

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»



ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор НТУ «ХПІ»

Є.І. Сокол

» 01 2019 р.

ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА

«ЕНЕРГЕТИКА»

Другий (магістерський) рівень вищої освіти

за спеціальністю **142 «Енергетичне машинобудування»**

галузі знань **14 «Електрична інженерія»**

кваліфікація: **Магістр з енергетичного машинобудування**

ЗАТВЕРДЖЕНО ВЧЕНОЮ РАДОЮ

Голова вченої ради



Л.Л. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ

протокол № 1 від «08» 01 2019 р.

Харків 2019 р.

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ освітньо-наукової програми «Енергетика»

Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Галузь знань	14 Електрична інженерія
Спеціальність	142 Енергетичне машинобудування
Спеціалізація	142.01 «Енергогенеруючі технології та установки» 142.04 «Двигуни внутрішнього згоряння» 142.05 «Експлуатація, діагностування та організація ремонту двигунів внутрішнього згоряння» 142.06 «Кріогенна та холодильна техніка» 142.08 «Теплові процеси в енергетичному обладнанні» 142.09 «Турбомашини: проектування, монтаж, експлуатація, ремонт»
Кваліфікація	Магістр з енергетичного машинобудування

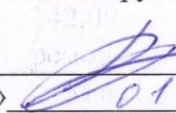
РЕКОМЕНДОВАНО

Методичною радою НТУ «ХПІ»
Заступник голови методичної ради

 Р.П. Мигущенко
«08» 01 2019 р.

СХВАЛЕНО

Групою забезпечення зі спеціальності
«Енергетичне машинобудування»
Голова групи забезпечення

 В.О. Пильов
«08» 01 2019 р.

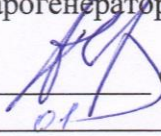
ПОГОДЖЕНО

Директор ННІ енергетики,
електроніки та електромеханіки

 Р.С. Томашевський
«08» 01 2019 р.

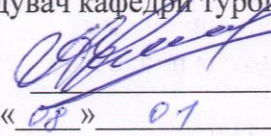
ПОГОДЖЕНО

Завідувач кафедри парогенераторобудування

 О.В. Єфімов
«08» 01 2019 р.

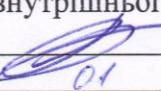
ПОГОДЖЕНО

Завідувач кафедри турбінобудування

 О.П. Усатий
«08» 01 2019 р.

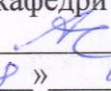
ПОГОДЖЕНО

Завідувач кафедри двигунів внутрішнього згоряння

 В.О. Пильов
«08» 01 2019 р.

ПОГОДЖЕНО

Завідувач кафедри технічної кріофізики

 О.Ю. Сіпатов
«08» 01 2019 р.

ЗАТВЕРДЖЕНО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ

Наказом ректора Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» від "15" 01 2019 р. № 18 04

Ця освітньо-наукова програма не може бути повністю або частково відтворена, тиражована та розповсюджена без дозволу Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут».

ПЕРЕДМОВА

Розроблено робочою групою зі спеціальності 142 «Енергетичне машинобудування» на підставі тимчасового стандарту НТУ «ХП» (наказ № 286 ОД від 13.06.2016 р).

Члени робочої групи:

- Єфімов Олександр Вячеславович, д.т.н., професор, завідувач кафедри парогенераторобудування,
- Пильов Володимир Олександрович, д.т.н., професор, завідувач кафедри двигунів внутрішнього згоряння
- Усатий Олександр Павлович, д.т.н., с.н.с., завідувач кафедри турбінобудування,
- Сіпатов Олександр Юрійович, д.ф-м.н., с.н.с., завідувач кафедри технічної кріофізики,
- Борисенко Ольга Михайлівна, к.т.н., доцент кафедри парогенераторобудування,
- Литвиненко Оксана Олексіївна, к.т.н., доцент, професор кафедри турбінобудування.

З М І С Т

1. Профіль освітньої програми «Енергетика» зі спеціальності 142	
«Енергетичне машинобудування»	5
2. Перелік компонент освітньо-наукової програми «Енергетика» та їх логічна	
послідовність	14
3. Форма атестації здобувачів вищої освіти	17
4. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам	
освітньої програми.....	18
5. Матриця відповідності програмних результатів навчання та	
компетентностей	21

1. Профіль освітньої програми «Енергетика» зі спеціальності 142 «Енергетичне машинобудування»

1 – Загальна інформація	
Повна назва вищого навчального закладу та структурного підрозділу	Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут» Навчально-науковий інститут енергетики, електроніки та електромеханіки Кафедри: парогенераторобудування, турбінобудування, двигунів внутрішнього згоряння, технічної кріофізики.
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Ступінь вищої освіти - магістр Освітня кваліфікація – магістр з енергетичного машинобудування Кваліфікація в дипломі – інженер-дослідник з енергетики
Офіційна назва освітньої програми	Освітньо-наукова програма другого (магістерського) рівня вищої освіти
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом магістра, одиничний, 120 кредитів ЄКТС, термін навчання 1 рік 9 місяців
Наявність акредитації	– Сертифікат про акредитацію: серія НД №2192143; – Міністерство освіти і науки України; – Термін дії: до 1 липня 2023 року
Цикл/рівень	НРК України – 8 рівень, FQ-EHEA – другий цикл, EQF-LLL – 7 рівень
Передумови	Диплом бакалавра Вступні екзамени з фаху та іноземної мови. Решта вимог визначаються правилами прийому за освітньо-професійною програмою магістра.
Мова(и) викладання	Українська, англійська, російська
Термін дії освітньої програми	Відповідно до терміну дії сертифікату про акредитацію
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми	http://web.kpi.kharkov.ua/ppuss/specialnosti/
2 – Мета освітньої програми	
Набуття теоретичних знань, практичних умінь, навичок і компетенцій, достатніх для успішного виконання професійних обов'язків за спеціальністю 142 «Енергетичне машинобудування» та підготувати студентів для подальшого працевлаштування за обраною спеціальністю в предметній області «Електрична інженерія», освоєння програм наступних рівнів (доктора філософії) для наукових дослідників. Досягнення означеної мети 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.	
3 - Характеристика освітньої програми	
Предметна область (галузь знань, спеціальність, спеціалізація (за наявності))	Галузь знань: 14 «Електрична інженерія» Спеціальність: 142 «Енергетичне машинобудування» Спеціалізації: Блок 01 «Енергогенеруючі технології та установки» Блок 04 «Двигуни внутрішнього згоряння» Блок 05 «Експлуатація, діагностування та організація ремонту двигунів внутрішнього згоряння» Блок 06 «Кріогенна та холодильна техніка» Блок 08 «Теплові процеси в енергетичному обладнанні» Блок 09 «Турбомашини: проектування, монтаж, експлуатація, ремонт»

Орієнтація освітньої програми	Освітньо-наукова програма магістра має прикладну орієнтацію, орієнтує на актуальні спеціалізації, в рамках яких можлива подальша професійна та наукова кар'єра: енергогенеруючі технології та установки, двигуни внутрішнього згоряння, експлуатація, діагностування та організація ремонту двигунів внутрішнього згоряння, кріогенна та холодильна техніка, теплові процеси в енергетичному обладнанні, турбомашини: проектування, монтаж, експлуатація, ремонт.
Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	Загальна, спеціальна освіта та професійна підготовка в області енергетичного машинобудування з можливістю набуття необхідних дослідницьких навиків для наукової кар'єри. Ключові слова: енергогенеруючі установки, двигуни внутрішнього згоряння, теплові процеси, енергетичне обладнання, турбомашини, кріогенна та холодильна техніка.
Особливості програми	Ключовий аспект програми – орієнтація на науково-дослідну діяльність. За період навчання в магістратурі студент повинен прийняти участь у науково-технічній конференції і мати наукові публікації
4 – Придатність випускників 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-EHEA, 8 рівня EQF-LLL та 9 рівня НРК на конкурсній основі та продовжити навчання за кордоном для отримання наукового ступеня доктора філософії.
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Лекції, практичні та лабораторні заняття, комп'ютерні практикуми; індивідуальні заняття, консультації, виконання магістерської роботи. Використанні технологій змішаного навчання: інформаційно-комунікаційні, студентоцентричні, модульні, технології дослідницького навчання, технології навчання у співробітництві, проєктивні методи освіти.
Оцінювання	Рейтингова система оцінювання, усні та письмові екзамени, тестування. Система оцінювання передбачає застосування міжнародної системи ЄКТС (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.

6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми, які характеризуються невизначеністю умов і вимог, у галузі енергетичного машинобудування або у процесі навчання, що передбачає виконання конструкторських, проєктних робіт, організацію виробництва обладнання з використанням сучасних технологій та виконання монтажних, пуско-налагоджувальних робіт і організацію експлуатації обладнання, проведення досліджень та здійснення інновацій.

Загальні компетентності (ЗК)	ЗК 1. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ЗК 2. Здатність до проведення досліджень. ЗК 3. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. ЗК 4. Здатність спілкуватися іноземною мовою в професійній сфері. ЗК 5. Здатність генерувати нові ідеї (креативність). ЗК 6. Здатність приймати обґрунтовані рішення. ЗК 7. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності). ЗК 8. Здатність працювати в команді, приймати рішення, у тому числі в екстремальній ситуації, та нести за них відповідальність. ЗК 9. Здатність робити довгострокове планування та розробляти стратегію професійної діяльності. ЗК 10. Здатність вести професійну, у тому числі науково-дослідну діяльність у міжнародному середовищі. ЗК 11. Здатність розробляти та управляти проектами. ЗК 12. Здатність виявляти ініціативу та підприємливість. ЗК 13. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт. ЗК 14. Прагнення до збереження навколишнього середовища.
Фахові компетентності спеціальності (ФК) (визначені стандартом НТУ «ХПІ»)	ФК 1. Здатність продемонструвати всебічні знання в галузі енергетичного машинобудування та перспективи її розвитку. ФК 2. Здатність продемонструвати передові знання в одному з напрямів: паро- і газотурбобудування; тепло- і парогенераторобудування; енергогенеруючі, енергозберігаючі технології; криогенна і холодильна техніка та технології. ФК 3. Здатність застосовувати свої знання і розуміння для визначення, формулювання і вирішення складних інженерних завдань з використанням спеціальних і загальнонавчаних методів. ФК 4. Здатність до систематичного вивчення та аналізу науково-технічної інформації, вітчизняного і закордонного досвіду в галузі енергетичного машинобудування. ФК 5. Здатність аналізувати необхідну інформацію, технічні дані, показники та результати роботи, систематизувати їх і узагальнювати з метою покращення характеристик енергетичного і теплотехнологічного обладнання, створення нових технологій і модернізації виробництва. ФК 6. Здатність розробляти і впроваджувати енергозберігаючі технології та енергоощадні заходи під час проектування та експлуатації енергетичного і теплотехнологічного обладнання. ФК 7. Здатність організовувати роботи по доведенню й освоєнню технологічних процесів у ході монтажних та пусконаладжувальних робіт основного та допоміжного обладнання, забезпечувати конкурентоздатність продукції в галузі енергетичного машинобудування. ФК 8. Здатність розробляти методики розрахунків і проведення досліджень при проектуванні та експлуатації об'єктів і систем у галузі енергетичного машинобудування з використанням сучасних CAD/CAM/CAE (інформаційних) систем. ФК 9. Здатність проводити аналіз конкурентних розробок та здійснювати техніко-економічне обґрунтування, організувати та виконувати наукові дослідження, пов'язані з розробленням та впровадженням інноваційних проектів і програм в галузі енергетичного маши-

	нобудування. ФК 10. Здатність здійснювати патентні дослідження, готувати заявки на винаходи й промислові зразки, організовувати роботи зі здійснення авторського нагляду при виготовленні, монтажу, налагодженні, випробуваннях і здачі в експлуатацію об'єктів і виробів енергетичного машинобудування. ФК 11. Здатність приймати оптимальні рішення в процесі виробництва енергетичної та технологічної продукції з урахуванням вимог якості, надійності й вартості, термінів виконання, охорони праці та екологічної чистоти виробництва в галузі енергетичного машинобудування. ФК 12. Здатність розробляти фізичні й математичні моделі процесів в енергетичному і технологічному обладнанні з аналізом результатів і розробкою методик розрахунку обладнання (шляхом порівняння з результатами експериментальних досліджень). ФК 13. Здатність готувати науково-технічні публікації та звіти за результатами виконаних досліджень.
Фахові компетентності спеціалізації (визначені закладом вищої освіти) (ФКС) За вибіркоким блоком 01 «Енергогенеруючі технології та установки»	ФКС 1-1. Здатність застосовувати знання щодо обладнання і принципів роботи систем автоматизації енергетичних установок. ФКС 1-2. Здатність розробляти і впроваджувати технології захисту довкілля під час проектування та експлуатації енергетичного і теплотехнологічного обладнання. ФКС 1-3. Здатність виконувати теплові розрахунки, енерготехнологічних, утилізаційних котлів станціях. ФКС 1-4. Здатність проводити аналіз літературних джерел та оцінювати перспективи розвитку енергетичних установок. ФКС 1-5. Здатність застосовувати знання щодо проектування котельних установок на номінальному і змінному режимах роботи, вибору допоміжного обладнання. ФКС 1-6. Здатність виконувати теплові розрахунки, енергетичних та промислових котлів. ФКС 1-7. Здатність використовувати знання щодо режимів роботи та експлуатації котлів і реакторів.
Фахові компетентності спеціалізації (визначені закладом вищої освіти) (ФКС) За вибіркоким блоком 04 «Двигуни внутрішнього згоряння»	ФКС 4-1. Здатність використовувати знання щодо методів параметричної оптимізації в практиці удосконалення елементів та конструкцій двигунів внутрішнього згоряння в цілому. ФКС 4-2. Здатність використовувати автоматизовані системи технологічної підготовки виробництва при використанні нових технологій виробництва елементів конструкцій двигунів внутрішнього згоряння. ФКС 4-3. Здатність використовувати передові знання щодо зменшення викидів двигунів внутрішнього згоряння. ФКС 4-4. Здатність використовувати знання щодо особливостей систем сучасних двигунів внутрішнього згоряння та принципів, методів, алгоритмів та заходів з проектування та керування двигунів внутрішнього згоряння. ФКС 4-5. Здатність здійснювати проектування двигунів внутрішнього згоряння з урахуванням перспектив та проблем їх розвитку. ФКС 4-6. Здатність використовувати знання щодо особливостей динамічного розрахунку, його аналізу і прийняття рішень при проектуванні двигунів внутрішнього згоряння з різними схемами кривошипно-шатунних механізмів. ФКС 4-7. Здатність використовувати знання щодо особливостей теплообміну в двигунах внутрішнього згоряння.

Фахові компетентності спеціалізації (визначені закладом вищої освіти) (ФКС) За вибіркоким блоком 05 «Експлуатація, діагностування та організація ремонту двигунів внутрішнього згоряння»	ФКС 5-1. Здатність використовувати знання щодо особливостей систем сучасних двигунів внутрішнього згоряння, принципів, методів, алгоритмів та засобів керування двигунів внутрішнього згоряння. ФКС 5-2. Здатність використовувати знання щодо сучасних систем та засобів діагностики двигунів внутрішнього згоряння. ФКС 5-3. Здатність використовувати знання щодо методів, систем та пристроїв, призначених для нейтралізації відпрацьованих газів двигунів внутрішнього згоряння. ФКС 5-4. Здатність виконувати знання щодо менеджменту організацій з експлуатації та ремонту двигунів внутрішнього згоряння. ФКС 5-5. Здатність здійснювати аналіз динамічних процесів в механізмах двигунів внутрішнього згоряння при їх модернізації. ФКС 5-6. Здатність здійснювати модернізацію та доводку двигунів внутрішнього згоряння. ФКС 5-7. Здатність використовувати знання щодо експлуатації, прогресивних технологій ремонту та відновлення двигунів внутрішнього згоряння.
Фахові компетентності спеціалізації (визначені закладом вищої освіти) (ФКС) За вибіркоким блоком 06 «Кріогенна та холодильна техніка»	ФКС 6-1. Здатність застосовувати фізико-математичний апарат, теоретичні, розрахункові і експериментальні методи досліджень, методи математичного і комп'ютерного моделювання в процесі професійної діяльності. ФКС 6-2. Здатність опановувати нові сучасні методи і засоби проведення експериментальних теплофізичних досліджень, а також по динаміці і міцності, стійкості, надійності, тертю і зносу низькотемпературних машин, установок і приладів; обробляти, аналізувати і узагальнювати результати експериментів. ФКС 6-3. Здатність проектувати низькотемпературні машини і установки з урахуванням вимог забезпечення їх максимальної продуктивності, а також міцності, стійкості, довговічності і безпеки, забезпечення надійності і зносостійкості вузлів і деталей машин.
Фахові компетентності спеціалізації (визначені закладом вищої освіти) (ФКС) За вибіркоким блоком 08 «Теплові процеси в енергетичному обладнанні»	ФКС 8-1. Здатність застосовувати знання про цифрові технології проектування турбоустановок, про особливості експлуатації системи регулювання та елементів захисту турбоагрегату, мастильної системи та допоміжного обладнання турбінного цеху. ФКС 8-2. Здатність використовувати прикладні програмні продукти для аналізу теплового стану елементів турбоустановок, використовувати знання про основи теорії пограничного шару, який робить значний вплив на структуру течії та втрати енергії в ступенях турбомашин. ФКС 8-3. Здатність використовувати методики розрахунку теплового балансу житлових і виробничих приміщень для проектування систем вентиляції та кондиціонування в приміщеннях різного типу та підбору устаткування. ФКС 8-4. Здатність виконувати теплові і міцнісні розрахунки конденсаційних установок, використовувати набуті знання при вирішенні конкретних задач під час проектування конденсаційних установок. ФКС 8-5. Здатність застосовувати знання про теорію трубопровідного транспорту, властивостей природного газу, призначення компресорних станцій і основного устаткування, структуру газопровідного транспорту, компресорних станцій, призначення основного і допоміжного устаткування.

Фахові компетентності спеціалізації (визначені закладом вищої освіти) (ФКС) За вибіркоким блоком 09 «Турбомашини: проектування, монтаж, експлуатація, ремонт»	ФКС 9-1. Здатність застосовувати знання про цифрові технології проектування турбоустановок, про основні проблеми пуску та зупинки турбоустановок, правила експлуатації в перехідних режимах та номінальному навантаженні, особливості експлуатації системи регулювання та елементів захисту турбоагрегату, мастильної системи та допоміжного обладнання турбінного цеху. ФКС 9-2. Здатність використовувати знання про основні процеси теплообміну і масообміну, які протікають в теплообмінних апаратах турбоустановок, конструкції сучасних теплообмінних апаратів і методи їх розрахунку. ФКС 9-3. Здатність застосовувати знання щодо конструкцій газотурбінних установок і двигунів, технології виробництва основних деталей і вузлів газових турбін. ФКС 9-4. Здатність використовувати знання щодо монтажу і ремонту теплоенергетичного устаткування, вміти застосовувати отриманні знання для рішення задач з монтажу та ремонту ТЕУ у практичній діяльності. ФКС 9-5. Здатність застосовувати знання про теорію трубопровідного транспорту, властивостей природного газу, призначення компресорних станцій і основного устаткування, структуру газопровідного транспорту, компресорних станцій, призначення основного і допоміжного устаткування.
7 – Програмні результати навчання	
Програмні результати навчання за спеціальністю (визначено стандартом НТУ «ХПІ» (ПРН))	ПРН 1. Знання і розуміння спеціальних розділів термодинаміки, теорії тепломасообміну, гідрогазодинаміки, трансформації (перетворення) енергії, технічної механіки, що лежать в основі спеціальності «Енергетичне машинобудування» відповідної спеціалізації, на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми. ПРН 2. Знання і розуміння інженерних дисциплін, що лежать в основі спеціальності «Енергетичне машинобудування», на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми, в тому числі обізнаність в останніх досягненнях науки і техніки в галузі. ПРН 3. Здатність критично осмислювати проблеми енергетичного машинобудування, у тому числі на межі з іншими галузями, зокрема з інженерними науками, фізикою, хімією, екологією, економікою, гідрогазодинамікою, трансформації (перетворення) енергії, технічної механіки, конструкційних матеріалів на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми. ПРН 4. Здатність розуміти, аналізувати і використовувати у професійній діяльності інженерні технології, процеси, системи і обладнання відповідно до спеціальності Енергетичне машинобудування; обирати і застосовувати аналітичні, розрахункові та експериментальні методи; інтерпретувати і впроваджувати результати таких досліджень. ПРН 5. Здатність розв'язувати складні інженерні завдання і проблеми енергетичного машинобудування, що потребує оновлення та інтеграції знань, у тому числі в умовах неповної/недостатньої інформації та суперечливих вимог. ПРН 6. Здатність приймати рішення з інженерних питань енергетичного машинобудування у складних і непередбачуваних умовах, у тому числі із застосуванням прогнозування та сучасних засобів підтримки прийняття рішень. ПРН 7. Здатність застосовувати свої знання і розуміння при розробці проектів згідно з визначеними та описаними вимогами.

- ПРН 8.** Здатність розраховувати і проектувати вироби в галузі енергетичного машинобудування, процеси і системи, що задовольняють встановленим вимогам, які включають обізнаність про нетехнічні (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) аспекти; обрання і застосовування адекватної методології проектування.
- ПРН 9.** Здатність використовувати і продемонструвати розуміння передових досягнень та технічних рішень при проектуванні об'єктів енергетичного машинобудування.
- ПРН 10.** Здатність провадити дослідницьку та/або інноваційну діяльність в сфері енергетичного машинобудування.
- ПРН 11.** Здатність продемонструвати спеціалізовані концептуальні знання з енергетичного машинобудування, набуті у процесі навчання та/або професійної діяльності, у тому числі знання і розуміння новітніх досягнень, які забезпечують здатність до інноваційної та дослідницької діяльності.
- ПРН 12.** Здатність планувати і виконувати експериментальні дослідження та обробку отриманих результатів в сфері енергетичного машинобудування за допомогою інструментальних засобів (вимірювальних приладів, обчислювальної техніки), робити висновки з використанням системного аналізу, синтезу та інших методів і надавати рекомендації щодо впровадження результатів дослідження
- ПРН 13.** Здатність використовувати сучасний інструментарій (створення, вибір і застосування відповідних технологій, ресурсів і інженерних методик, включаючи прогнозування й моделювання) для проведення комплексної інженерної діяльності за спеціальністю.
- ПРН 14.** Уміння поєднувати теорію і практику для вирішення інженерних завдань енергетичного машинобудування
- ПРН 15.** Усвідомлення економічних, організаційних і управлінських питань (таких, як управління проектами, управління ризиками та змінами) в промисловому і діловому контексті.
- ПРН 16.** Здатність зрозуміло і недвозначно доносити власні висновки з проблем енергетичного машинобудування, а також знання та пояснення, що їх обґрунтовують, до фахівців і нефаківців, зокрема до осіб, які навчаються.
- ПРН 17.** Здатність враховувати соціальні і етичні наслідки професійної діяльності в галузі енергетичного машинобудування.
- ПРН 18.** Здатність, беручи на себе відповідальність за прийняття рішень, керувати професійною діяльністю, або проектами та дослідженнями з енергетичного машинобудування.
- ПРН 19.** Здатність відповідати за розвиток професійного знання і практик команди у сфері енергетичного машинобудування, оцінку її стратегічного розвитку.
- ПРН 20.** Здатність ефективно працювати в національному та міжнародному контексті, індивідуально та як член команди, і ефективно співпрацювати з інженерним та науковим співтовариством і суспільством загалом.
- ПРН 21.** Здатність використовувати іноземні мови у професійній діяльності в галузі електричної інженерії і, зокрема, енергетичного машинобудування.
- ПРН 22.** Мати лідерські якості та бути готовим виконувати обов'язки будь-якого члена команди.
- ПРН 23.** Здатність до подальшого навчання у сфері енергетичного машинобудування, електричної інженерії і дотичних галузей знань,

	яке значною мірою є автономним та самостійним.
Програмні результати навчання за спеціалізацією (визначені закладом вищої освіти) (ПРНС) За вибіркоким блоком 01 «Енергогенеруючі технології та установки»	ПРНС 1-1. Знання, розуміння та практичні навички в питаннях теплових розрахунків, проектування, розрахункових та експериментальних досліджень і котельних установок різного призначення. ПРНС 1-2. Знання і розуміння технологій захисту довкілля під час проектування та експлуатації енергетичного і теплотехнологічного обладнання.
ПРНС За вибіркоким блоком 04 «Двигуни внутрішнього згоряння»	ПРНС 4-1. Знання і розуміння та практичні навички в питаннях теплових розрахунків, проектування, розрахункових та експериментальних досліджень, питаннях діагностики та експлуатації двигунів внутрішнього згоряння. ПРНС 4-2. Знання і розуміння щодо зменшення викидів двигунів внутрішнього згоряння.
ПРНС За вибіркоким блоком 05 «Експлуатація, діагностування та організація ремонту двигунів внутрішнього згоряння»	ПРНС 5-1. Знання і розуміння та практичні навички в питаннях теплових розрахунків, проектування, розрахункових та експериментальних досліджень, експлуатації, монтажу та ремонту двигунів внутрішнього згоряння. ПРНС 5-2. Знання і розуміння щодо методів, систем та пристроїв, призначених для нейтралізації відпрацьованих газів двигунів внутрішнього згоряння.
ПРНС За вибіркоким блоком 06 «Кріогенна та холодильна техніка»	ПРНС 6-1. Знання і розуміння та практичні навички в питаннях проектувати низькотемпературних машин і установок з урахуванням вимог забезпечення їх максимальної продуктивності, а також міцності, стійкості, довговічності і безпеки, забезпечення надійності і зносостійкості вузлів і деталей машин.
ПРНС За вибіркоким блоком 08 «Теплові процеси в енергетичному обладнанні»	ПРНС 8-1. Знання і розуміння та практичні навички в питаннях теплових розрахунків, цифрових технологій проектування турбоустановок, а також питаннях регулювання теплоенергетичного устаткування. ПРНС 8-2. Знання і розуміння та практичні навички щодо теплових розрахунків конденсаційних установок, систем вентиляції та кондиціювання, використання прикладних програм для оцінки теплового стану елементів турбоустановок.
ПРНС За вибіркоким блоком 09 «Турбомашини: проектування, монтаж, експлуатація, ремонт»	ПРНС 9-1. Знання і розуміння та практичні навички в питаннях теплових розрахунків, цифрових технологій проектування турбоустановок, а також питаннях експлуатації та регулювання теплоенергетичного устаткування. ПРНС 9-2. Знання і розуміння, практичні навички щодо питань монтажу та ремонту теплоенергетичного устаткування.
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Кадрове забезпечення	Всі науково-педагогічні працівники, що забезпечують освітньо-професійну програму за кваліфікацією відповідають профілю і напрямку дисциплін, що викладаються, мають необхідний стаж педагогічної роботи та досвід практичної роботи. В процесі організації навчального процесу залучаються професіонали з досвідом дослідницької/управлінської/інноваційної/творчої роботи та/або роботи за фахом.

Матеріально-технічне забезпечення	Матеріально-технічне забезпечення дозволяє повністю забезпечити освітній процес протягом всього циклу підготовки за освітньою програмою. Стан приміщень засвідчено санітарно-технічними паспортами, що відповідають існуючим нормативним актам.
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Інформаційне забезпечення здійснюється підручниками, навчальними посібниками тощо та електронними ресурсами (забезпеченість бібліотеки не менш як п'ятьма найменуванням вітчизняних та закордонних фахових періодичних фахових видань відповідного або спорідненого профілю, у тому числі в електронному вигляді). Методичне забезпечення реалізується обов'язковим супроводженням навчальної діяльності відповідними навчально-методичними матеріалами з кожної навчальної дисципліни навчального плану.
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	На основі двосторонніх договорів між Національним технічним університетом «ХПІ» та навчальними закладами країн-партнерів.
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Можливе після вивчення курсу української мови.

2. Перелік компонент освітньо-наукової програми «Енергетика» та їх логічна послідовність

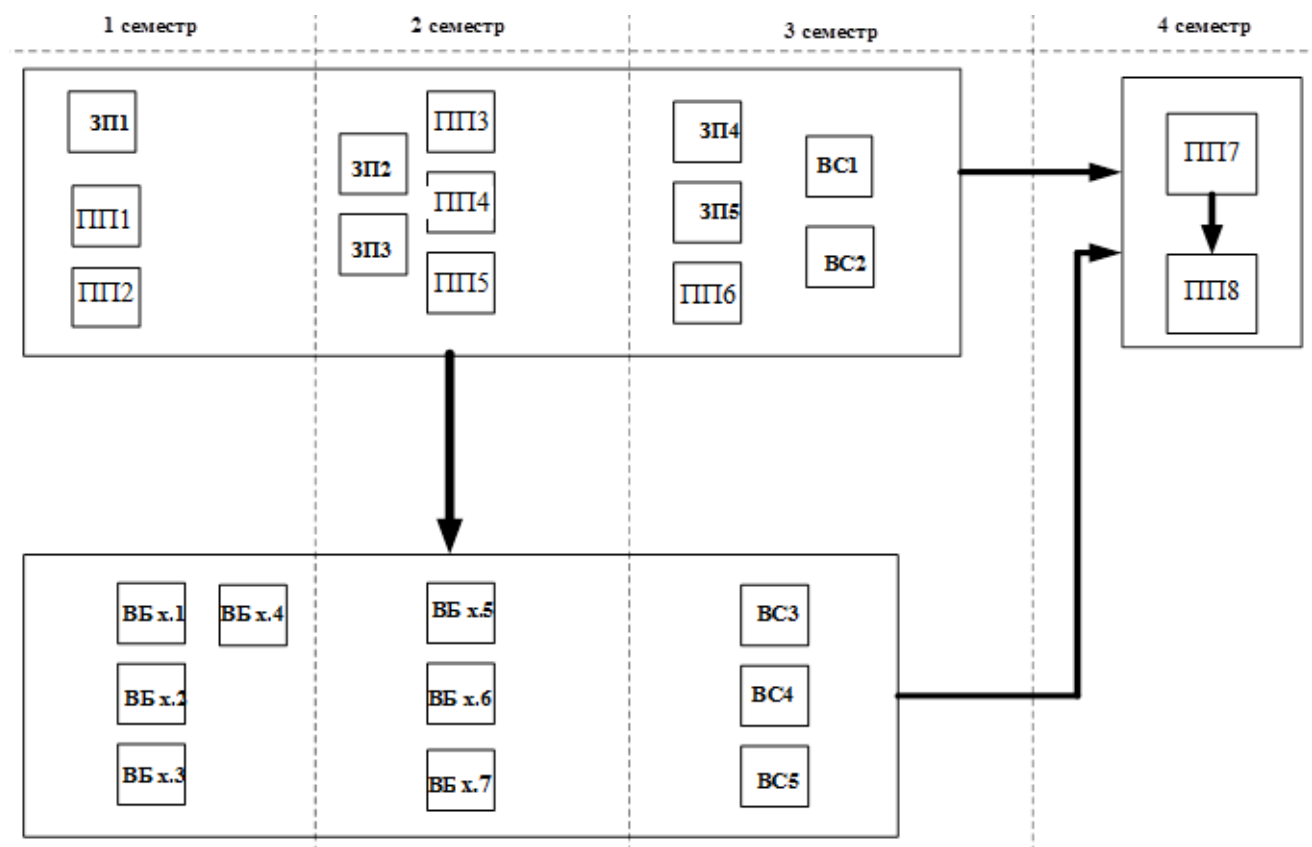
2.1. Перелік компонент ОП

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумк. контролю
1	2	3	4
Обов'язкові компоненти ОП			
<i>Загальна підготовка</i>			
ЗП 1	Безпека праці та професійної діяльності	3	Диф. залік
ЗП 2	Організація виробництва і маркетинг	3	Диф. залік
ЗП 3	Інтелектуальна власність	3	Диф. залік
ЗП 4	Іноземна мова за професійним спрямуванням	4	Диф. залік
ЗП 5	Філософські проблеми сучасного наукового пізнання	3	Диф. залік
<i>Професійна підготовка</i>			
ПП 1	Спеціальні розділи теорії розрахунків енергетичного устаткування	6,0	Екзамен
ПП 2	Конструкційні особливості енергетичних установок	5,0	Екзамен
ПП 3	Енергозаощаджуючі технології в енергетиці	4,0	Екзамен
ПП 4	Основи надійності енергетичного устаткування	4,0	Екзамен
ПП 5	Основи наукових досліджень	3,0	Диф. залік
ПП 6	Сучасні напрямки наукових досліджень кафедри	5,0	Екзамен
ПП 7	Переддипломна практика	11	Диф. залік
ПП 8	Атестація (дипломне проектування)	19	Диф. залік
Загальний обсяг обов'язкових компонент:		73	
Вибіркові компоненти ОП			
Блок дисциплін 01 «Енергогенеруючі технології та установки»			
ВБ 1.1.	Автоматизація процесів в котлах і реакторах	4,0	Екзамен
ВБ 1.2.	Захист довкілля на теплових електричних станціях і атомних електричних станціях	4,0	Екзамен
ВБ 1.3.	Енерготехнологічні та утилізаційні котли	5,0	Екзамен
ВБ 1.4.	Сучасний стан та перспективи розвитку котло- і реакторобудування	3,0	Диф. залік
ВБ 1.5.	Допоміжні системи котлів і реакторів	4,0	Екзамен
ВБ 1.6.	Енергетичні та промислові котли	5,0	Екзамен
ВБ 1.7.	Експлуатація котлів і реакторів	4,0	Екзамен
	Разом:	29	
Блок дисциплін 04 «Двигуни внутрішнього згорання»			
ВБ 4.1.	Параметрична оптимізація в двигунах внутрішнього згорання	4,0	Екзамен
ВБ 4.2.	Прогресивні технології виготовлення двигунів внутрішнього згорання	5,0	Екзамен
ВБ 4.3.	Екологізація двигунів внутрішнього згорання	3,0	Диф. залік
ВБ 4.4.	Системи та керування двигунів внутрішнього згорання	4,0	Екзамен
ВБ 4.5.	Перспективні конструкції двигунів внутрішнього згорання	5,0	Екзамен
ВБ 4.6.	Спеціальні розділи динаміки двигунів внутрішнього згорання	4,0	Екзамен
ВБ 4.7.	Теплообмін в двигунах внутрішнього згорання	4,0	Екзамен

	Разом:	29	
Блок дисциплін 05 «Експлуатація, діагностування та організація ремонту двигунів внутрішнього згоряння»			
ВБ 5.1.	Сучасні системи керування та засоби діагностування двигунів внутрішнього згоряння	5,0	Екзамен
ВБ 5.2.	Методи та системи нейтралізації відпрацьованих газів двигунів внутрішнього згоряння	3,0	Диф. залік
ВБ 5.3.	Прогресивні технології ремонту та відновлення двигунів внутрішнього згоряння	5,0	Екзамен
ВБ 5.4.	Менеджмент організацій з експлуатації та ремонту двигунів внутрішнього згоряння	3,0	Екзамен
ВБ 5.5.	Динамічні процеси в механізмах двигунів внутрішнього згоряння	4,0	Екзамен
ВБ 5.6.	Модернізація конструкцій двигунів внутрішнього згоряння	5,0	Екзамен
ВБ 5.7.	Особливості експлуатації сучасних двигунів внутрішнього згоряння	4,0	Екзамен
	Разом:	29	
Блок дисциплін 06 «Кріогенна та холодильна техніка»			
ВБ 6.1.	Низькотемпературний магнетизм	5,0	Екзамен
ВБ 6.2.	Кріобіологічні технології та обладнання	4,0	Екзамен
ВБ 6.3.	Розрахунок та проектування холодильного обладнання	3,0	Екзамен
ВБ 6.4.	Системи кондиціонування та життєзабезпечення	4,0	Диф. залік
ВБ 6.5.	Спеціальні низькотемпературні технології і системи	5,0	Екзамен
ВБ 6.6.	Нанотехнології в низькотемпературній техніці	4,0	Екзамен
ВБ 6.7.	Надпровідникові та кріогенні системи	4,0	Екзамен
	Разом:	29	
Блок дисциплін 08 «Теплові процеси в енергетичному обладнанні»			
ВБ 8.1.	Теорія пограничного шару	3,0	Диф. залік
ВБ 8.2.	Вентиляція і кондиціонування повітря	5,0	Екзамен
ВБ 8.3.	Тепловий стан елементів енергетичного обладнання	4,0	Екзамен
ВБ 8.4.	Газоперекачувальні станції та газові мережі	4,0	Екзамен
ВБ 8.5.	Регулювання парових і газових турбін	4,0	Екзамен
ВБ 8.6.	Цифрові технології проектування і виробництва турбомашин (AxSTREAM)	4,0	Екзамен
ВБ 8.7.	Теплофізичні процеси у конденсаційних установках	5,0	Екзамен
	Разом:	29	
Блок дисциплін 09 «Турбомашини: проектування, монтаж, експлуатація, ремонт»			
ВБ 9.1.	Експлуатація енергетичного устаткування	3,0	Диф. залік
ВБ 9.2.	Конструкції і технології виробництва газових турбін	5,0	Екзамен
ВБ 9.3.	Теплообмінні апарати	4,0	Екзамен
ВБ 9.4.	Газоперекачувальні станції та газові мережі	4,0	Екзамен
ВБ 9.5.	Регулювання парових і газових турбін	4,0	Екзамен
ВБ 9.6.	Цифрові технології проектування і виробництва турбомашин (AxSTREAM)	4,0	Екзамен
ВБ 9.7.	Монтаж і ремонт теплоенергетичного устаткування	5,0	Екзамен

	Разом:	29	
Блок дисциплін вільного вибору студента			
ВС 1	Дисципліна психологічного спрямування	3	Диф. залік
ВС 2	Дисципліна правового спрямування	3	Диф. залік
ВС 3	Дисципліна професійно-орієнтованої підготовки 1	4	Екзамен
ВС 4	Дисципліна професійно-орієнтованої підготовки 2	4	Екзамен
ВС 5	Дисципліна професійно-орієнтованої підготовки 3	4	Диф. залік
	Разом:	18	
Загальний обсяг вибірових компонент:		47	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		120	

2.2. Структурно-логічна схема ОП



3. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Атестація випускників освітньої програми спеціальності **142 «Енергетичне машинобудування»** проводиться у формі захисту кваліфікаційної магістерської роботи та завершується видачею документу встановленого зразка про присудження ступеня магістра із присвоєнням кваліфікації: **«Магістр з енергетичного машинобудування»** за відповідними спеціалізаціями. 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 невизначеністю умов і вимог.

Кваліфікаційна робота 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.

Продовження таблиці

	ВБ 5.4	ВБ 5.5	ВБ 5.6	ВБ 5.7	ВБ 6.1	ВБ 6.2	ВБ 6.3	ВБ 6.4	ВБ 6.5	ВБ 6.6	ВБ 6.7	ВБ 8.1	ВБ 8.2	ВБ 8.3	ВБ 8.4	ВБ 8.5	ВБ 8.6	ВБ 8.7	ВБ 9.1	ВБ 9.2	ВБ 9.3	ВБ 9.4	ВБ 9.5	ВБ 9.6	ВБ 9.7
ФКС5-4	+																								
ФКС5-5		+																							
ФКС5-6			+																						
ФКС5-7				+																					
ФКС6-1					+	+			+																
ФКС6-2										+	+														
ФКС6-3							+	+																	
ФКС8-1																+	+								
ФКС8-2												+		+											
ФКС8-3													+												
ФКС8-4															+										
ФКС8-5																		+							
ФКС9-1																			+				+	+	
ФКС9-2																					+				
ФКС9-3																				+					
ФКС9-4																									+
ФКС9-5																						+			

5. Матриця відповідності програмних результатів навчання та компетентностей

Програмні результати навчання (ПРН)	Компетентності																											
	Інтегральна компетентність	Загальні компетентності (ЗК)														Спеціальні (фахові) компетентності (ФК)												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Знання і розуміння ПРН1	+		+															+							+			
ПРН2	+		+													+	+		+		+							
ПРН3	+	+		+		+	+	+			+		+		+	+		+					+		+			
Інженерний аналіз ПРН4	+	+	+			+		+					+	+					+	+	+	+	+			+		
ПРН5	+	+			+	+	+	+			+		+	+	+			+	+	+	+			+			+	
Проектування ПРН6	+	+				+	+	+	+	+		+	+		+	+	+	+	+	+			+		+			
ПРН7	+	+	+			+		+	+				+	+	+				+	+	+	+	+	+	+			
ПРН8	+					+	+	+									+	+	+		+	+	+					
ПРН9																												
Дослідження ПРН10	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+		+	+	+				+	+	+		+	
ПРН11	+		+	+	+	+		+		+	+						+		+				+			+	+	
ПРН12	+								+	+	+		+					+					+					
Інженерна практика ПРН13	+	+	+					+									+	+	+	+					+		+	
ПРН14	+	+	+			+		+					+	+			+	+	+	+	+				+	+		
ПРН15	+		+					+					+				+	+				+			+			
Судження ПРН16	+		+	+	+			+	+		+	+					+	+									+	
ПРН17	+	+					+		+						+	+	+	+	+		+							
ПРН18	+		+	+	+				+	+	+	+		+			+										+	
Комунікація та командна робота ПРН19	+						+	+	+	+	+							+	+	+	+	+			+			

Програмні результати навчання (ПРН)	Компетентності																											
	Інтегральна компетентність	Загальні компетентності (ЗК)														Спеціальні (фахові) компетентності (ФК)												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ПРН20	+		+	+	+	+			+	+	+	+					+						+					+
ПРН21	+	+		+	+			+			+																	
ПРН22	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+					+											+
Навчання протягом життя ПРН23	+		+				+										+		+									

продовження таблиці

[illegible]