання інформації, пов'язаної з темою дипломного проектування*** та спеціальними питаннями за темою індивідуального завдання. Здобувач освіти 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. Здобувач освіти веде щоденник практики, який перевіряється керівниками практики, складає та оформлює звіт про практику.

Практична підготовка є завершальною складовою у підготовчому етапі дипломного проектування і спрямована на визначення відповідності рівня підготовки випускника вимогам освітньо-кваліфікаційної характеристики «магістр» за ОП «Інжиніринг та експлуатація теплоенергетичних систем».

Компетентності, які набуваються:

Після закінчення цієї програми здобувач освіти набуде наступні компетентності:

1. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
2. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).
3. Здатність аналізувати та комплексно інтегрувати сучасні знання з природничих, інженерних, суспільно-економічних та інших наук для розв’язання складних задач і проблем теплоенергетики.
4. Здатність управляти робочими процесами та приймати ефективні рішення у сфері теплоенергетики, беручи до уваги соціальні, економічні, комерційні, правові, та екологічні аспекти.
5. Здатність розробляти, реалізовувати, впроваджувати і супроводжувати проекти з урахуванням всіх аспектів проблеми, яка вирішується, включаючи ета-

пи проектування, виробництва, експлуатації, технічного обслуговування та утилізації теплоенергетичного обладнання.

Очікується, що після опанування дисципліни здобувачем будуть досягнуті наступні **результати навчання** і він буде:

1. Розробляти і реалізовувати проекти у сфері теплоенергетики з урахуванням цілей, прогнозів, обмежень та ризиків і беручи до уваги технологічні, законодавчі, соціальні, економічні, екологічні та інші аспекти.
2. Відшуковувати необхідну інформацію з різних джерел, оцінювати, обробляти та аналізувати цю інформацію.
3. Знати, розуміти і застосовувати у практичній діяльності ключові концепції, сучасні знання та кращі практики в теплоенергетичній галузі, технології виробництва, передачі, розподілу і використання енергії.
4. Вільно спілкуватися державною мовою з професійних питань, обговорювати результати виробничої, наукової та інноваційної діяльності з фахівцями та нефахівцями.
5. Розуміти стратегію і цілі підприємства (установи) з урахуванням забезпечення позитивного внеску до розвитку суспільства і держави, створення і впровадження інноваційних технологій, розвитку персоналу.
6. Доносити зрозуміло і недвозначно власні висновки з проблем теплоенергетики, а також знання та пояснення, що їх обґрунтовують, до фахівців і нефахівців.
7. Розуміння професійних і етичних стандартів діяльності, застосування їх під час діяльності у сфері теплоенергетики.
8. Ефективно співпрацювати з колегами, беручі відповідальність за певний напрям і свій внесок до спільних результатів діяльності, а також власний розвиток і розвиток колективу.

4. Зміст навчальної дисципліни.

Приблизний перелік місць на яких можуть проходити практичну підготовку здобувачі освіти наступний: вищі навчальні заклади, науково-дослідні інститути Академії наук України та галузеві інститути теплоенергетичної спрямованості, проектні організації та підприємства енергомашинобудування, підприємства з проектування, виготовлення та ремонту теплоенергетичного устаткування.

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

Під час практики здобувачі освіти отримують нові знання, уміння і навички, в основному при виконанні конкретних практичних завдань у виробничих відділах, науково-дослідних лабораторіях, в виробничих цехах, тому праця здобувачів освіти на штатних посадах (інженер, робочий, стажер) з оплатою або без оплати є найбільш доцільною.

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

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

5. Індивідуальні завдання

Включаються у програму з метою надбання здобувачами освіти умінь та навичок самостійного розв’язання виробничих, наукових або організаційних завдань. Їх виконання активізує діяльність та розширює світогляд здобувачів освіти, підвищує їх ініціативу і робить проходження практичної підготовки більш конкретним і цілеспрямованим.

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

- розробка (розширення, удосконалення) теплоенергетичного господарства промислового підприємства;
- 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).
- Система опалення і гарячого водопостачання житлового будинку з використанням сонячної енергії.
- Система кондиціонування літальних апаратів (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 зануренного горіння (контактних водонагрівачів різних конструкцій).
- Системи вентиляції та кондиціювання повітря (для сантехнічних і технологічних цілей) виробничих ділянок (цехів) промпідприємств різних галузей промисловості.

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

5.1. Заняття та екскурсії під час практичної підготовки

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 здобувачам освіти перспективи розвитку тепло-масообмінного устаткування та питань з його експлуатації та обслуговування, готувати здобувачів освіти до виконання дипломного проєкту. Для проведення таких занять долучаються найбільш досвідчені та кваліфіковані вчені і співробітники підприємства.

Екскурсії під час практики проводяться з метою надбання здобувачами освіти 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.

6. Методи навчання

Навчальна практика на підприємстві є продовженням навчального процесу і має методологічну специфіку. Різниця між навчальною і фактичною діяльністю здобувача освіти в університеті та на підприємстві полягає у суровому дотриманні правил, розпорядку та режиму роботи, що встановлені на підприємстві. Виконання вимог до техніки безпеки, охорони праці, протипожежної безпеки для здобувача освіти при проходженні практики є обов'язковим.

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

7. Методи контролю

Під час проходження практичної підготовки керівниками від кафедри та підприємства здійснюється поточний, один раз на тиждень та підсумковий контролі, відповідно з виконання окремих розділів та всієї програми практики. Здобувачі освіти кожний день ведуть записи про виконану роботу у щоденнику,

який контролюється та кожний тиждень підписується керівниками від кафедри і підприємства.

8. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

По закінченню практики здобувач освіти готує звіт. 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 здобувачем освіти. В звіті не повинно бути дослівного переписування матеріалів підприємства (історії підприємства, технічних звітів, описів тощо), а також цитування літературних джерел.

Для узагальнення матеріалів і підготовки звіту, здобувачам освіти 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.

Підсумки підводяться після закриття практики у процесі складання здобувачем освіти заліку керівникам практики від кафедри та підприємства. Здобувач освіти, 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 здобувачів освіти, які пройшли практику, їх дисципліни, стану охорони праці і техніки безпеки на підприємстві, а також з інших питань організації і проведення практики.

Таблиця 8.1 – Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка для практики
90-100	Зараховано
75-89	
60-74	
01-59	Незараховано з можливістю повторного складання

9. Політика навчального курсу

Відвідування занять. Регуляція пропусків. Інтерактивний характер курсу передбачає обов'язкове відвідування місця проведення практики. Здобувачі освіти, які за певних обставин не можуть відвідувати місця проведення практики регулярно, повинні протягом тижня узгодити із керівниками від кафедри і підприємства план практики..

Дотримання вимог академічної доброчесності здобувачами освіти під час практики. Під час практики здобувачі освіти мають дотримуватися загальноприйнятих морально-етичних норм і правил поведінки, вимог академічної доброчесності, передбачених Положенням про академічну доброчесність Національного аерокосмічного університету «Харківський авіаційний інститут» (https://khai.edu/assets/files/polozhennya/polozhennya-pro-akademichnu-dobrochesnist.pdf). Очікується, що роботи здобувачів освіти будуть їх оригінальними дослідженнями або міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших здобувачів освіти становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчестності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в звіті здобувача освіти є підставою для його незарахування викладачем незалежно від масштабів плагіату чи обману.

Вирішення конфліктів. Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та інши-

ми ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, а також правила етичної поведінки регламентуються Кодексом етичної поведінки в Національному аерокосмічному університеті «Харківський авіаційний інститут» (https://khai.edu/ua/university/normativna-baza/ustanovchi-dokumenti/kodeks-etichnoi-povedinki/).

10.Методичне забезпечення та інформаційні ресурси

Підручники, навчальні посібники, навчально-методичні посібники, конспекти лекцій, методичні рекомендації з проведення лабораторних робіт тощо, які видані в Університеті знаходяться за посиланням:

- http://library.khai.edu/catalog?clear_all_params=0&mode=KNMZ&lang=ukr&caller_mode=SearchDocForm&ext=no&theme_path=0&themes_basket=&ttp_themes_basket=&disciplinesearch=no&top_list=1&fullsearch_fld=&author_fld=%D0%A0%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2&docname_fld=&docname_cond=beginwith&theme_context=%D0%A0%D1%96%D0%B7%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F+%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BB%D1%96%D0%B2&theme_cond=all_theme&theme_id=0&is_ttp=0&combiningAND=0&step=20&tpage=1
- Або на сайті кафедри https://khaikaf205.wixsite.com/main
- Посилання на Mentor https://mentor.khai.edu/course/ view.php?id=2859

11.Рекомендована література

1. Клімов Р.О. Теплоенергетичні системи промислових підприємств / Навчальний посібник. - Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2013. - 200 с.
2. Закон України «Про енергозбереження». Київ, 01.07.1999, 11с.
3. Теплові насоси та їх використання: Навч. посіб./ М. К. Безродний, І. І. Пуховий, Д. С. Кутра. – К.: НТУУ «КПІ», 2013. – 312 с.
4. Клімов Р.О. Теплоенергетичні системи промислових підприємств / Навчальний посібник. - Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2013. - 200 с.
5. 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, реально враховувати резерв часу, який можуть виділити здобувачі освіти для їх вивчення за час проходження практики.