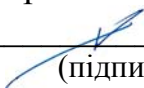


Міністерство освіти і науки України  
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського  
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра «Аерокосмічної теплотехніки» (№ 205)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Гарант освітньої програми

  
(підпис)

П. Г. Гакал

(ініціали та прізвище)

« 31 » \_\_\_\_\_ 08 \_\_\_\_\_ 2021 р.

## **СИЛАБУС ОBOB'ЯЗKОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

### **ПЕРЕДДИПЛОМНА ПРАКТИКА**

(назва навчальної дисципліни)

**Галузь знань:** 14 Електрична інженерія

(шифр і найменування галузі знань)

**Спеціальність:** 144 Теплоенергетика

(код та найменування спеціальності)

**Освітня програма:** Інжиніринг та експлуатація теплоенергетичних систем

(найменування освітньої програми)


**Форма навчання:** денна

**Рівень вищої освіти:** другий (магістерський)

**Силабус введено в дію з 01.09.2021 року**


**Харків – 2021 р.**

Розробник: Гакал П. Г., д.т.н., доц.  
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання)

  
\_\_\_\_\_  
(підпис)

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

Протокол № 1 від «30» серпня 2021 р.

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

Погоджено з представником здобувачів освіти:

здобувач  
\_\_\_\_\_

  
\_\_\_\_\_ (підпис)

Д.О. Чечоткін  
\_\_\_\_\_ (ініціали та прізвище)

## 1. Загальна інформація про викладача



Гакал Павло Григорович, д.т.н., доцент. З 2004 року викладає в університеті наступні дисципліни:

- технічна термодинаміка;
- системи забезпечення теплового режиму;
- методи програмування на ЕОМ.

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

## 2. Опис навчальної дисципліни

**Семестр, в якому викладається дисципліна** – 3 семестр.

**Обсяг дисципліни:**

**10** кредитів ЄКТС (300 годин), у тому числі аудиторних – 0 годин, самостійної роботи здобувачів – 300 годин.

**Форми здобуття освіти**

Денна, дистанційна.

**Дисципліна** – обов'язкова.

**Види навчальної діяльності** – самостійна робота здобувача.

**Види контролю** – поточний, та підсумковий (семестровий) контроль (залік).

**Мова викладання** – українська.

**Необхідні обов'язкові попередні дисципліни (пререквізити)** – усі навчальні дисципліни ОП.

**Необхідні обов'язкові супутні дисципліни (кореквізити)** – дипломне проектування.

### 3. Вступ

Переддипломна практика студентів 2 курсу тривалістю **вісім тижнів** проводиться у відповідності до спеціальності 144 «Теплоенергетика» ОП «Інжиніринг та експлуатація теплоенергетичних систем», умов договорів з підприємствами та Положення про Організацію навчального процесу <https://khai.edu.ua/university/normativna-baza/polozheniya1/polozhennya-yaki-regulyuyut-poryadok-zdijsnennya-osvitnogo-procesu/polozhennya-pro-organizaciyu-osvitnogo-procesu/>.

**Переддипломна практика** є обов'язковим компонентом освітньої програми для здобуття ступеня вищої освіти «магістр».

Метою переддипломної практики є узагальнення отриманих теоретичних і практичних знань, набуття професійних навичок та вмінь, що формують фахівців із вищою освітою ступеня «магістр» і сприяють підвищенню якості підготовки фахівців.

Практичну підготовку здобувач освіти здійснює шляхом проходження навчальної практики, стажування на підприємствах, в установах та організаціях або у структурних підрозділах Університету, що забезпечують практичну підготовку.

Практична підготовка здобувача має бути безперервною і послідовною протягом навчання, що сприяє закріпленню відповідних компетентностей майбутніх фахівців. Переддипломна практика, здобувача безпосередньо пов'язані з майбутньою професійною діяльністю.

Загальну організацію навчальної практики і контроль за її проведенням здійснюють відповідальні особи/керівники навчальних практик згідно з наказами про практику (стажування).

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

Переддипломна практика 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. 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.

Переддипломна практика 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».

#### **4. Цілі і завдання практики.**

**Цілі:** здобуття студентами навичок *самостійної практичної діяльності з проектування, експлуатації та обслуговування* обладнання тепло-масообмінних установок, з аналізу технологічних режимів роботи тепло-масообмінних установок, вивчення конструкцій та їх робочих процесів; оволодіння студентами навичками 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 за освітньою програмою «Інжиніринг та експлуатація теплоенергетичних систем» освітньо-кваліфікаційного рівня «магістр» з наступних дисциплін:

*«Холодильна техніка та кондиціонери», «Системи забезпечення теплового режиму», «Тепловий захист і проектування теплонапружених конструкцій», «Енергоаудит та енергетичний менеджмент», «Експериментальні методи діагностики і доводки теплових машин», «Монтаж та експлуатація систем кондиціонування тепло- та холодопостачання».*

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

В результаті переддипломної практики здобувач 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 етапи 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, беручи відповідальність за певний напрям і свій внесок до спільних результатів діяльності, а також власний розвиток і розвиток колективу.

## **5. Зміст переддипломної 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 теплоенергетичного 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 диплому 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.

### **5.1.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 уточняється під час проходження практики керівниками з кафедри та підприємства, може бути таким:

- розробка (або розширення, реконструкція, енергетична модернізація) систем: тепло-, паливо- або холодопостачання промислових об'єктів (дільниць, цехів, підприємств) різних галузей промисловості, житлових масивів, громадських будівель; виробництва і розподілу енергоносіїв, комплексного використання вторинних енергоресурсів; знешкодження промислових викидів; вентиляції і кондиціонування клімату приміщень виробничих, громадських, житлових об'єктів;

- 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).
- 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) промпідприємств різних галузей промисловості.

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

## **5.2. 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 матеріальних можливостей і готової продукції підприємства. Заняття повинні розкривати студентам перспективи розвитку тепло-масообмінного устаткування та питань та проблем з експлуатації та обслуговування його, готувати студентів до наступ-

ного навчання в університеті за даною спеціальністю освітньо-кваліфікаційного рівня магістр. 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.

## 6. Навчальні посібники

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

1. Клімов Р.О. Теплоенергетичні системи промислових підприємств / Навчальний посібник. - Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2013. - 200 с.
2. Андрижиевский А.А. Энергосбережение и энергетический менеджмент. - Мн.: Выш. шк., 2005. – 294 с.
3. Колобков П.С. Использование тепловых ВЭР в теплоснабжении. - Харьков: Изд-во «Основа», 1991. – 224 с.
4. Березовский Н.И. Технология энергосбережения. - Минск: БИП-С Плюс, 2007. – 152 с.
5. Теплофизические основы получения искусственного холода: справочник под ред. А.В. Быкова. – М.: Пищевая промышленность, 1980. – 231 с.
6. Малоземов В. В., Рожнов В.Ф., Пращецкий В. Н. Системы жизнеобеспечения экипажей летательных аппаратов. - М.: Машиностроение, 1986. – 584 с.
7. Основы теплопередачи в авиационной и ракетно-космической технике. /Под редакцией В. К. Кошкина.- М.: Машиностроение, 2014. - 624 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.

## 7. Методичні рекомендації

Переддипломна практика на підприємстві є продовженням навчального процесу на підготовчому етапі дипломного проектування 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.

## 8. 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 (табулювання).

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

### Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

## 9. Вимоги до звіту

Загальний обсяг звіту не перевищує 20 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.

### **10. 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.