

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

ЗАТВЕРДЖУЮ
Ректор НТУ «ХП»

_____ Євген СОКОЛ
« » _____ 20__ р.

**ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА
«ЕНЕРГЕТИКА»**

Другого (магістерського) рівня вищої освіти

за спеціальністю **142 «Енергетичне машинобудування»**
галузі знань **14 «Електрична інженерія»**
кваліфікація **Магістр з енергетичного машинобудування**

**ЗАТВЕРДЖЕНО
ВЧЕНОЮ РАДОЮ НТУ «ХП»**

Голова Вченої ради

_____/ Леонід ТОВАЖНЯНСЬКИЙ
Протокол №
від « » 2023 р.

Харків 2023 р.

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

Освітньо-професійної програми Енергетика

Рівень вищої освіти другий (магістерський)

Галузь знань 14 Електрична інженерія

Спеціальність 142 Енергетичне машинобудування

Кваліфікація магістр з енергетичного машинобудування

СХВАЛЕНО

Робочою групою ОП із спеціальності
«142 Енергетичне машинобудування»

Гарант освітньої програми

_____ Олена АВДЄЄВА

«__» _____ 2023 р.

РЕКОМЕНДОВАНО

Методичною радою НТУ «ХП»

Заступник голови методичної ради

_____ Руслан МИГУЩЕНКО

«__» _____ 2023 р.

ПОГОДЖЕНО

Завідувач кафедри

Турбінобудування

_____ Олександр УСАТИЙ

«__» _____ 2023 р.

ПОГОДЖЕНО

Директор навчально-наукового інституту

Енергетики, електроніки та електромеханіки

_____ Роман ТОМАШЕВСЬКИЙ

«__» _____ 2023 р.

ПОГОДЖЕНО

Завідувач кафедри

Двигунів та гібридних енергетичних уста-
новок

_____ Сергій КРАВЧЕНКО

«__» _____ 2023 р.

ПОГОДЖЕНО

Завідувач кафедри

Парогенераторобудування

_____ Олександр ЄФІМОВ

«__» _____ 2023 р.

ПОГОДЖЕНО

Завідувач кафедри

Технічної кріофізики

_____ Вадим СТАРІКОВ

«__» _____ 2023 р.

ПОГОДЖЕНО

Студент (член робочої групи ОП)

Група Е-М421к

_____ Дарія ШКУРАТОВА

«__» _____ 2023 р.

РЕЦЕНЗЕНТИ:

Продуктивні зауваження та відгуки на проект освітньої наукової-програми (ОНП) одержано від:

1. _____

(ПБ, науковий ступінь(за наявності), наукове звання (за наявності), назва підприємства або організації, посада)

2. _____

3. _____

ПЕРЕДМОВА

Відповідає Стандарту вищої освіти другого (магістерського) рівня галузі знань 14 «Електрична інженерія», спеціальності 142 «Енергетичне машинобудування», затвердженого та введеного в дію наказом Міністерства освіти і науки України від 16.04.2021 р. № 427.

Розроблено робочою групою ОП «Енергетика» Навчально–наукового інституту енергетики, електроніки та електромеханіки Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» у складі:

Гарант освітньої програми:

Авдєєва Олена Петрівна, к.т.н., доцент, доцент кафедри турбінобудування

Члени робочої групи ОП :

1. Пильов Володимир Олександрович, д.т.н., професор, професор кафедри двигунів та гібридних енергетичних установок
2. Борисенко Ольга Михайлівна, к.т.н., доцент, доцент кафедри парогенераторобудування
3. Юшко Сергій Вікторович, старший викладач кафедри технічної кріофізики
4. Шкуратова Дарія Іванівна, студент групи Е-М421к, кафедра турбінобудування.

1 ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ

1 – Загальна інформація	
Вищий навчальний заклад та структурний підрозділ	Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут» Навчально-науковий інститут енергетики, електроніки та електромеханіки Кафедри: парогенераторобудування, турбінобудування, двигунів та гібридних енергетичних установок, технічної кріофізики
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Ступінь вищої освіти - магістр Освітня кваліфікація – магістр з енергетичного машинобудування Спеціальність – 142 Енергетичне машинобудування
Офіційна назва освітньої програми	Освітньо-професійна програма другого (магістерського) рівня вищої освіти
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом магістра, одиничний, 90 кредитів ЄКТС, термін навчання 1 рік 4 місяці.
Наявність акредитації	Акредитаційна комісія. Україна. Сертифікат – НД №2192143. Термін дії – 1 липня 2023 року.
Цикл/рівень	другий (магістерський) рівень вищої освіти; НРК України – 7 рівень; FQ-EHEA – другий цикл; QF-LLL – 7 рівень
Передумови	Наявність ступеня бакалавра. Вступні іспити з фаху та іноземної мови. Решта вимог визначаються правилами прийому за освітньо-професійною програмою магістра.
Мова(и) викладання	Українська мова.
Термін дії освітньої програми	До 01.07.2023 року
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми	
2 – Мета освітньої програми	
<p>Мета освітньо-професійної програми полягає у набутті теоретичних знань, практичних умінь, навичок і компетенцій, достатніх для успішного виконання професійних обов'язків нової генерації професіоналів за спеціальністю 142 «Енергетичне машинобудування» та підготувати студентів для подальшого працевлаштування за обраною спеціальністю в галузі «Електрична інженерія», закладання фундаменту для успішного освоєння програм наступних рівнів (доктора філософії) за рахунок засвоєння фундаментальних знань, вивчення інженерної справи.</p> <p>Мета освітньо-професійної програми ґрунтується на принципах наступності й індивідуалізації навчання, фундаментальності й цілісності надання знань, практичної спрямованості й усвідомлення місця отриманих компетентностей, симбіозу наукового та системного підходів, тощо. Програма розроблена відповідно до місії та стратегії університету і передбачає реалізацію освітніх послуг, затребуваних профільним ринком; сприяє гармонійному розвитку особистостей та їх становленню як нової генерації професіоналів; трансферу результатів роботи до виробничого процесу підприємств та в освітній процес; створює умови щодо збереження своєрідності та розвитку індивідуальності наукових шкіл спеціальності Енергетичне машинобудування в НТУ «ХПІ».</p>	
3 - Характеристика освітньої програми	
Предметна область (галузь знань, спеціальність, спеціалізація)	Галузь знань: 14 Електрична інженерія Спеціальність: 142 Енергетичне машинобудування Об'єкти вивчення та діяльності: процеси тепломасообміну, гід-

<p>ція (за наявності))</p>	<p>ро– та аеродинаміки та теплонапруженого стану, які відбуваються в енергетичних установках (турбінах, котлах, парогенераторах, ядерних реакторах, насосному устаткуванні, компресорах, холодильних машинах і установках, системах кондиціонування та життєзабезпечення, теплових насосах, теплових двигунах, теплообмінних та технологічних апаратах) в умовах експлуатації.</p> <p>Цілі навчання: підготовка фахівців, здатних досліджувати процеси, проектувати та експлуатувати сучасні енергетичні установки і системи.</p> <p>Теоретичний зміст предметної області: принципи, концепції та теорії процесів і виробництва промислового обладнання для генерування, трансформації та передачі теплової енергії.</p> <p>Методи, методики та технології: методи наукового дослідження процесів та об'єктів енергетичного машинобудування; технології виробничих процесів і контролю їх якості; засоби та технології проектування, монтажу, налагодження та експлуатації енергетичного та теплотехнологічного устаткування, методи моделювання, обробки інформації та аналізу даних.</p> <p>Інструменти та обладнання: сучасні засоби розрахунку, проектування, налагодження та експлуатації об'єктів галузі енергетичного машинобудування, спеціалізоване програмне забезпечення.</p>
<p>Орієнтація освітньої програми</p>	<p>Освітньо-професійна програма магістра має прикладну орієнтацію, орієнтує на актуальні спеціалізації, в рамках яких можлива подальша професійна та наукова кар'єра: енергогенеруючі технології та установки, парогенератори і реактори атомних електричних станцій, цифрова інженерія енергетичних машин та обладнання, силові агрегати з двигунами, кріогенна та холодильна техніка.</p>
<p>Основний фокус освітньої програми та спеціалізації</p>	<p>Спеціальна освіта в галузі знань 14 Електрична інженерія зі спеціальності 142 Енергетичне машинобудування. Програма базується на загальновідомих наукових результатах із врахуванням сучасного стану енергетичного машинобудування та сприяє набуттю необхідних компетентностей, спрямованих на всебічний розвиток здобувача.</p> <p>Ключові слова: енергогенеруючі установки, парогенератор, реактор, інженерія, енергетичні машини, турбіна, тепла схема, двигун, кріогенна та холодильна техніка, ККД, потужність.</p>
<p>Особливості програми</p>	<p>Освітньо-професійна програма підготовки магістрів розроблена для студентів, які прагнуть стати фахівцями у сфері енергетичного машинобудування. Головною перевагою програми підготовки магістрів є можливість опанувати один з п'яти профільованих пакетів дисциплін, які відносяться до різних напрямків спеціальності. Програма збалансована щодо соціально-гуманітарної і фундаментальної підготовки та містить широкий спектр вибіркового компоненту. Особливість освітньо – професійної програми полягає у широкому використанні під час навчання сучасних прикладних програмних середовищ за профілем спеціальності. Проходження здобувачами вищої освіти практики за профілем на спеціалізованих підприємствах. Реалізація програми передбачає залучення до освітнього процесу професіоналів-практиків, експертів галузі, представників роботодавців та інших стейкхолдерів. Можлива участь здобувачів вищої освіти у науково-практичних конференціях за профілем спеціальності.</p>

4 – Придатність випусників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	Робочі місця в науково-дослідних інститутах НАН України, вищих навчальних закладах МОН України, наукових центрах та компаніях енергомашинобудівного профілю, підприємствах та установах енергетичної галузі. Види економічної діяльності за ДК003:2010 коди КП: 2143.2, 2145.2, 2149.1, 2149.2, 2310.2.
Подальше навчання	Випускники мають право продовжити навчання на третьому (освітньо-науковому) рівні вищої освіти FQ-ЕНЕА, 8 рівня QF-LLL та 8 рівня НРК на конкурсній основі та продовжити навчання за кордоном для отримання наукового ступеня доктора філософії.
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Для викладання і навчання за ОП використовуються підходи, методи і технології, що відповідають вимогам студентоцентрованого навчання і направлені на досягнення цілей освітньої програми. Викладання проводиться у вигляді: лекцій, зокрема мультимедійних і інтерактивних лекцій, практичних занять, лабораторних робіт. Впроваджується проблемно-орієнтоване навчання на основі наукових досліджень, активізація навчального процесу у вигляді ігрового проектування (групова проектна робота), дистанційне навчання в системі Office 365. Також передбачена самостійна робота з можливістю консультацій з викладачем за окремими освітніми компонентами. Практично за кожною дисципліною передбачено виконання або курсового проекту/роботи, або розрахункової/і розрахунково-графічної роботи.
Оцінювання	Оцінювання навчальних досягнень студентів здійснюється за системою ECTS (з оцінками A, B, C, D, E, F), національної системи (з оцінками «відмінно», «добре», «задовільно» та «незадовільно»), а також 100-бальної системи ВНЗ з встановленою системою відповідності. <i>Поточний контроль</i> – усне та письмове опитування, оцінка роботи в малих групах, тестування, презентації, захист групових та індивідуальних проектів. <i>Підсумковий контроль</i> - усні та письмові екзамени, заліки з урахуванням накопичених балів поточного контролю, захист звітів з практик, захист курсових робіт. <i>Державна атестація</i> – підготовка та публічний захист (представлення) випускної кваліфікаційної роботи. Методи оцінювання що використовуються за кожною дисципліною, викладені у робочих програмах/ силабусах навчальних дисциплін і забезпечують діагностування та вимірювання досягнення очікуваних результатів навчання.
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	ІК-1. Здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у галузі енергетичного машинобудування.

Загальні компетентності (ЗК)	<p>ЗК 01. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>ЗК 02. Здатність спілкуватися іноземною мовою.</p> <p>ЗК 03. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).</p> <p>ЗК 04. Здатність розробляти проекти та управляти ними.</p> <p>ЗК 05. Здатність працювати в міжнародному контексті.</p>
Спеціальні (фахові, предметні) компетентності	<p>СК 01. Здатність застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки в сфері енергетичного машинобудування.</p> <p>СК 02. Здатність критично осмислювати проблем і перспектив розвитку у сфері енергетичного машинобудування та дотичних міждисциплінарних проблем</p> <p>СК 03. Здатність аналізувати та комплексно інтегрувати сучасні знання з природничих, інженерних, суспільно-економічних та інших наук для розв'язання складних задач і проблем, пов'язаних з проектуванням та експлуатацією енергетичного і теплотехнологічного обладнання.</p> <p>СК 04. Здатність аналізувати, оцінювати та застосовувати науково-технічну інформацію в галузі енергетичного машинобудування.</p> <p>СК 05. Здатність розробляти та впроваджувати інноваційні проекти і програми, забезпечувати конкурентоздатність продукції, здійснювати техніко-економічне обґрунтування проектів у галузі енергетичного машинобудування.</p> <p>СК 06. Здатність проектувати та експлуатувати енергетичне і теплотехнологічне обладнання.</p> <p>СК 07. Здатність приймати ефективні рішення з виробництва і експлуатації енергетичного та теплотехнологічного обладнання з урахуванням вимог щодо якості, екологічності, надійності, конкурентоздатності та охорони праці.</p> <p>СК 08. Здатність до усвідомлення принципів та норм академічної доброчесності.</p>
7 – Програмні результати навчання	
Нормативний зміст підготовки здобувачів вищої освіти, сформульований у термінах результатів навчання	<p>РН 1. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у галузі енергетичного машинобудування для розв'язування складних задач професійної діяльності.</p> <p>РН 2. Здійснювати пошук необхідної інформації у науково-технічній і патентній літературі, базах даних, інших джерелах з технологій і процесів у галузі енергетичного машинобудування, на їх основі, систематизувати, аналізувати та оцінювати відповідну інформацію.</p> <p>РН 3. Формулювати і розв'язувати складні інженерні, виробничі та/або дослідницькі задачі під час проектування, виготовлення і експлуатації енергетичного обладнання та створення конкурентоспроможних розробок, втілення результатів у інноваційних проєктах.</p> <p>РН 4. Розробляти і реалізовувати проекти у галузі енергетичного машинобудування та пов'язані з нею міждисциплінарні проєкти з урахуванням технічних, економічних, правових, соціальних</p>

	<p>та екологічних аспектів.</p> <p>РН 5. Створювати новітні технології та процеси і обґрунтовувати вибір обладнання та інструментів, з урахуванням обмежень в енергетичному машинобудуванні на основі сучасних знань в енергетичній та суміжних галузях.</p> <p>РН 6. Використовувати методи моделювання, а також методи експериментальних досліджень з метою детального вивчення тепло- і масообмінних, гідравлічних та інших процесів, які відбуваються в технологічному обладнанні та об'єктах енергетичного машинобудування.</p> <p>РН 7. Приймати ефективні рішення з інженерних та управлінських питань у галузі енергетичного машинобудування в складних і непередбачуваних умовах, у тому числі із застосуванням сучасних методів та засобів оптимізації, прогнозування та прийняття рішень.</p> <p>РН 8. Розробляти, обирати та застосовувати ефективні розрахункові методи розв'язання складних задач енергетичного машинобудування.</p> <p>РН 9. Формулювати та вирішувати інноваційні задачі галузі енергетичного машинобудування з урахуванням вимог до результатів, технічних стандартів, а також нетехнічних (суспільство, здоров'я і безпека, інтелектуальна власність, навколишнє середовище, економіка і виробництво) аспектів.</p> <p>РН 10. Вільно спілкуватися державною та іноземною мовами усно і письмово для обговорення професійних проблем і результатів досліджень та інновацій.</p> <p>РН 11. Презентувати результати досліджень та інновацій, зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію до фахівців і нефахівців.</p> <p>РН 12. Здійснювати ефективний захист інтелектуальної власності у галузі енергетичного машинобудування.</p> <p>РН 13. Управляти складними робочими процесами у галузі енергетичного машинобудування, у тому числі такими, що є непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів.</p>
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Кадрове забезпечення	Відповідає кадровим вимогам щодо забезпечення провадження освітньої діяльності у сфері вищої освіти згідно з діючим законодавством України (Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності закладів освіти» від 30 грудня 2015 р. № 1187 (зі змінами, внесеними згідно з Постановою КМ № 347 від 10.05.2018, в редакції постанови Кабінету Міністрів України №365 від 24.03.2021 р.).
Матеріально-технічне забезпечення	Матеріально-технічне забезпечення освітньої програми відповідає постанові Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 «Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності закладів освіти» (зі змінами, внесеними згідно з Постановою КМ № 365 від 24.03.2021 Додаток 17). Здобувачі ВО мають доступ до таких ресурсів НТУ«ХП»: комп'ютерні лабораторії (4901 кв. м); приміщення для занять (78994 кв. м); наукова бібліотека НТУ «ХП» (навчальна література 800 904 примірників та наукова література - 493 736 примірників http://library.kpi.kharkov.ua/). Здобувачі ОНП мають вільний доступ до веб-ресурсів університе-

	<p>ту; баз Scopus, Web of Science; електронного репозитарія НТУ «ХП»; мережі Інтернет за допомогою безкоштовного Wi-Fi на усій території університету.</p> <p>Особливістю ОНП є унікальна матеріально-технічна база:</p> <ul style="list-style-type: none"> - науково-дослідний комплекс кафедри турбінобудування площею 1900 кв.м. внесений до Державного реєстру наукових об'єктів “Національне надбання України“ (з державним фінансуванням близько 200 тис. грн на рік); - кафедра двигунів та гібридних енергетичних установок має 3 моторні зали (730 кв.м.); - кафедри парагенераторобудування та технічної кріофізики – навчальні лабораторії площею 58 і 96 кв.м відповідно; - кафедри мають 6 комп'ютерних класів з швидкісним доступом до мережі Internet; - на кафедрі турбінобудування в комп'ютерному класі встановлено ліцензійні програми AxCycle та AxStream, які були надані компанією SoftInWay відповідно до угоди.
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	<p>Інформаційне та навчально-методичне забезпечення освітньої програми відповідає постанові Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 «Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності закладів освіти» (зі змінами, внесеними згідно з Постановою КМ № 365 від 24.03.2021. Додаток 18). Наукова бібліотека НТУ «ХП» налічує навчальну літературу - 800 904 примірників та наукову літературу - 493 736 примірників http://library.kpi.kharkov.ua/ . Є можливість доступу до друкованих екземплярів, електронного каталогу та репозитарію.</p> <p>Кожна дисципліна навчального плану має навчально-методичний комплекс дисципліни (НМКД), що включає робочу програму навчальної дисципліни і силабус, а також забезпечення навчально-методичною літературою: навчальні посібники або підручники, методичні вказівки з виконання лабораторних, практичних, розрахункових робіт, курсового та дипломного проектування, самостійної роботи. Силабуси дисциплін і навчально-методична література, або посилання на неї розміщені на сайтах кафедр.</p>
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів між Національним технічним університетом «Харківський політехнічний інститут» та вищими навчальними закладами України
Міжнародна кредитна мобільність	Академічна мобільність на основі двосторонніх договорів між Національним технічним університетом «Харківський політехнічний інститут» та навчальними закладами країн- партнерів.
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Передбачена можливість навчання іноземних студентів співробітниками кафедр, які мають сертифікати відповідно до Загальноєвропейської рекомендації з мовної освіти рівня B2 або кваліфікаційні документи, пов'язані з дозволом використання іноземної мови.

2 ПЕРЕЛІК ОСВІТНІХ КОМПОНЕНТ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ ТА ЇХ ЛОГІЧНА ПОСЛІДОВНІСТЬ

Перелік освітніх компонентів освітньої програми – документ у табличній формі, що містить розподіл загального обсягу кредитів освітньо-наукової або освітньо-професійної програми між циклами загальної, спеціальної (фахової), практичної підготовки з визначенням обов’язкових та вибіркових складових, форм підсумкового контролю, форм атестації.

Освітній компонент – це самодостатня та формальна структурна одиниця навчального плану (дисципліна, практика, кваліфікаційна робота (проект)), що має чіткий та зрозумілий перелік результатів навчання, відповідні критерії оцінювання та визначену кількість кредитів ЄКТС.

- **Обов’язкова складова** визначається відповідним стандартом вищої освіти в термінах результатів навчання.
- **Вибіркова складова** визначається університетом із залученням роботодавців та інших стейкхолдерів. У вибіркового пакеті навчальних дисциплін можуть формуватися траєкторії профілізації – групи дисциплін, пов’язані за змістом між собою та з обов’язковими дисциплінами професійної підготовки.

У разі, якщо здобувач вищої освіти обирає певну траєкторію профілізації (профільований пакет), то він повинен прослухати всі дисципліни цього пакету.

У кожного студента повинна бути сформована індивідуальна траєкторія навчання, яка формується за рахунок дисциплін вільного вибору та внесена в індивідуальний навчальний план студента.

2.1 ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТ ОП

Код	Компоненти освітньої програми (дисципліни, проекти / роботи, практика, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів ЄКТС	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
ОБОВ’ЯЗКОВІ КОМПОНЕНТИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ (здобувачі освіти, як громадяни України, так і іноземці)			
<i>Загальна підготовка</i>			
ЗП1	Іноземна мова за професійним спрямуванням	3	диф. залік
ЗП2	Інтелектуальна власність	3	диф. залік
ЗП3	Інноваційне підприємництво та управління стартап проектами	3	диф. залік
<i>Спеціальна (фахова) підготовка диф. залік</i>			
СП1	Спеціальні розділи розрахунків енергетичного устаткування	4	екзамен
СП2	Інноваційні задачі, технічні стандарти та нетехнічні аспекти енергетичного машинобудування	4	екзамен
СП3	Програми, проекти та перспективні рішення в енергетичному машинобудуванні	4	екзамен
СП4	Основи наукових досліджень в енергетичному машинобудуванні	4	екзамен
СП5	Переддипломна практика	15	диф. залік
СП6	Атестація	15	
Загальний обсяг обов’язкових компонент		55	

1	2	3	4
ВИБІРКОВІ КОМПОНЕНТИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ			
Профільований пакет дисциплін 01 "Енергогенеруючі технології та установки"			
ВП1.1	Енергетичні та промислові котли	5	екзамен
ВП1.2	Захист довкілля на теплових електричних станціях і атомних електричних станціях	4	екзамен
ВП1.3	Основи надійності котлів і реакторів	5	екзамен
ВП1.4	Сучасний стан та перспективи розвитку котло- і реакторобудування	3	диф. залік
ВП1.5	Енерготехнологічні та утилізаційні котли	6	екзамен
Загальний обсяг вибіркового компонента		23	
Профільований пакет дисциплін 02 "Парогенератори і реактори атомних електричних станцій"			
ВП2.1	Автоматизація процесів в водо-водяних енергетичних реакторах атомних електричних станцій	4	екзамен
ВП2.2	Захист довкілля на атомних електричних станціях	5	екзамен
ВП2.3	Теплогідравлічні процеси в парогенераторах та ядерних енергетичних реакторах атомних електричних станцій	5	екзамен
ВП2.4	Ядерні енергетичні реактори та теплові схеми атомних електричних станцій з реакторами різних типів	3	диф. залік
ВП2.5	Основи конструкційних розрахунків вузлів та елементів обладнання атомних електричних станцій та реакторів	6	екзамен
Загальний обсяг вибіркового компонента		23	
Профільований пакет дисциплін 03 "Цифрова інженерія енергетичних машин та обладнання"			
ВП3.1	Сучасні комбіновані енергетичні установки	4	екзамен
ВП3.2	Експлуатація і надійність енергетичного устаткування	3	диф. залік
ВП3.3	Цифрові технології оптимального проектування турбомашин (TOP, AxSTREAM)	5	екзамен
ВП3.4	Комп'ютерне моделювання теплового стану елементів енергетичного обладнання	5	екзамен
ВП3.5	Монтаж і ремонт теплоенергетичного устаткування	6	екзамен
Загальний обсяг вибіркового компонента		23	
Профільований пакет дисциплін 04 "Силові агрегати з двигунами внутрішнього згорання"			
ВП4.1	Параметрична оптимізація в двигунобудуванні	3	диф. залік
ВП4.2	Експлуатація та надійність двигунів внутрішнього згорання, комбінованих та гібридних силових установок	5	екзамен
ВП4.3	Прогресивні технології машинного виробництва в двигунобудуванні	4	екзамен
ВП4.4	Тепло- та масообмінні процеси в двигунах внутрішнього згорання	5	екзамен
ВП4.5	Енергозощаджуючі технології та екологізація двигунів внутрішнього згорання, комбінованих та гібридних силових установок	6	екзамен
Загальний обсяг вибіркового компонента		23	
Профільований пакет дисциплін 05 "Кріогенна та холодильна техніка"			
ВП5.1	Розрахунок та проектування холодильного обладнання	4	екзамен
ВП5.2	Проектування систем кондиціонування та життєзабезпечення	4	диф. залік

1	2	3	4
ВП5.3	Конструкційні особливості низькотемпературних установок	6	екзамен
ВП5.4	Надпровідникові та низькотемпературні магнітні системи	3	екзамен
ВП5.5	Кріобіологічні технології та обладнання	6	екзамен
Загальний обсяг вибіркового компонента		23	
Дисципліни вільного вибору профільної підготовки згідно переліку			
ВС1	Дисципліна вільного вибору 1	4	екзамен
ВС2	Дисципліна вільного вибору 2	4	диф. залік
ВС3	Дисципліна вільного вибору 3	4	диф. залік
Загальний обсяг вибіркового компонента		12	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		90	

2.2 РОЗПОДІЛ ЗМІСТУ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ ЗА ГРУПАМИ КОМПОНЕНТІВ ТА ЦИКЛАМИ ПІДГОТОВКИ

№ з/п	Цикл підготовки	Обсяг навчального навантаження здобувача вищої освіти (кредитів ECTS / %)		
		Обов'язкові компоненти освітньо-професійної програми	Вибіркові компоненти освітньо-професійної програми	Всього за весь термін навчання
1	Загальна підготовка	9 / 10	-	9 / 10
2	Спеціальна (фахова) підготовка	46 / 51,11	-	46 / 51,11
3	Дисципліни вільного вибору	-	35 / 38,89	35 / 38,89
Всього за весь термін навчання		55 / 61,11	35 / 38,89	90 / 100

2.3 Структурно-логічна схема ОП

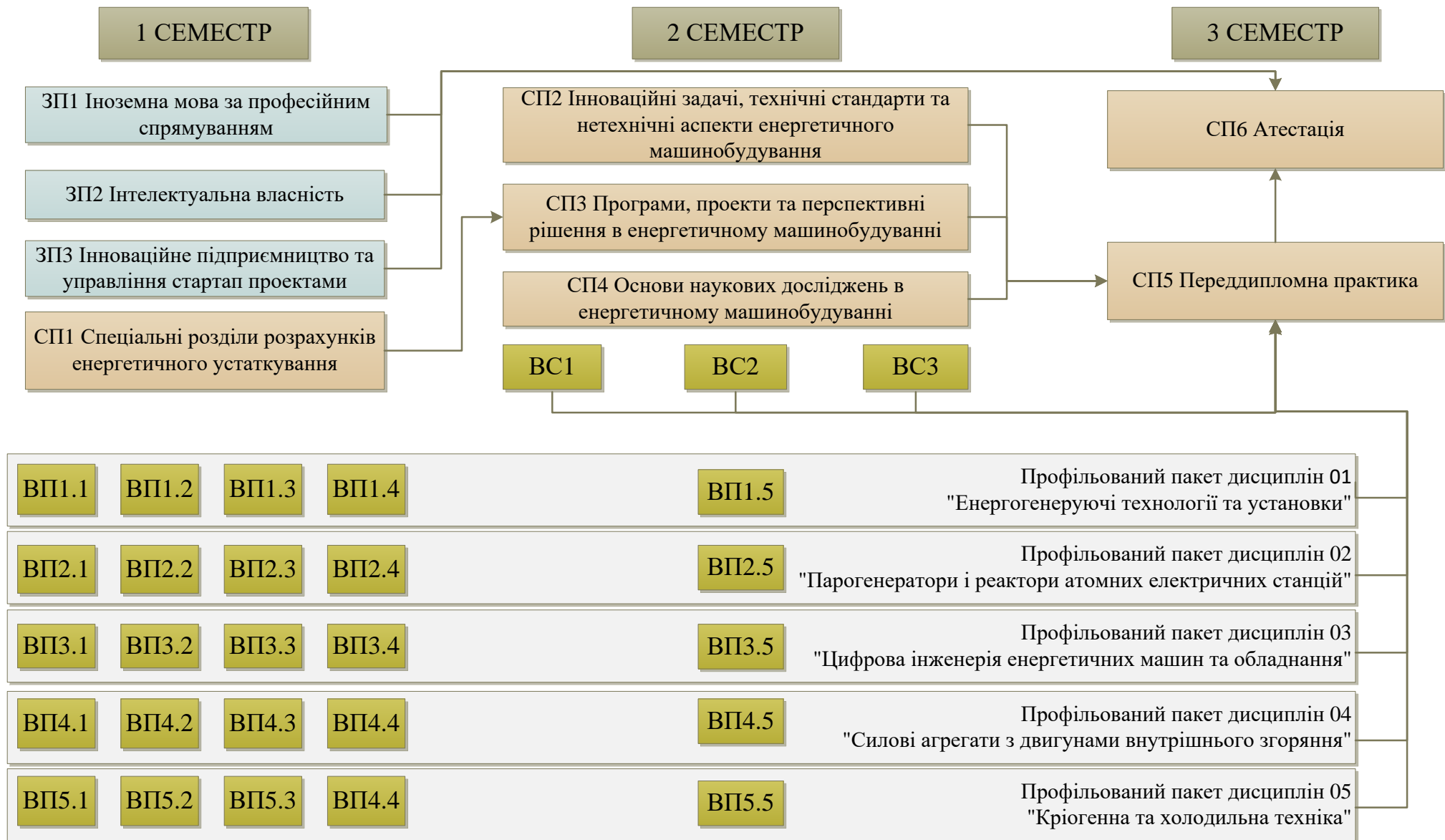
Структурно-логічна схема освітньої програми як методичне обґрунтування процесу реалізації освітньої програми, що визначає логічну послідовність вивчення її освітніх компонентів.

Структурно-логічна схема є алгоритмом реалізації освітньої програми для формування у здобувачів вищої освіти загальних та спеціальних (фахових) компетентностей.

Вона призначена для:

- розробки логічної послідовності вивчення кожного освітнього компонента;
- встановлення та оптимальної реалізації міждисциплінарних зв'язків;
- створення раціональної структури навчального процесу за типами занять на весь період навчання з урахуванням складності та змісту освітнього компонента.

При формуванні структурно-логічної схеми підготовки враховуються основні принципи навчання: неперервності, послідовності та наступності навчання



3 ФОРМА АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Атестація випускників освітньої програми спеціальності 142 «Енергетичне машинобудування» проводиться у формі захисту кваліфікаційної магістерської роботи та завершується видачою документу встановленого зразка про присудження ступеня магістра із присвоєнням кваліфікації: «Магістр з енергетичного машинобудування». Атестація здійснюється відкрито і публічно.

Кваліфікаційна робота має передбачити розв'язання складного спеціалізованого завдання або практичної проблеми у галузі енергетичного машинобудування, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується комплексністю та невизначеністю умов і вимог, із застосуванням теорій та методів фундаментальних і прикладних наук. Кваліфікаційна робота не повинна містити академічного плагіату, фабрикації, фальсифікації та має бути перевірена на плагіат з використанням програмно-технічних засобів. Кваліфікаційна робота має бути розміщена в депозитарії вищого навчального закладу або відповідного структурного підрозділу. Інші вимоги мають бути визначені та легітимізовані у відповідних документах вищого навчального закладу.

4 МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ВИЗНАЧЕНИХ СТАНДАРТОМ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ /РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ДЕСКРИПТОРАМ НРК

Класифікація компетентностей (результатів навчання) за НРК	Знання Зн1 Спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері професійної діяльності або галузі знань і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у галузі та на межі галузей знань	Уміння/Навички Ум1 Спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур Ум2 Здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах Ум3 Здатність розв'язувати проблеми у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності	Комунікація К1 Зрозуміле і недвозначне донесення власних знань, висновків та аргументації до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються	Відповідальність і автономія АВ1 Управління робочими або навчальними процесами, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів АВ2 Відповідальність за внесок до професійних знань і практики та/або оцінювання результатів діяльності команд та колективів АВ3 Здатність продовжувати навчання з високим ступенем автономії
Загальні компетентності				
ЗК 01	Зн1			АВ3
ЗК 02			К1	
ЗК 03	Зн1	Ум3	К1	
ЗК 04	Зн1	Ум1, Ум2, Ум3	К1	АВ1, АВ2
ЗК 05	Зн1	Ум2	К1	
Спеціальні (фахові) компетентності				
СК 01	Зн1	Ум1	К1	
СК 02				
СК 03	Зн1	Ум1, Ум2		
СК 04	Зн1	Ум1, Ум2		АВ3
СК 05		Ум1, Ум2, Ум3	К1	АВ1, АВ2
СК 06	Зн1	Ум1, Ум2, Ум3	К1	АВ1, АВ2
СК 07	Зн1	Ум1, Ум3	К1	АВ2
СК 08	Зн1	Ум3	К1	АВ2

5 МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ВИЗНАЧЕНИХ СТАНДАРТОМ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ТА КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ

Результати навчання	Компетентності												
	Інтегральна компетентність												
	Загальні компетентності					Спеціальні (фахові, предметні) компетентності							
	ЗК 01	ЗК 02	ЗК 03	ЗК 04	ЗК 05	СК 01	СК 02	СК 03	СК 04	СК 05	СК 06	СК 07	СК 08
РН 01						+	+	+	+			+	+
РН 02	+	+			+	+			+				
РН 03		+		+	+	+	+		+	+	+	+	
РН 04			+	+		+	+	+		+	+	+	+
РН 05	+						+	+	+				
РН 06		+											
РН 07				+						+	+	+	
РН 08								+	+				
РН 09			+	+		+	+	+	+	+	+	+	
РН 10		+	+		+	+			+				
РН 11		+	+		+			+	+				+
РН 12				+		+							+
РН 13				+						+		+	

6. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ОБОВ'ЯЗКОВИМ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

	ЗП1	ЗП2	ЗП3	СП1	СП2	СП3	СП4	СП5	СП6
ЗК 01		+	+	+	+	+	+		+
ЗК 02	+						+		+
ЗК 03	+		+		+			+	+
ЗК 04			+			+			+
ЗК 05	+						+		+
СК 01				+	+	+	+	+	+
СК 02					+	+	+		+
СК 03				+		+			+
СК 04				+	+	+	+		+
СК 05			+	+	+	+			+
СК 06				+	+	+		+	+
СК 07				+	+	+			+
СК 08							+	+	+

7. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ВИБІРКОВИМ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

	ВП1. 1	ВП1. 2	ВП1. 3	ВП1. 4	ВП1. 5	ВП2. 1	ВП2. 2	ВП2. 3	ВП2. 4	ВП2. 5	ВП3. 1	ВП3. 2	ВП3. 3	ВП3. 4	ВП3. 5	ВП4. 1	ВП4. 2	ВП4. 3	ВП4. 4	ВП4. 5	ВП5. 1	ВП5. 2	ВП5. 3	ВП5. 4	ВП5. 5
ЗК 01																									
ЗК 02																									
ЗК 03																									
ЗК 04																									
ЗК 05																									
С К 01				+						+	+							+						+	
С К 02	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
С К 03	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
С К 04	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
С К 05	+			+	+	+		+	+	+	+		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	
С К 06	+			+	+	+			+	+	+			+	+		+	+	+		+	+	+		+
С К 07		+	+				+					+					+			+		+			
С К 08																									

8 МАТРИЦЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНИМИ ОBOB'ЯЗКОВИМ КОМПОНЕНТАМИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

	ЗП1	ЗП2	ЗП3	СП1	СП2	СП3	СП4	СП5	СП6
PH 1				+	+	+	+	+	+
PH 2	+	+	+	+	+	+	+	+	+
PH 3	+		+	+	+	+	+	+	+
PH 4	+		+	+	+	+	+	+	+
PH 5		+	+	+	+	+	+		+
PH 6	+						+		+
PH 7			+	+	+	+		+	+
PH 8				+	+	+	+		+
PH 9	+		+	+	+	+	+	+	+
PH 10	+		+	+	+	+	+	+	+
PH 11	+		+	+	+	+	+	+	+
PH 12			+	+	+	+	+	+	+
PH 13			+	+	+	+			+

9 МАТРИЦЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНИМИ ВИБІРКОВИМ КОМПОНЕНТАМИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

	ВП1 .1	ВП1 .2	ВП1 .3	ВП1 .4	ВП1 .5	ВП2 .1	ВП2 .2	ВП2 .3	ВП2 .4	ВП2 .5	ВП3 .1	ВП3 .2	ВП3 .3	ВП3 .4	ВП3 .5	ВП4 .1	ВП4 .2	ВП4 .3	ВП4 .4	ВП4 .5	ВП5 .1	ВП5 .2	ВП5 .3	ВП5 .4	ВП5 .5
PH1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
PH2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
PH3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
PH4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
PH5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
PH6																									
PH7	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
PH8	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
PH9	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
PH10	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
PH11	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
PH12				+						+	+							+						+	
PH13	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+