

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою
Національного аерокосмічного
університету ім. М.Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»
24.03.2021 р., протокол № 8
наказ № 166 від 26.04.2021 р.

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

Інжиніринг та експлуатація теплоенергетичних систем


Рівень вищої освіти – другий (магістерський)
за спеціальністю 144Теплоенергетика
галузі знань 14Електрична інженерія

Кваліфікація: Магістр з теплоенергетики галузі знань електрична інженерія

(із змінами, внесеними згідно із рішенням
вченої ради ХАІ протокол № 8 від 20.04.2022 р.,
вченої ради ХАІ протокол № 9 від 20.04.2023 р.)

Освітня програма вводиться в дію
з «01» вересня 2023 р.

Ректор Національного аерокосмічного
університету
ім. М.Є. Жуковського «Харківський
авіаційний інститут»


М. В. Нечипорук
наказ № 75 від 24.04.2023 р.



Харків 2023

ПЕРЕДМОВА

Освітньо-професійна програма **«Інжиніринг та експлуатація теплоенергетичних систем»** за спеціальністю 144 «Теплоенергетика» для підготовки здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти в Національному аерокосмічному університеті ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» оновлено/модернізовано у зв'язку з:

– оновленням компонентів освітньо-професійної програми, перерозподілом кредитів ЄКТС між ними та оновленням змісту її опису (затверджено рішенням вченої ради ХАІ протокол № 9 від 20.04.2023 р.);

– зі модернізацією структури вибіркової компоненти освітньої програми й оновленням змісту її опису (затверджено рішенням вченої ради ХАІ протокол № 9 від 20 квітня 2023 р.).

Оновлення освітньо-професійної програми **«Інжиніринг та експлуатація теплоенергетичних систем»** проведено групою розробки та супроводу ОПП ХАІ у складі:

- | | | |
|------------------------------|-----------------|--|
| 1. Гарант освітньої програми | Гакал П.Г. | – д-р техн. наук, доцент, кафедра аерокосмічної теплотехніки |
| 2. Члени проектної групи: | Петухов І.І. | – канд. техн. наук, доцент, кафедра аерокосмічної теплотехніки |
| 3. | Амброжевич М. В | – канд. техн. наук, доцент, кафедра аерокосмічної теплотехніки |
| 4. | Столярова Д. І. | – здобувач вищої освіти |

Рецензії-відгуки зовнішніх стейкхолдерів (за наявності):

- | | | |
|----|---|---|
| 1. | Інститут проблем машинобудування ім. А. М. Підгорного НАН України | Доктор технічних наук, старший науковий співробітник К. В. Максименко-Шейко |
| 2. | ДП «Завод ім. В. О. Малишева» | Головний інженер О. Ю. Шуть |
| 3. | ПрАТ «УКпостач» | Виконавчий директор А. Б. Мельнічук |

Ця освітньо-професійна програма не може бути повністю або частково відтворена, тиражована та розповсюджена без дозволу Національного аерокосмічного університету ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут»

ВСТУП

Відповідно до ст. 1 «Основні терміни та їх визначення» Закону України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 р. № 1556-VII (зі змінами) освітня програма – система освітніх компонентів на відповідному рівні вищої освіти в межах спеціальності, що визначає вимоги до рівня освіти осіб, які можуть розпочати навчання за цією програмою, перелік навчальних дисциплін і логічну послідовність їх вивчення, кількість кредитів ЄКТС, необхідних для виконання цієї програми, а також очікувані результати навчання (компетентності), якими повинен оволодіти здобувач відповідного ступеня вищої освіти.

Освітня програма використовується під час:

- акредитації освітньої програми, інспектування освітньої діяльності за спеціальністю та спеціалізацією;
- розроблення навчального плану, програм навчальних дисциплін і практик;
- розроблення засобів діагностики якості вищої освіти;
- визначення змісту навчання в системі перепідготовки та підвищення кваліфікації;
- професійної орієнтації здобувачів фаху.

Освітньо-професійна програма враховує вимоги Закону України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 р. № 1556-VII (зі змінами), Постанову Кабінету Міністрів України «Про затвердження Національної рамки кваліфікацій» від 23.11.2011 р. № 1341, Стандарту вищої освіти за спеціальністю 144 «Теплоенергетика» для другого (магістерського) рівня вищої освіти (наказ МОНУ від 22.10.2020 № 1292) й встановлює:

- загальні компетентності;
- фахові компетентності;
- програмні результати навчання;
- перелік та обсяг навчальних дисциплін для опанування компетентностей освітньо-професійної програми;
- вимоги до структури навчальних дисциплін.

Освітньо-професійна програма використовується для:

- складання навчальних планів та робочих навчальних планів;
- формування індивідуальних планів студентів;
- формування робочих програм навчальних дисциплін, практик;
- визначення інформаційної бази для формування засобів діагностики;
- акредитації освітньо-професійної програми;
- внутрішнього і зовнішнього контролю якості підготовки фахівців;
- атестації магістрів за освітньо-професійною програмою «Інжиніринг та експлуатація теплоенергетичних систем» зі спеціальності 144 «Теплоенергетика».

Користувачі освітньо-професійної програми:

– здобувачі вищої освіти, які навчаються в Національному аерокосмічному університеті ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут»;

– науково-педагогічні працівники, які здійснюють підготовку магістрів за освітньо-професійною програмою «Інжиніринг та експлуатація теплоенергетичних систем» зі спеціальності 144 «Теплоенергетика»;

– екзаменаційна комісія спеціальності 144 «Теплоенергетика»;

– приймальна комісія Національного аерокосмічного університету ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут».

Кафедри ХАІ, які залучені для підготовки фахівців ступеня магістра за освітньо-професійною програмою «Інжиніринг та експлуатація теплоенергетичних систем» зі спеціальності 144 «Теплоенергетика» керуються цією програмою для складання НМКД, навчальних планів, тощо.

1 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

Освітньо-професійна програма розроблена на основі таких нормативних документів і рекомендацій:

- 1.1. Закон України «Про вищу освіту». № 1556-УІІ від 01.07.2014 (зі змінами).
- 1.2. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Національної рамки кваліфікацій» від 23.11.2011 р. № 1341.
- 1.3. Стандарт вищої освіти за спеціальністю 144 «Теплоенергетика» для другого (магістерського) рівня вищої освіти (наказ МОНУ від 22.10.2020 № 1292).
- 1.4. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти» від 29.04.2015 № 266 (зі змінами).
- 1.5. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Положення про порядок реалізації права на академічну мобільність» від 12.08.2015 р. № 579.
- 1.6. Методичні рекомендації щодо розроблення стандартів вищої освіти (наказ МОН України №600 від 01.06.2017), схвалені сектором вищої освіти Науково-методичної Ради Міністерства освіти і науки України (зі змінами).
- 1.7. Положення «Про організацію освітнього процесу» Національного аерокосмічного університету ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут», затверджене вченою радою університету.
- 1.8. A Tuning Guide to Formulating Degree Programme Profiles Including Programme Competences and Programme Learning Outcomes. - Bilbao, Groningen and The Hague, 2010.
- 1.9. A TUNING-AHELO conceptual framework of expected/desired learning outcomes in engineering. OECD Education Working Papers, No. 60, OECD Publishing 2011. <http://dx.doi.org/10.1787/5kghtchn8mbn-en>
- 1.10. Розроблення освітніх програм. Методичні рекомендації / Авт.: В.М.Захарченко, В.І. Луговий, Ю.М. Рашкевич, Ж.В. Таланова / За ред. В.Г. Кременя. – К.: ДП «НВЦ «Пріоритети», 2014. – 120 с.
- 1.11. Наказ МОН України «Про особливості запровадження переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 29 квітня 2015 року № 266» від 06.11.2015 № 1151.
- 1.12. Класифікація видів економічної діяльності: ДК 009:2010. – Чинний від 01.01.2012. – (Національний класифікатор України).
- 1.13. Класифікатор професій: ДК 003:2010. – Чинний від 01.11.2010. – (Національний класифікатор України).
- 1.14. Національний освітній глосарій: вища освіта / 2-е вид., перероб. І доп. / Авт.-уклад.: В.М. Захарченко, С.А. Калашнікова, В.І. Луговий, А.В. Ставицький, Ю.М. Рашкевич, Ж.В. Таланова / За ред. В.Г. Кременя. – К.: ТОВ «Видавничий дім «Плеяди», 2014. – 100 с.

**2 ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ
«ІНЖИНИРІНГ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЯ ТЕПЛОЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ»
ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 144 «ТЕПЛОЕНЕРГЕТИКА»**

1 – Загальна інформація	
Повна назва ЗВО та структурного підрозділу	Національний аерокосмічний університет ім. М. С. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» Кафедра аерокосмічної теплотехніки National Aerospace University «Kharkiv Aviation Institute» Department of Aerospace Thermal Engineering
Ступінь вищої освіти	Ступінь вищої освіти – магістр Master’s Degree
Галузь знань, спеціальність та назва кваліфікації	Галузь знань <u>14 Електрична інженерія</u> Field of Study <u>14 Electrical Engineering</u> Спеціальність <u>144 Теплоенергетика</u> Program Subject Area <u>144 Thermal Power Engineering</u> Кваліфікація: магістр з теплоенергетики галузі знань електрична інженерія Qualification: Master’s Degree in Thermal Power Engineering of Electrical Engineering
Офіційна назва ОПП	Інжиниринг та експлуатація теплоенергетичних систем Engineering and Operation of Heat and Power Systems
Тип диплому та обсяг ОПП	Диплом магістра, одиничний, термін навчання 1 рік 4 місяця, 90 кредитів ЄКТС.
Наявність акредитації	Сертифікат про акредитацію освітньої програми № 2683, виданий 20.12.2021 р. відповідно до рішення НА від 15.12.2021 р., протокол № 19. Період акредитації: до 01 липня 2027 р. Оновлення або модернізація освітньої програми здійснюється відповідно до розділу 5 Положення «Про розроблення та модернізацію освітніх програм в ХАІ».
Цикл/рівень	НРК України – 7 рівень, FQ-EHEA – другий цикл, EQF-LLL – 7 рівень
Передумови	Особа має право здобувати ступень магістра за умови наявності ступеня бакалавра
Мова(и) викладання	Мовою викладання є державна мова. З метою створення умов для міжнародної академічної мобільності може бути прийнято рішення про викладання однієї чи декількох дисциплін англійською та/або іншими іноземними мовами.
Інтернет-адреса постійного розміщення опису ОПП	https://khai.edu.ua/education/osvitni-programi-i-komponenti/osvitni-programi-magistri/
2 – Мета освітньої програми	
Підготовка висококваліфікованих фахівців (магістрів), здатних вирішувати складні задачі і проблеми в енергетичній, аерокосмічній та суміжних галузях, що пов’язані з одержанням, ефективним та екологічним використанням різних видів енергії, засобами та технологіями проектування, монтажу, експлуатації енергетичного обладнання, визначенням напрямків енергозбереження, виконанням досліджень та техніко-економічним обґрунтуванням та експертизою проектів, інноваційною професійною діяльністю.	
3 – Характеристика освітньо-професійної програми	
Предметна область	Об’єкти вивчення та діяльності: теплоенергетичне обладнання об’єктів аерокосмічної техніки, енергетики, промисловості; системи забезпечення тепловою енергією та холодом; системи обліку енергії, регулювання та автоматизації; засоби проектування теплоенергетичних установок і систем; енергетичний менеджмент та аудит. Цілі навчання: Підготовка фахівців, здатних самостійно проектувати та аналізувати сучасні теплоенергетичні системи; визначати оптимальні параметри теплоенергетичних пристроїв; проводити аналіз енергоефективності та пропонувати енергоощадні заходи, які сприятимуть зменшенню використання палива і енергії та негативного впливу на оточуюче середовище. Теоретичний зміст предметної області: теоретичні основи виробництва, перетворення, застосування теплової енергії; теплоенергетичні установки; принципи тепломасообміну, термодинаміки, гідрогазодинаміки та дотичних до теплоенергетики питань міцності, механіки конструкційних матеріалів.

	<p>Методи, методики та технології одержання, передачі та використання енергії; експлуатації, контролю та моніторингу енергетичного обладнання; методи фізичного, комп'ютерного та математичного моделювання; методи обробки даних.</p> <p>Інструменти та обладнання: основне і допоміжне устаткування теплоенергетики, засоби автоматизування та керування теплоенергетичними процесами; технологічні, інструментальні, метрологічні, діагностичні, інформаційні засоби та устаткування.</p>
Орієнтація ОП	Освітньо-професійна програма
Основний фокус ОП	Загальна освіта у галузі електричної інженерії за спеціальністю теплоенергетика. Програма містить дисципліни загальної та професійної підготовки, що мають інтегральний характер. Змістовно спрямовані навчальні дисципліни обов'язкового і вільного вибору здобувачів забезпечують підготовки фахівців, здатних вирішувати складні задачі і проблеми, що пов'язані з одержанням, ефективним та екологічним використанням теплової енергії, засобами та технологіями проектування, монтажу, експлуатації енергетичного обладнання, вибором енергоефективного обладнання, виконанням досліджень та техніко-економічним обґрунтуванням й експертизою проєктів, інноваційною професійною діяльністю.
Особливості програми	Програма забезпечує вивчення теоретичних основ теплоенергетики, набуття відповідних знань та компетентностей з сучасних технологій проектування енергоефективних теплоенергетичних систем, їх виробництва та супроводження в експлуатації. Здійснюється підготовка фахівців, здатних виконувати розробку, впровадження і супровід складних теплоенергетичних систем, що використовуються в енергетиці, аерокосмічній та суміжних галузях.
4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	Первинні посади інженера, інженерах-енергетика, інженера-конструктора на підприємствах енергетики, автомобілебудування, суднобудування, авіабудування, двигунобудування, ракетно-космічної техніки, харчової та переробної промисловості, в проєктно-конструкторських, наукових і освітніх організаціях, що передбачають наукові дослідження в сфері теплоенергетики, проектування, експлуатацію, обслуговування теплоенергетичного обладнання.
Подальше навчання	Продовження освіти за третім (освітньо-науковим) рівнем вищої освіти. Набуття додаткових кваліфікацій в системі освіти дорослих.
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Студентське-центроване навчання, самонавчання, проблемно-орієнтоване навчання спрямоване на розвиток критичного і творчого мислення, навчання через лабораторну практику. Лекції, мультимедійні лекції, лабораторні роботи, семінари, практичні заняття в малих групах, самостійна робота на основі підручників та конспектів, консультації із викладачами, підготовка кваліфікаційної магістерської роботи.
Оцінювання	Письмові іспити, звіти з практик, реферати, презентації, поточний (модульний) контроль, кваліфікаційна магістерська робота та її захист.
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	ІК-1. Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у теплоенергетичній галузі або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.
Загальні компетентності (ЗК)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. 2. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. 3. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми. 4. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності). 5. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.
Спеціальні (фахові) компетентності (СК)	1. Здатність застосовувати та удосконалювати математичні та комп'ютерні моделі, наукові і технічні методи та сучасне комп'ютерне програмне забезпечення для розв'язання складних інженерних задач в теплоенергетиці.

2. Здатність аналізувати та комплексно інтегрувати сучасні знання з природничих, інженерних, суспільно-економічних та інших наук для розв'язання складних задач і проблем теплоенергетики.
3. Здатність застосовувати релевантні математичні методи для розв'язання складних задач в теплоенергетиці.
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.
6. Здатність приймати рішення щодо матеріалів, обладнання, процесів в теплоенергетиці з урахуванням їх властивостей та характеристик.
7. Здатність здійснювати інноваційну діяльність в теплоенергетиці.
8. Здатність організувати монтажні роботи та правильну експлуатацію систем кондиціонування, тепло- та холодопостачання, діагностувати несправності в цих системах.
9. Здатність моделювати теплові, гідродинамічні процеси в енергетичних системах, у тому числі з використанням сучасних обчислювальних методів.
10. Здатність приймати рішення щодо теплового захисту енергетичних установок, літальних апаратів та їх елементів.
11. Здатність до технічного та організаційного пошуку шляхів скорочення споживання енергоресурсів.
12. Здатність до системного аналізу, математичного моделювання системних теплогідравлічних процесів та оптимізації складних теплоенергетичних систем.
13. Здатність аналізувати тепловий та теплонапружений стан деталей поршневих, газотурбінних двигунів та іншого енергетичного обладнання.

7 –Програмні результати навчання

1. Аналізувати, застосовувати та створювати складні інженерні технології, процеси, системи і обладнання відповідно до обраного напрямку теплоенергетики.
2. Аналізувати і обирати ефективні аналітичні, розрахункові та експериментальні методи розв'язання складних задач теплоенергетики.
3. 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.
4. Відшуковувати необхідну інформацію з різних джерел, оцінювати, обробляти та аналізувати цю інформацію.
5. Розробляти і досліджувати фізичні, математичні і комп'ютерні моделі об'єктів та процесів теплоенергетики, перевіряти адекватність моделей, порівнювати результати моделювання з іншими даними та оцінювати їх точність і надійність.
6. Приймати ефективні рішення, використовуючи сучасні методи та інструменти порівняння альтернатив, оцінювання ризиків та прогнозування.
7. Знати, розуміти і застосовувати у практичній діяльності ключові концепції, сучасні знання та кращі практики в теплоенергетичній галузі, технології виробництва, передачі, розподілу і використання енергії.
8. Обґрунтовувати вибір та застосовування матеріалів, обладнання та інструментів, інженерних технологій і процесів з урахуванням їх характеристик і властивостей, вимог до кінцевого продукту, а також нетехнічних аспектів.
9. Вільно спілкуватися державною мовою з професійних питань, обговорювати результати виробничої, наукової та інноваційної діяльності з фахівцями та нефахівцями.
10. Розуміти стратегію і цілі підприємства (установи) з урахуванням забезпечення позитивного внеску до розвитку суспільства і держави, створення і впровадження інноваційних технологій, розвитку персоналу.
11. Оцінювати і забезпечувати якість об'єктів і процесів теплоенергетики.

12. Доносити зрозуміло і недвозначно власні висновки з проблем теплоенергетики, а також знання та пояснення, що їх обґрунтовують, до фахівців і нефахівців.
13. Знати основні положення вітчизняного і міжнародного законодавства і практик міжнародної діяльності у сфері теплоенергетики.
14. Планувати і реалізовувати заходи з підвищення енергоефективності теплоенергетичних об'єктів і систем з урахуванням наявних обмежень, включаючи ті, що пов'язані з проблемами охорони природи, сталого розвитку, здоров'я і безпеки та оцінками ризиків в теплоенергетиці, оцінювати ефективність таких заходів.
15. Розуміння професійних і етичних стандартів діяльності, застосування їх під час діяльності у сфері теплоенергетики.
16. Аналізувати і оцінювати проблеми теплоенергетики, пов'язані із розвитком нових технологій, науки, суспільства та економіки.
17. Ефективно співпрацювати з колегами, беручи відповідальність за певний напрям і свій внесок до спільних результатів діяльності, а також власний розвиток і розвиток колективу.
18. Аналізувати технологічні схеми і показники ефективності теплоенергетичних систем, що використовуються в авіаційно-космічній техніці, двигунах, системах тепло- та холодопостачання, кондиціонування.
19. Проводити монтажні роботи та експлуатацію систем кондиціонування, тепло- та холодопостачання.
20. Вирішувати практичні задачі з тепло- масообміну, теплонапруженого стану з використанням сучасних обчислювальних методів та прикладного комп'ютерного забезпечення.
21. Застосовувати методи теплового захисту та інтенсифікації тепло-масообміну. Враховувати вплив температур, зокрема криогенних на властивості конструкційних матеріалів.
22. Знаходити та аналізувати джерела втрати енергії, обґрунтовано вибирати шляхи зменшення енергоспоживання.
23. Розробляти математичні моделі теплогідравлічних процесів в складних енергетичних системах, у тому числі в системах охолодження двигунів, терморегулювання космічних апаратів, оптимізувати системи.
24. Застосовувати моделі теплогідравлічних процесів в багатофазному середовищі для вирішення інженерних задач.
25. Аналізувати умови функціонування теплонапружених деталей, тепловий стан та термоміцність деталей двигунів та енергетичного обладнання в різних умовах функціонування.

8 –Ресурсне забезпечення реалізації програми

Кадрове забезпечення	Кадрове забезпечення формується, в основному за рахунок науково-педагогічних працівників кафедри аерокосмічної теплотехніки, склад якої складається з достатньої кількості докторів технічних наук, професорів, кандидатів технічних наук та доцентів. До викладання дисциплін залучаються також інші кафедри факультету авіаційних двигунів та інших кафедр Національного аерокосмічного університету ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут». Науково-педагогічні працівники, залучені до реалізації освітньої програми, відповідають вимогам щодо забезпечення провадження освітньої діяльності у сфері вищої освіти згідно з діючим законодавством України (Постанова КМУ «Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності закладів освіти» від 30.12.2015 р. № 1187 зі змінами).
Матеріально-технічне забезпечення	Матеріально-технічне забезпечення відповідає вимогам Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності у сфері вищої освіти згідно з діючим законодавством України (Постанова КМУ «Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності закладів освіти» від 30.12.2015 р. № 1187 зі змінами) і забезпечує проведення всіх видів навчальних занять та практик, передбачених навчальним планом. Навчання здійснюється у навчальних лабораторіях, комп'ютерних класах кафедри аерокосмічної теплотехніки.

Інформаційне танавчально-методичне забезпечення	Відповідно до вимог Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності у сфері вищої освіти згідно з діючим законодавством України (Постанова КМУ «Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності закладів освіти» від 30.12.2015 р. № 1187 зі змінами) включає в себе бібліотечні ресурси, електронні навчальні ресурси, сайт Національного аерокосмічного університету ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» та сайт кафедри аерокосмічної теплотехніки, на яких розміщена основна інформація щодо освітньої діяльності за ОПП.+ Сайт бібліотеки; + METOR; Використання віртуального навчального середовища Національного аерокосмічного університету ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» та авторських розробок науково-педагогічного складу кафедри аерокосмічної теплотехніки.
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів між Національним аерокосмічним університетом ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» і навчальними закладами України.
Міжнародна кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів між Національним аерокосмічним університетом ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» і навчальними закладами країн-партнерів.
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Навчання іноземних громадян здійснюється державною мовою. У певних випадках може бути прийнято рішення про викладання однієї чи декількох дисциплін англійською та/або іншими іноземними мовами.

3 ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТ ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ (КОП) ТА ЇХ ЛОГІЧНА ПОСЛІДОВНІСТЬ

3.1 Перелік компонент ОП

Код КОП	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
Обов'язкові компоненти ОП			
ОК1	Моделювання та розрахунок процесів в енергетичних системах	4.0	Іспит
ОК2	Енергоаудит та енергетичний менеджмент	9.0	Іспит
ОК3	Обчислювальна гідромеханіка	4.0	Іспит
ОК4	Комп'ютерно-інтегровані системи проектування	3.0	Іспит
ОК5	Комп'ютерно-інтегровані системи проектування (КП)	2.0	Диф. залік
ОК6	Тепловий захист та системи охолодження енергоустановок та літальних апаратів	5.0	Іспит
ОК7	Системи забезпечення теплового режиму	4.0	Іспит
ОК8	Системи забезпечення теплового режиму (КР)	2.0	Диф. залік
ОК9	Монтаж та експлуатація систем кондиціонування тепло- та холодопостачання	4.0	Іспит
ОК10	Практична підготовка	10.0	Залік
ОК11	Кваліфікаційна робота	20.0	Атестація
Загальний обсяг обов'язкових компонент:		67	
Вибіркові компоненти ОП*			
ВБ1	Проблеми безпеки людини в умовах виробництва та побуті	4.0	Іспит
ВБ2	Іноземна мова за професійним спрямуванням	4.0	Залік
ВБ3	Питання інтелектуальної власності та науково-інженерних розробок	4.0	Залік
ВБ4	Дисципліна індивідуального вибору 1	5.0	Залік
ВБ5	Дисципліна індивідуального вибору 2	6.0	Залік
Загальний обсяг вибірових компонент:		23	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		90	

3.2 Розподіл освітніх компонент освітньої програми (КОП) за курсами та семестрами

Під час формування переліку дисциплін, практик та атестації враховано вимоги стандартів вищої освіти за спеціальністю 144 «Теплоенергетика» для другого (магістерського) рівня вищої освіти, положення «Про організацію освітнього процесу у ХАІ» (<https://khai.edu.ua/university/normativna-baza/polozheniya1/polozhennya-yaki-regulyuyut-porvyadok-zdiysnennya-osvitnogo-procesu/polozhennya-pro-organizaciyu-osvitnogo-procesu/>) та відповідних нормативних документів.

Практиката/або стажування (за всіма видами) входять до складу обов'язкових навчальних дисциплін. Кількість форм контролю на навчальний рік не перевищує шістнадцять. Аудиторне навантаження становить від 1/3 до 2/3 загального обсягу навантаження.

Розподіл освітніх компонент освітньої програми (КОП) за курсами та семестрами надано у додатку А.

3.3 Структурно-логічна схема освітньої програми

В основу розроблення освітньо-професійної програми покладено компетентнісний підхід з використанням ЄКТС, де для досягнення запланованих результатів навчання за освітньою програмою (навчальною дисципліною, модулем) передбачаються певні витрати часу студентом, тобто необхідний і достатній обсяг навчального навантаження здобувача, виражений у кількості кредитів ЄКТС (1 кредит ЄКТС дорівнює 30 годинам), 1 семестр – 30 кредитів ЄКТС, навчальний (академічний) рік – 60 кредитів ЄКТС.

Освітньо-професійна програма передбачає виділення дисциплін двох видів: обов'язкових дисциплін та дисциплін за вільним вибором здобувача. Структурно-логічна схема освітньої програми відображає послідовність вивчення її компонент і наведена у додатку Б. Схема містить обов'язкову й вибіркочу компоненту. Здобувачем вищої освіти обирається індивідуальна траєкторія навчання, яка реалізується через обирання вибіркочих компонент відповідно до Положення «Про забезпечення права студентів на вибір навчальних дисциплін».

4 ФОРМА АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Атестація випускників за освітньо-професійною програмою «Інжиніринг та експлуатація теплоенергетичних систем» зі спеціальності 144 «Теплоенергетика» проводиться у формі захисту кваліфікаційної роботи та завершується видачою документу встановленого зразка про присудження йому ступеня магістра із присвоєнням кваліфікації: Магістр з теплоенергетики галузі знань електрична інженерія.

Атестація здійснюється відкрито і публічно.

5 МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ОБОВ'ЯЗКОВИМ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ

Програмні компетентності	Компоненти освітньої програми										
	ОК1	ОК2	ОК3	ОК4	ОК5	ОК6	ОК7	ОК8	ОК9	ОК10	ОК11
ЗК1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК2	+		+	+	+		+	+			+
ЗК3					+			+		+	+
ЗК4		+								+	+
ЗК5		+			+			+			+
СК1	+		+	+	+	+	+	+			+
СК2		+								+	+
СК3	+		+	+	+		+	+			+
СК4		+					+	+		+	+
СК5									+	+	+
СК6				+	+	+	+	+	+		+
СК7		+									+
СК8									+		
СК9	+		+	+	+		+	+			+
СК10						+					
СК11		+									
СК12							+	+			+
СК13				+	+						

Усі заявлені компетентності та програмні результати навчання забезпечуються обов'язковими компонентами ОП. У разі, якщо здобувач хоче поглибити свої компетентності з інтелектуальної власності, безпеки життєдіяльності, іноземної мови та ін., він має таку можливість вибравши одну з дисциплін вибіркової складової.

**6 МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ
ВІДПОВІДНИМ ОBOB'ЯЗКОВИМ КОМПОНЕНТАМИ ОСВІТНЬО-
ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ**

Програмні результати	Компоненти освітньої програми										
	OK1	OK2	OK3	OK4	OK5	OK6	OK7	OK8	OK9	OK10	OK11
ПР1						+	+	+			+
ПР2	+		+	+	+	+	+	+	+		+
ПР3		+								+	
ПР4		+								+	+
ПР5	+		+	+	+	+	+	+			+
ПР6							+	+			+
ПР7		+				+			+	+	+
ПР8				+	+	+			+		+
ПР9					+			+		+	+
ПР10										+	
ПР11		+		+	+	+	+	+			+
ПР12										+	+
ПР13		+									
ПР14		+									
ПР15		+				+				+	
ПР16		+									+
ПР17										+	+
ПР18							+	+			+
ПР19									+		
ПР20	+		+	+	+		+	+			+
ПР21						+					+
ПР22		+									+
ПР23							+	+			+
ПР24	+						+	+			+
ПР25				+	+						+

Додаток А

Розподіл освітніх компонент освітньої програми (КОП) за курсами та семестрами

1 курс				2 курс	
1 семестр		2 семестр		3 семестр	
КОП	Кількість кредитів	КОП	Кількість кредитів	КОП	Кількість кредитів
Енергоаудит та енергетичний менеджмент	4	Тепловий захист та системи охолодження енергоустановок та літальних апаратів	5	Кваліфікаційна робота	20
Проблеми безпеки людини в умовах виробництва та побуті	4	Питання інтелектуальної власності та науково-інженерних розробок	4	Переддипломна практика	10
Іноземна мова за професійним спрямуванням	4	Енергоаудит та енергетичний менеджмент	5		
Дисципліна індивідуального вибору за фахом 1	5	Моделювання та розрахунок процесів в енергетичних системах	4		
Обчислювальна гідромеханіка	4	Монтаж та експлуатація систем кондиціонування тепло- та холодопостачання	4		
Комп'ютерно-інтегровані системи проектування	3	Системи забезпечення теплового режиму (КР)	2		
Комп'ютерно-інтегровані системи проектування (КП)	2	Дисципліна індивідуального вибору за фахом 2	6		
Системи забезпечення теплового режиму	4				
30		30		30	
	60			30	

Всі компоненти (обов'язкові та вибіркові), їх зміст, формування компетентностей (загальних, спеціальних(фахових)) та визначення результатів навчання представлено у робочих програмах дисциплін та/або силабусах на сайті в розділі «Короткий опис, структура і освітні компоненти освітніх програм і компонентів» (окремо за кожним курсом навчання) освітньо-професійної програми Інжиніринг та експлуатація теплоенергетичних систем спеціальності 144 «Теплоенергетика».

<https://khai.edu.ua/education/osvitni-programi-i-komponenti/osvitni-programi-magistriv/osvitno-profesijni-programi88/inzhiniring/korotkij-opis-struktura-i-komponenti35/2022-rik-naboru105/>

Додаток Б

СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ

