

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ**  
**ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА**

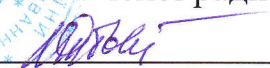
**ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА**  
**«ГАЗОТУРБІННІ УСТАНОВКИ І КОМПРЕСОРНІ СТАНЦІЇ»**

**Першого (бакалаврського) рівня вищої освіти**  
**за спеціальністю 142 «Енергетичне машинобудування»**  
**галузі знань 14 «Електрична інженерія»**  
**Кваліфікація: бакалавр з енергетичного машинобудування**

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

**Вченою радою Національного університету**  
**кораблебудування імені адмірала Макарова**

**Голова Вченої ради**

 **Олександр ДУБОВИЙ**

(протокол № 3 від «29» 03 2024 р.)

Освітня програма вводиться  
в дію з 01 вересня 2024 р.

Ректор

 **Свєтєлєн ТРУШЛЯКОВ**

(наказ № 71 від «11» 04 2024 р.)

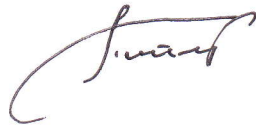
Миколаїв 2024 р.

## ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ освітньо-професійної програми

Освітньо-професійну програму «Газотурбінні установки і компресорні станції» розглянуто на засіданні кафедри турбін.

Протокол № 7 від «22» 03 2024 р.

Завідувач кафедри



Володимир ПАТЛАЙЧУК

Освітньо-професійну програму «Газотурбінні установки і компресорні станції» розглянуто Методичною комісією Машинобудівного навчально-наукового інституту.

Протокол № 08 від «27» 03 2024 р.

Голова



Сергій СЕРБІН

Освітньо-професійну програму «Газотурбінні установки і компресорні станції» погоджено з навчальним відділом

Начальник відділу



Андрій ЛАБАРТКАВА

Освітньо-професійну програму «Газотурбінні установки і компресорні станції» розглянуто Навчально-методичною радою НУК

Протокол № 2 від «27» 03 2024 р.

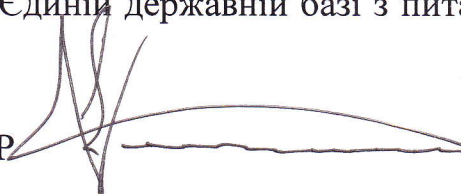
Голова НМР НУК



Сергій СЛОБОДЯН

Освітньо-професійна програма «Газотурбінні установки і компресорні станції» зареєстрована в Єдиній державній базі з питань освіти. ID програми – 20100.

Начальник відділу ЕР



Валерій КОМИШНИК

## ПЕРЕДМОВА

Освітньо-професійна програма «Газотурбінні установки і компресорні станції» з підготовки фахівців першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 142 «Енергетичне машинобудування» розроблена на підставі Стандарту вищої освіти України (затвердженим і введеним в дію наказом МОН України від 19.10.2018 р. №1136), відповідно до Закону України «Про вищу освіту» № 1556-VII від 01.07.2014 р.; Постанови Кабінету Міністрів України «Про затвердження Національної рамки кваліфікацій» №1341 від 23.11.2011 р.; Класифікатора професій ДК 003:2010 (На зміну ДК 003:2005) Наказ Держспоживстандарту України № 327 від 28.07.2010 р.; Постанови КМУ від 30.12.2015р. №1187 «Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності закладів освіти» (із змінами, внесеними згідно з Постановами КМ №347 від 10.05.2018 р. та №180 від 03.03.2020 р.); Постанови КМУ від 29.04.15 року № 266 «Про затвердження переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти» (із змінами, внесеними згідно з Постановами КМ № 674 від 27.09.2016 р. та № 53 від 01.02.2017 р.).

Освітньо-професійна програма (ОПП) визначає передумови доступу до навчання, орієнтацію та основний фокус програми, обсяг кредитів ЄКТС, необхідний для здобуття освітньо-професійного ступеня бакалавра, перелік загальних та спеціальних (фахових) компетентностей, нормативний і варіативний зміст підготовки фахівця, сформульований у термінах результатів навчання та вимоги до контролю якості вищої освіти.

### **Розроблено робочою групою у складі:**

1. Гарант освітньої програми – *Козловський Артем Вікторович*, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри турбін НУК ім. адм. Макарова (*призначений наказом НУК № 1217-уч від 13.10.2023 р.*);
2. *Патлайчук Володимир Миколайович*, кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри турбін НУК ім. адм. Макарова;
3. *Сербін Сергій Іванович*, доктор технічних наук, професор, директор Машинобудівного навчально-наукового інституту НУК ім. адм. Макарова;
4. *Кулішов Сергій Борисович*, кандидат технічних наук, заступник генерального конструктора ДП НВКГ “Зоря-Машпроект” з нової техніки;
5. *Чаусов Данііл Олегович*, здобувач вищої освіти ОПП «Газотурбінні установки і компресорні станції» НУК ім. адм. Макарова.

### **Рецензії-відгуки зовнішніх стейкхолдерів:**

1. *Дерій Ю.І.*, директор з перспективного розвитку Акціонерного товариства «Науково-виробничий комплекс газотурбобудування «Зоря»-«Машпроект».
2. *Булавка С.Л.*, в.о. директора Акціонерного товариства «Завод «Екватор».
3. *Борисов В.Є.*, в.о. директора – генерального конструктора ТОВ «Дослідно-проектний центр кораблебудування».

Освітня програма запроваджена з «01» вересня 2024 р.

## ЗМІСТ

|                                                                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Профіль освітньої програми .....                                                                           | 5  |
| 2. Перелік компонент освітньої програми та їх логічна послідовність.....                                      | 17 |
| 3. Форма атестації здобувачів вищої освіти .....                                                              | 22 |
| 4. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам<br>освітньої програми .....                   | 23 |
| 5. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними<br>компонентами освітньої програми ..... | 25 |

## 1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

| 1 – Загальна інформація                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Повна назва вищого навчального закладу та структурного підрозділу</b> | Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова, м. Миколаїв, пр-т Героїв України, 9, 54007.<br>Машинобудівний навчально-науковий інститут                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Ступінь вищої освіти</b>                                              | бакалавр                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Галузь знань</b>                                                      | 14 Електрична інженерія                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Спеціальність</b>                                                     | 142 Енергетичне машинобудування                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Офіційна назва освітньої програми</b>                                 | «Газотурбінні установки і компресорні станції»<br>(«Gas turbine power plants and compressor stations»)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Форми навчання</b>                                                    | Очна, заочна                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Освітня кваліфікація</b>                                              | бакалавр з енергетичного машинобудування                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Кваліфікація в дипломі</b>                                            | Ступінь вищої освіти – бакалавр.<br>Спеціальність – 142 Енергетичне машинобудування.<br>Освітня програма – «Газотурбінні установки і компресорні станції».                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Тип диплому та обсяг освітньої програми</b>                           | Диплом бакалавра, одиничний, 240 кредитів ЄКТС на базі повної загальної середньої освіти, термін навчання 3 роки 10 місяців.<br>На базі ступеня «молодший бакалавр» (освітньо-кваліфікаційного рівня «молодший спеціаліст») перезараховується не більше ніж 120 кредитів ЄКТС, отриманих у межах попередньої освітньої програми підготовки молодшого бакалавра (молодшого спеціаліста), термін навчання 1 рік 10 місяців.<br>На базі ступеня «фаховий молодший бакалавр» перезараховується не більше ніж 60 кредитів ЄКТС, отриманих за попередньою освітньою програмою фахової передвищої освіти, термін навчання 2 роки 10 місяців. |
| <b>Наявність акредитації</b>                                             | Акредитаційна комісія МОН України.<br>Сертифікат – НД № 1592087<br>Термін дії – до 01.07.2025.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Цикл/рівень</b>                                                       | НРК України – 6 рівень,<br>FQ-EHEA – перший цикл,<br>EQF-LLL – 6 рівень                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Передумови</b>                                                        | Наявність повної загальної середньої освіти або ступеня «молодший бакалавр» («молодший спеціаліст») або ступеня «фаховий молодший бакалавр» за такою ж чи іншою спеціальністю.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Мова(и) викладання</b>                                                | Українська мова.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Термін дії освітньої програми</b>                                     | 5 років                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <a href="https://nuos.edu.ua/studentu/polozhennya-nuk/opis-opp/opp-gazoturbinni-ustanovki-i-kompresorni-stancii-bakalavr/">https://nuos.edu.ua/studentu/polozhennya-nuk/opis-opp/opp-gazoturbinni-ustanovki-i-kompresorni-stancii-bakalavr/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>2 – Мета освітньої програми</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <p>Підготовка гармонійно розвинених, соціально активних, творчих, висококваліфікованих, мобільних, здатних до саморозвитку і самовдосконалення фахівців, здатних виконувати роботи з проєктування, виготовлення та технічного обслуговування газотурбінних установок та компресорного обладнання, а також здатних впроваджувати на їх основі енергоефективні та енергозберігаючі технології в енергетиці, промисловості та транспорті.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>3 - Характеристика освітньої програми</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Предметна область (галузь знань, спеціальність)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <p>14 «Електрична інженерія»;<br/>142 «Енергетичне машинобудування»;<br/>«Газотурбінні установки і компресорні станції».</p> <p><b>Об’єкт:</b> процеси, що відбуваються в енергетичних установках (газотурбінних установках і компресорних станціях).</p> <p><b>Цілі навчання:</b> підготовка фахівців, здатних розраховувати, проєктувати, експлуатувати, виготовляти, монтувати, налагоджувати та ремонтувати газотурбінні установки і компресорні станції, а також впроваджувати ефективні та енергозберігаючі технології в тепловій енергетиці, промисловості та транспорті.</p> <p><b>Теоретичний зміст предметної області:</b> вища математика; фізика; хімія; теоретична механіка; опір матеріалів; нарисна геометрія; матеріалознавство; деталі машин; технічна термодинаміка; тепломасообмін; теплотехнічні вимірювання та прилади; електротехніка та електроніка; технологія машинобудування; теорія турбін; проєктування газотурбінних установок; суднові газотурбінні установки; конструкції та міцність турбомашин; утилізаційні котли; осьові та відцентрові компресори; системи газотурбінних установок; комплектація компресорних станцій; системи тривимірного моделювання в турбінобудуванні.</p> <p><b>Методи, методики та технології:</b> методи експлуатації теплотехнологічного обладнання, типові методи контролю якості продукції у галузі енергетичного машинобудування, методи експериментальних досліджень, планування експерименту, обробки і аналізу їх результатів, методики розрахунків теплових і матеріальних балансів, параметрів і теплотехнічних характеристик енергетичного і теплотехнологічного обладнання, систем підготовки робочих тіл, теплоносіїв, охолодження, технологічні схеми і кресленики, інформаційні технології розрахунку та проєктування обладнання.</p> <p><b>Інструменти та обладнання:</b> енергетичне і технологічне обладнання галузі енергетичного машинобудування, засоби забезпечення оптимального режиму роботи енергетичних систем і установок, контрольно-вимірювальні прилади, пристрої автоматичного керування з підтриманням безпечних і енергозберігаючих режимів роботи енергоустановок і систем,</p> |

|                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                               | енергетичне і технологічне обладнання з використання шкідливого енергопотенціалу, ресурсозбереження та екологічної безпеки в галузі енергетичного машинобудування.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Орієнтація освітньої програми</b>                                          | Освітньо-професійна.<br>Освітня програма спрямована на оволодіння знаннями в галузі конструювання, виготовлення та технічного обслуговування газотурбінних установок та компресорного обладнання, а також на вивчення особливостей їх використання в тепловій енергетиці, промисловості та транспорті.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Основний фокус освітньої програми та спеціалізації</b>                     | Підготовка фахівців, здатних виконувати роботи з проєктування, виготовлення та технічного обслуговування газотурбінних установок та компресорного обладнання. Практична цінність отриманих знань та навичок забезпечує можливість їх ефективного та енергозберігаючого використання в тепловій енергетиці, промисловості та транспорті.<br><b>Ключові слова:</b> газотурбінна установка, компресорна станція, проєктування, експлуатація, енергетика, промисловість, транспорт.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Особливості програми</b>                                                   | Освітня програма передбачає проведення виробничої практики обсягом 7 кредитів ЄКТС, яка сфокусована на ознайомленні з особливостями проєктування, виробництва та експлуатації газотурбінних установок і компресорного обладнання.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Придатність до працевлаштування</b>                                        | Працевлаштування на підприємствах будь-якої організаційно-правової форми (державні, муніципальні, комерційні, некомерційні) та за будь-якими видами економічної діяльності.<br>Професійні назви робіт згідно з чинною редакцією Національного класифікатора України (за ДК 003:2010):<br>3113 – енергетик;<br>3113 – технік-енергетик;<br>3115 – теплотехнік;<br>3115 – технік з експлуатації та ремонту устаткування;<br>3115 – технік-технолог (механіка);<br>3115 – технік-конструктор (механіка);<br>3115 – механік ділянки;<br>3115 – механік з ремонту устаткування;<br>3115 – механік цеху;<br>3115 – механік;<br>3115 – механік виробництва;<br>3115 – механік груповий;<br>3117 – механік з устаткування газових об'єктів;<br>3118 – кресляр-конструктор;<br>3118 – технік-конструктор;<br>3119 – технік;<br>3119 – технік з налагоджування та випробувань; |

|                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                     | 3119 – технік-теплотехнік.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Подальше навчання</b>            | Продовження освіти за другим (магістерським) рівнем вищої освіти (7-й рівень НРК України). Набуття додаткових кваліфікацій в системі післядипломної освіти.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>5 – Викладання та оцінювання</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Викладання та навчання</b>       | <p>Практично-орієнтоване навчання з використанням студентоцентрованого підходу. Викладання проводиться у вигляді: лекцій, мультимедійних лекцій, практичних та семінарських занять, лабораторних робіт.</p> <p>Передбачена самостійна робота на основі підручників, в тому числі й електронних, конспектів, консультації з викладачем, індивідуальні заняття, групова проектна робота.</p> <p>Викладання та навчання передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– застосування проблемних, інтерактивних, проектних, інформаційно-комп'ютерних технологій навчання;</li> <li>– залучення до консультування фахівців-практиків в сфері газотурбобудування;</li> <li>– інформаційну підтримку участі студентів у конкурсах на одержання наукових стипендій, премій, грантів, сертифікатів (у тому числі міжнародних);</li> <li>– надання можливості брати участь у підготовці наукових проектів на конкурси Міністерства освіти і науки України;</li> <li>– участь у виконанні науково-дослідних робіт різних рівнів та форм фінансування.</li> </ul> <p>Програма підготовки передбачає 7 кредитів ЄКТС практичної підготовки (виробнича практика) та 4 кредити ЄКТС на виконання випускної кваліфікаційної роботи.</p> |
| <b>Оцінювання</b>                   | <p>Оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти здійснюється за допомогою рейтингової системи оцінювання за 100-бальною шкалою.</p> <p>Види контролю: поточний, модульний, проміжний, підсумковий (семестровий), державна атестація.</p> <p>Форми контролю: екзамени, підсумковий модульний контроль, тести, усне та письмове опитування, курсові роботи та проекти, розрахунково-графічні завдання, контрольні, лабораторні звіти, звіт з практики, реферати, презентації, публічний захист кваліфікаційної роботи.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>6 – Програмні компетентності</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Інтегральна компетентність</b>   | <p>ІК 1. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі і практичні проблеми у галузі енергетичного машинобудування або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій тепломасообміну, технічної термодинаміки, гідрогазодинаміки, трансформації (перетворення) енергії, технічної механіки та методів відповідних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Загальні компетентності (ЗК)</b>             | <p>ЗК 1. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.</p> <p>ЗК 2. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.</p> <p>ЗК 3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК 4. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.</p> <p>ЗК 5. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.</p> <p>ЗК 6. Здатність використовувати іноземну мову у професійній діяльності.</p> <p>ЗК 7. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.</p> <p>ЗК 8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>ЗК 9. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>ЗК 10. Здатність працювати в команді.</p> <p>ЗК 11. Навички міжособистісної взаємодії.</p> <p>ЗК 12. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня</p> <p>ЗК 13. Цінування та повага різноманітності та мультикультурності.</p> <p>ЗК 14. Навички здійснення безпечної діяльності.</p> <p>ЗК 15. Здатність забезпечувати якість виконуваних робіт.</p> <p>ЗК 16. Прагнення до збереження навколишнього середовища.</p> <p>ЗК 17. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.</p> |
| <b>Фахові компетентності спеціальності (ФК)</b> | <p>ФК 1. Здатність продемонструвати систематичне розуміння ключових аспектів та концепції розвитку галузі енергетичного машинобудування.</p> <p>ФК 2. Здатність застосовувати свої знання і розуміння для визначення, формулювання і вирішення інженерних завдань з використанням методів електричної інженерії.</p> <p>ФК 3. Здатність аналізувати інформацію з літературних джерел, здійснювати патентний пошук, а також використовувати бази даних та інші джерела інформації для здійснення професійної діяльності.</p> <p>ФК 4. Здатність застосовувати стандартні методи розрахунку при проектуванні деталей і вузлів енергетичного і технологічного обладнання.</p> <p>ФК 5. Здатність розробляти енергозберігаючі технології та енергоощадні заходи під час проектування та експлуатації</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                          | <p>енергетичного і теплотехнологічного обладнання.</p> <p>ФК 6. Здатність вибирати основні й допоміжні матеріали та способи реалізації основних теплотехнологічних процесів при створенні нового обладнання в галузі енергомашинобудування і застосовувати прогресивні методи експлуатації теплотехнологічного обладнання для об'єктів енергетики, промисловості і транспорту, комунально-побутового та аграрного секторів економіки.</p> <p>ФК 7. Здатність брати участь у роботах з розробки і впровадження теплотехнологічних процесів у ході підготовки виробництва нової продукції, перевіряти якість монтажу й налагодження при випробуваннях і здачі в експлуатацію нових енергетичних об'єктів та систем.</p> <p>ФК 8. Здатність визначати режими експлуатації енергетичного та теплотехнологічного обладнання та застосовувати способи раціонального використання сировинних, енергетичних та інших видів ресурсів.</p> <p>ФК 9. Здатність виконувати роботи зі стандартизації, уніфікації та технічної підготовки до сертифікації технічних засобів, систем, процесів, устаткування й матеріалів, організовувати метрологічне забезпечення теплотехнологічних процесів з використанням типових методів контролю якості продукції у галузі енергетичного машинобудування.</p> <p>ФК 10. Здатність забезпечувати моделювання об'єктів і процесів з використанням стандартних і спеціальних пакетів програм та засобів автоматизації інженерних розрахунків, проводити експерименти за заданими методиками з обробкою й аналізом результатів.</p> <p>ФК 11. Здатність використовувати стандартні методики планування експериментальних досліджень, здійснювати обробку та узагальнення результатів експерименту.</p> <p>ФК 12. Здатність брати участь у роботі над інноваційними проектами, використовуючи методи дослідницької діяльності.</p> <p><b>Додаткові фахові компетентності, визначені ОП</b></p> <p>ФК 13. Здатність обирати оптимальну конструкцію газотурбінної установки для конкретних умов застосування, виконувати перевірочні розрахунки на міцність найважливіших елементів газотурбінної установки.</p> <p>ФК 14. Здатність виконувати роботи з проектування газотурбінних установок з урахуванням особливостей їх конкретної галузі застосування.</p> <p>ФК 15. Здатність виконувати термогазодинамічні та габаритні розрахунки, знаходити оптимальні значення параметрів устаткування компресорних станцій.</p> |
| <b>7 – Програмні результати навчання</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                          | <p><b>Знання і розуміння</b></p> <p>ПР 1. Знання і розуміння математики, фізики, тепломасообміну, технічної термодинаміки, гідрогазодинаміки, трансформації (перетворення) енергії, технічної механіки, конструкційних матеріалів, систем автоматизованого проектування</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>енергетичних машин на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми.</p> <p>ПР 2. Знання і розуміння інженерних наук на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми, в тому числі певна обізнаність в останніх досягненнях.</p> <p>ПР 3. Розуміння широкого міждисциплінарного контексту спеціальності 142 Енергетичне машинобудування.</p> <p><b>Інженерний аналіз</b></p> <p>ПР 4. Застосовувати інженерні технології, процеси, системи і обладнання відповідно до спеціальності 142 Енергетичне машинобудування; обирати і застосовувати придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи; правильно інтерпретувати результати таких досліджень.</p> <p>ПР 5. Виявляти, формулювати і вирішувати інженерні завдання відповідно до спеціальності 142 Енергетичне машинобудування; розуміти важливість нетехнічних (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) обмежень.</p> <p><b>Проектування</b></p> <p>ПР 6. Розробляти і проектувати вироби в галузі енергетичного машинобудування, процеси і системи, що задовольняють конкретні вимоги, які можуть включати обізнаність про нетехнічні (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) аспекти; обрання і застосовування адекватної методології проектування.</p> <p>ПР 7. Проектувати об'єкти енергетичного машинобудування, застосувати сучасні комерційні та авторські програмні продукти на основі розуміння передових досягнень галузі.</p> <p><b>Дослідження</b></p> <p>ПР 8. Використовувати наукові бази даних та інші відповідні джерела інформації, здійснювати моделювання з метою детального вивчення і дослідження інженерних питань принаймні в одному з напрямів енергетичного машинобудування.</p> <p>ПР 9. Застосовувати нормативні документи і правила техніки безпеки при вирішенні професійних завдань.</p> <p>ПР 10. Планувати і виконувати експериментальні дослідження за допомогою інструментальних засобів (вимірювальних приладів), оцінювати похибки проведення досліджень, робити висновки.</p> <p><b>Інженерна практика</b></p> <p>ПР 11. Розуміння застосовуваних методик проектування і досліджень у сфері енергетичного машинобудування, а також їх обмежень.</p> <p>ПР 12. Застосовувати практичні навички вирішення завдань, що передбачають реалізацію інженерних проєктів і проведення досліджень.</p> <p>ПР 13. Використовувати обладнання, матеріали та інструменти, інженерні технології і процеси, а також розуміння їх обмежень при вирішенні професійних завдань.</p> |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                      | <p>ПР 14. Застосовувати норми інженерної практики у сфері енергетичного машинобудування.</p> <p>ПР 15. Розуміння нетехнічних (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) наслідків інженерної практики</p> <p><b>Судження</b></p> <p>ПР 16. Отримувати й інтерпретувати відповідні дані і аналізувати складності у сфері енергетичного машинобудування для донесення суджень, які відображають відповідні соціальні та етичні проблеми.</p> <p>ПР 17. Управляти професійною діяльністю у роботі над проєктами принаймні в одному з напрямів енергетичного, беручи на себе відповідальність за прийняття рішень.</p> <p><b>Комунікація та командна робота</b></p> <p>ПР 18. Ефективно спілкуватися з питань інформації, ідей, проблем та рішень з інженерним співтовариством і суспільством загалом.</p> <p>ПР 19. Ефективно працювати в національному та міжнародному контексті, як особистість і як член команди, і ефективно співпрацювати з інженерами та не інженерами.</p> <p><b>Навчання протягом життя</b></p> <p>ПР 20. Розуміння необхідності самостійного навчання протягом життя.</p> <p>ПР 21. Аналізувати розвиток науки і техніки.</p> <p><i><b>Додаткові програмні результати, визначені ОП</b></i></p> <p>ПР 22. Уміння виконувати теплові розрахунки процесів, що відбуваються в газотурбінних установках, оцінювати їх теплову та енергетичну ефективність.</p> <p>ПР 23. Уміння проводити аналіз конструкції або конструктивної схеми газотурбінної установки у конкретних умовах її експлуатації.</p> <p>ПР 24. Уміння визначати тип та марку устаткування компресорних станцій; виконувати розрахунки їх теплового балансу та визначати ефективність використання окремих елементів.</p> |
| <b>8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Кадрове забезпечення</b>                          | <p>Кадрове забезпечення освітньої програми складається з професорсько-викладацького складу кафедр Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова.</p> <p>Практико-орієнтований характер освітньої програми передбачає залучення до освітнього процесу професіоналів-практиків, експертів галузі, представників роботодавців, що підсилює зв'язок теоретичної і практичної підготовки та дозволяє максимально наблизити програму до потреб стейкхолдерів.</p> <p>Усі науково-педагогічні працівники, які залучені до реалізації освітньої програми, мають підтверджений рівень наукової і професійної активності та відповідають вимогам Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності (постанова КМ України №1187 від 30.12.2015 р. в редакції постанови КМ України №365</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                         | від 24.03.2021 р.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Матеріально-технічне забезпечення</b>                | <p>Забезпеченість навчальними приміщеннями, комп'ютерними робочими місцями, мультимедійним обладнанням відповідає технологічним вимогам щодо матеріально-технічного забезпечення 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 № 365 від 24.03.2021 р.).</p> <p>У навчальних корпусах НУК передбачена можливість бездротового доступу до мережі Інтернет. Користування Інтернет-мережею безлімітне.</p> <p>Наявна вся необхідна соціально-побутова інфраструктура, кількість місць в гуртожитках відповідає вимогам.</p> <p>Для проведення практичних занять наявні спеціалізовані навчальні аудиторії, оснащені різноманітним демонстраційним газотурбінним та компресорним устаткуванням (газотурбінний двигун Д050 потужністю 12,5 МВт, маршовий редуктор Р076 газотурбінної установки ракетних катерів проекту 1241.1, елементи систем, обслуговуючих газотурбінні агрегати та ін.).</p> <p>Для проведення інформаційного пошуку, комп'ютерного проектування та обробки результатів є комп'ютерні класи, де наявне спеціалізоване ліцензійне програмне забезпечення та необмежений відкритий доступ до Інтернет-мережі.</p>                                                                |
| <b>Інформаційне та навчально-методичне забезпечення</b> | <p>Освітня програма відповідає технологічним вимогам щодо навчально-методичного та інформаційного забезпечення 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 № 365 від 24.03.2021 р.).</p> <p>Офіційний веб-сайт НУК <a href="http://www.nuos.edu.ua">www.nuos.edu.ua</a> містить інформацію про освітню програму, навчальну, наукову і виховну діяльність, структурні підрозділи, правила прийому, контакти.</p> <p>Ознайомитися з тематикою лекційних, практичних та лабораторних завдань, очікуваними результатами навчання, методами навчання, формами контролю, критеріями оцінювання з кожного освітнього компонента студенти мають змогу з робочих програм дисциплін, які також розміщені на сайті університету.</p> <p>Для організації самостійної роботи студентів та їх дистанційного навчання НУК ім. адм. Макарова використовує он-лайн платформи управління навчанням. Опорні конспекти лекцій з обов'язкових та вибіркових дисциплін, різні методичні матеріали доступні для студентів при одержанні персонального допуску.</p> <p>Усі зареєстровані в НУК користувачі мають необмежений доступ до мережі Інтернет.</p> <p>Науково-технічна бібліотека НУК ім. адм. Макарова</p> |

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                   | <p>систематично поповнюється літературою, яка відповідає освітній діяльності за даною ОПП. В бібліотеці створено автоматизовані робочі місця, електронний каталог, власний електронний бібліотечний фонд, забезпечено доступ через мережу Internet до електронних бібліотек України й світу.</p> <p>Інформаційне забезпечення навчального процесу та науково-дослідницької роботи здійснює патентний відділ, інформаційний центр, центр інформаційних технологій.</p> <p>Працює електронний читальний зал з вільним доступом до мережі Інтернет. Читальний зал бібліотеки працює як гібридний: є можливість отримати книги та користуватись Інтернетом з власного ноутбука чи планшета.</p>                                                                                                                                                                                   |
| <b>9 – Академічна мобільність</b>                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Національна кредитна мобільність</b>           | <p>Передбачена національна кредитна мобільність в рамках договорів щодо реалізації академічної мобільності здобувачів вищої освіти, укладених Національним університетом кораблебудування імені адмірала Макарова з університетами України відповідно до Положення про порядок організації права на академічну мобільність у НУК ім. адм. Макарова.</p> <p>Допускаються індивідуальні угоди про академічну мобільність для навчання в університетах України.</p> <p>Кредити, отримані в інших університетах, перезараховуються відповідно до Положення про порядок перезарахування результатів навчання у НУК ім. адм. Макарова.</p>                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Міжнародна кредитна мобільність</b>            | <p>Положенням про порядок організації права на академічну мобільність у НУК ім.адм. Макарова передбачена можливість міжнародної кредитної мобільності.</p> <p>Право на академічну мобільність може бути реалізоване на підставі міжнародних договорів про співробітництво в галузі освіти та науки, міжнародних програм та проєктів, договорів про співробітництво між університетом та іноземними закладами вищої освіти та їх основними структурними підрозділами, а також може бути реалізоване учасником з власної ініціативи, підтриманої адміністрацією університету, на основі індивідуальних запрошень та інших механізмів.</p> <p>Університет повністю визнає узгоджену кількість кредитів ЄКТС, отриманих у іноземних закладах вищої освіти, перезараховує їх в освітню програму здобувача вищої освіти та використовує їх для виконання кваліфікаційних вимог.</p> |
| <b>Навчання іноземних здобувачів вищої освіти</b> | <p>Іноземні громадяни навчаються в університеті за загальнодержавними програмами та договорами, укладеними з юридичними та фізичними особами, незалежно від статі, раси, національності, соціального і майнового стану, роду та характеру занять, світоглядних переконань, належності до партій, ставлення до релігії, віросповідання, місця проживання та інших обставин.</p> <p>В університеті діє підготовче відділення щодо мовної підготовки іноземних громадян, які бажають навчатися державною мовою України. Такі громадяни мають необмежений доступ до навчання на загальних умовах або за</p>                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|                                                                                       |                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                       |                        | індивідуальним графіком.<br>З метою створення умов для міжнародної академічної мобільності НУК ім. адм. Макарова може забезпечити для іноземних студентів викладання дисциплін англійською мовою, забезпечивши при цьому вивчення ними державної мови України як окремої навчальної дисципліни.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>10 – Форми атестації здобувачів вищої освіти</b>                                   |                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Форми здобувачів освіти</b>                                                        | <b>атестації вищої</b> | Поточна атестація здійснюється у вигляді екзаменаційної сесії: складання екзаменів та заліків, підсумкового модульного контролю, захисту курсових робіт та проєктів, лабораторних робіт, розрахунково-графічних завдань та рефератів.<br>Кінцева атестація здійснюється у формі публічного захисту (демонстрації) кваліфікаційної роботи.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Вимоги кваліфікаційної роботи</b>                                                  | <b>до</b>              | Кваліфікаційна робота має передбачати розв’язання складного спеціалізованого завдання або практичної задачі галузі енергетичного машинобудування, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов, із застосуванням теорій та методів електричної інженерії.<br>У кваліфікаційній роботі не може бути академічного плагіату, фальсифікації та списування.<br>Кваліфікаційна робота має бути оприлюднена у репозитарії Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова.<br>Оприлюднення кваліфікаційних робіт, що містять інформацію з обмеженим доступом, здійснюється у відповідності до вимог чинного законодавства.<br>Організаційно-методичні засади підготовки та захисту кваліфікаційних робіт визначено в Положенні про випуск кваліфікаційну роботу у Національному університеті кораблебудування імені адмірала Макарова.                                                                                                          |
| <b>11 – Вимоги до наявності системи внутрішнього забезпечення якості вищої освіти</b> |                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Наявність внутрішнього забезпечення вищої освіти</b>                               | <b>системи якості</b>  | В університеті розроблена, впроваджена в дію та сертифікована система управління якістю, що базується на вимогах міжнародного стандарту серії ISO 9001:2015 та Національного стандарту ДСТУ ISO 9001:2015. Впроваджена система сертифікована з 2015 року компанією «Бюро Верітас Сертифікейшн Україна» і підлягає щорічному аудиту. Сферою сертифікації внутрішньої системи забезпечення якості є:<br>надання вищої освіти на рівні кваліфікаційних вимог до підготовки молодших спеціалістів, молодших бакалаврів, магістрів, докторів філософії, підготовка науково-педагогічного персоналу; проведення наукових досліджень та здійснення науково-технічних розробок, готових до подальшого впровадження та виробництва.<br>Система забезпечення якості освітньої діяльності передбачає здійснення таких процедур і заходів:<br>1) визначення принципів та процедур забезпечення якості вищої освіти;<br>2) здійснення моніторингу та періодичного перегляду освітньої |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>програми;</p> <p>3) щорічне оцінювання здобувачів вищої освіти, науково-педагогічних і педагогічних працівників вищого навчального закладу та регулярне оприлюднення результатів таких оцінювань на офіційному веб-сайті вищого навчального закладу, на інформаційних стендах та в будь-який інший спосіб;</p> <p>4) забезпечення підвищення кваліфікації педагогічних, наукових і науково-педагогічних працівників;</p> <p>5) забезпечення наявності необхідних ресурсів для організації освітнього процесу, в тому числі самостійної роботи студентів, за освітньою програмою;</p> <p>6) забезпечення наявності інформаційних систем для ефективного управління освітнім процесом;</p> <p>7) забезпечення публічності інформації про освітню програму, ступені вищої освіти та кваліфікації;</p> <p>8) забезпечення ефективної системи запобігання та виявлення академічного плагіату в наукових працях працівників вищих навчальних закладів і здобувачів вищої освіти;</p> <p>9) інші процедури і заходи.</p> |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТ ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ ТА ЇХ ЛОГІЧНА ПОСЛІДОВНІСТЬ

### 2.1. Перелік компонент освітньої програми

| Код за ОПП                                       | Код РПНД | Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти, практики, кваліфікаційна робота) | Кількість кредитів | Форма підсумкового контролю |
|--------------------------------------------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------|
| <b>Обов'язкові компоненти освітньої програми</b> |          |                                                                                                        |                    |                             |
| OK1                                              | O7181    | Історія України та української культури                                                                | 3                  | екзамен                     |
| OK2                                              | O7178    | Українська мова (за професійним спрямуванням)                                                          | 3                  | екзамен                     |
| OK3                                              | O7174    | Іноземна мова                                                                                          | 6                  | залік, екзамен              |
| OK4                                              | O7311    | Філософія                                                                                              | 4                  | екзамен                     |
| OK5                                              | E71520   | Права людини та їх захист в сучасних реаліях                                                           | 3                  | залік                       |
| OK6                                              | O7185    | Соціологія                                                                                             | 3                  | залік                       |
| OK7                                              | –        | Виробнича практика                                                                                     | 7                  | залік                       |
| OK8                                              | –        | Кваліфікаційна атестація                                                                               | 4                  | захист роботи               |
| OK9                                              | E721     | Вища математика I                                                                                      | 4                  | залік                       |
| OK10                                             | E722     | Вища математика II                                                                                     | 4                  | екзамен                     |
| OK11                                             | E723     | Вища математика III                                                                                    | 4                  | екзамен                     |
| OK12                                             | E7301    | Фізика I                                                                                               | 3                  | залік                       |
| OK13                                             | E7302    | Фізика II                                                                                              | 4                  | екзамен                     |
| OK14                                             | E7322    | Хімія                                                                                                  | 3                  | екзамен                     |
| OK15                                             | T72736   | Теоретична механіка I                                                                                  | 3                  | екзамен                     |
| OK16                                             | T72737   | Теоретична механіка II                                                                                 | 4                  | екзамен                     |
| OK17                                             | T7632    | Основи інформаційних технологій та програмування                                                       | 4                  | екзамен                     |
| OK18                                             | T788     | Опір матеріалів                                                                                        | 4                  | екзамен                     |
| OK19                                             | T757     | Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка                                                    | 9                  | залік, екзамен              |
| OK20                                             | T7116    | Матеріалознавство та технологія конструкційних матеріалів                                              | 5                  | екзамен                     |
| OK21                                             | T741     | Деталі машин                                                                                           | 7                  | екзамен, курсовий проект    |
| OK22                                             | T72613   | Технічна термодинаміка                                                                                 | 7                  | екзамен                     |
| OK23                                             | T72610   | Тепломасообмін                                                                                         | 6                  | екзамен                     |
| OK24                                             | T72611   | Теплотехнічні вимірювання та прилади                                                                   | 3                  | залік                       |
| OK25                                             | T72336   | Електротехніка та електроніка                                                                          | 4                  | екзамен                     |

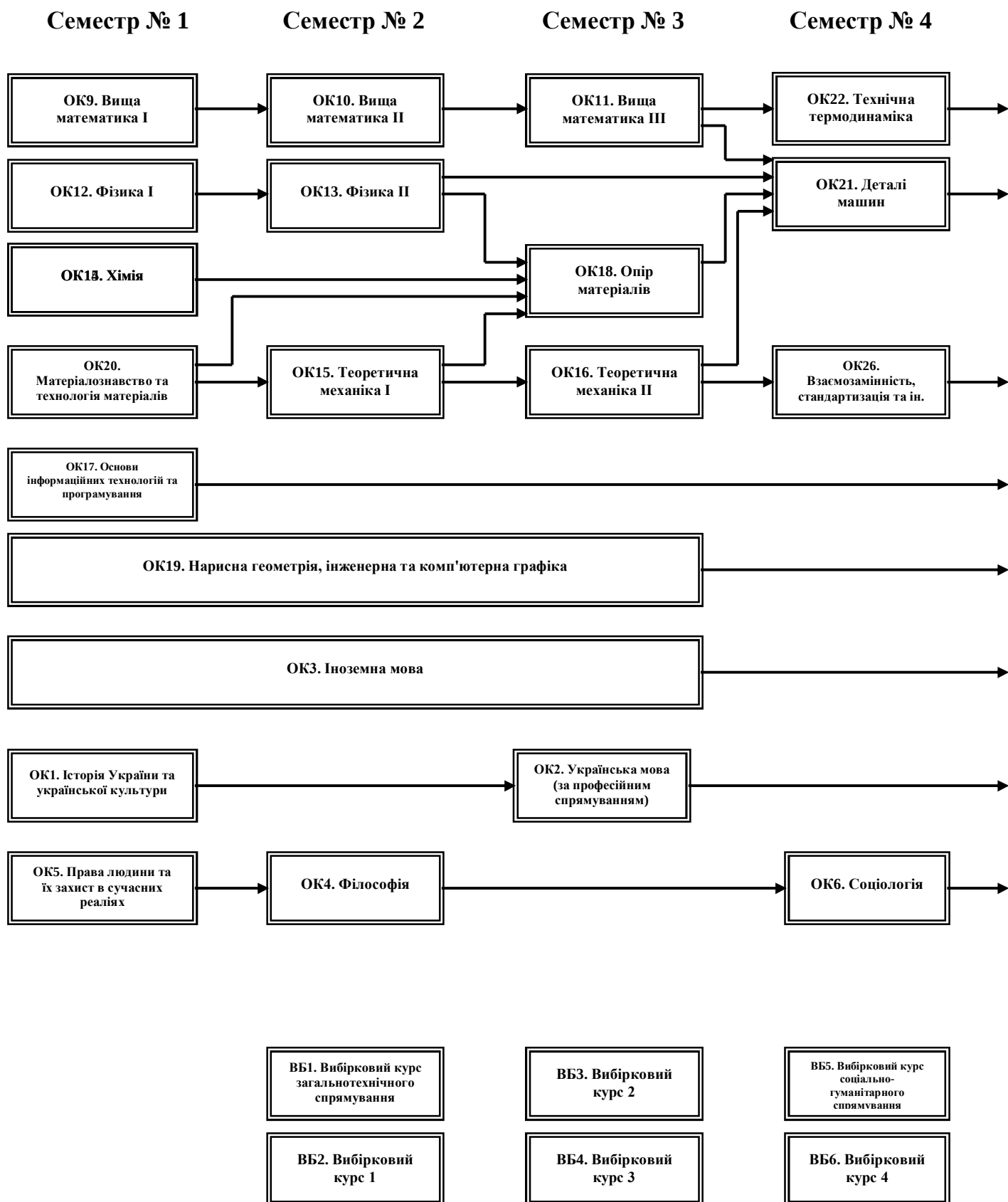
| Код за ОПП                                                   | Код РПНД | Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти, практики, кваліфікаційна робота) | Кількість кредитів | Форма підсумкового контролю |
|--------------------------------------------------------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------|
| ОК26                                                         | T72715   | Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання                                               | 3                  | залік                       |
| ОК27                                                         | T73633   | Газові та парові турбіни                                                                               | 4                  | залік                       |
| ОК28                                                         | T72748   | Технологія машинобудування                                                                             | 3                  | екзамен                     |
| ОК29                                                         | T73634   | Теорія турбін                                                                                          | 9                  | екзамен, курсовий проект    |
| ОК30                                                         | T73635   | Проектування газотурбінних установок                                                                   | 9                  | екзамен, курсовий проект    |
| ОК31                                                         | T7366    | Конструкції та міцність турбомашин                                                                     | 7                  | екзамен                     |
| ОК32                                                         | T73617   | Системи тривимірного моделювання в турбінобудуванні                                                    | 7                  | екзамен, курсова робота     |
| ОК33                                                         | T72236   | Суднові газотурбінні установки                                                                         | 3                  | екзамен                     |
| ОК34                                                         | T72621   | Утилізаційні котли                                                                                     | 6                  | екзамен                     |
| ОК35                                                         | T73610   | Осьові та відцентрові компресори                                                                       | 7                  | екзамен, курсовий проект    |
| ОК36                                                         | T73636   | Системи газотурбінних установок                                                                        | 4                  | залік                       |
| ОК37                                                         | T73637   | Комплектація компресорних станцій                                                                      | 4                  | залік                       |
| ОК38                                                         | O73365   | Охорона праці та навколишнього середовища, безпека життєдіяльності                                     | 3                  | залік                       |
| <b>Загальний обсяг обов'язкових компонент – 180 кредитів</b> |          |                                                                                                        |                    |                             |
| <b>Вибіркові компоненти освітньої програми</b>               |          |                                                                                                        |                    |                             |
| ВБ1                                                          | –        | Вибірковий курс загальнотехнічного спрямування                                                         | 5                  | залік                       |
| ВБ2                                                          | –        | Вибірковий курс 1                                                                                      | 5                  | залік                       |
| ВБ3                                                          | –        | Вибірковий курс 2                                                                                      | 5                  | залік                       |
| ВБ4                                                          | –        | Вибірковий курс 3                                                                                      | 5                  | залік                       |
| ВБ5                                                          | –        | Вибірковий курс соціально-гуманітарного спрямування                                                    | 5                  | залік                       |
| ВБ6                                                          | –        | Вибірковий курс 4                                                                                      | 5                  | залік                       |
| ВБ7                                                          | –        | Вибірковий курс економічного спрямування                                                               | 5                  | залік                       |
| ВБ8                                                          | –        | Вибірковий курс 5                                                                                      | 5                  | залік                       |
| ВБ9                                                          | –        | Вибірковий курс 6                                                                                      | 5                  | залік                       |
| ВБ10                                                         | –        | Вибірковий курс 7                                                                                      | 5                  | залік                       |
| ВБ11                                                         | –        | Вибірковий курс 8                                                                                      | 5                  | залік                       |

| Код за ОПП                                               | Код РПНД | Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти, практики, кваліфікаційна робота) | Кількість кредитів | Форма підсумкового контролю |
|----------------------------------------------------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------|
| ВБ12                                                     | –        | Вибірковий курс 9                                                                                      | 5                  | залік                       |
| <b>Загальний обсяг вибірових компонент – 60 кредитів</b> |          |                                                                                                        |                    |                             |
| <b>Загальний обсяг освітньої програми – 240 кредитів</b> |          |                                                                                                        |                    |                             |

Обсяг освітньо-професійної програми становить 240 кредитів ЄКТС. Нормативна частина програми становить 180 кредитів ЄКТС (75 %). Обсяг вибіркової частини – 60 кредитів ЄКТС (25 %).

Вибіркові компоненти програми обираються студентом згідно Положення про вибіркові дисципліни у Національному університеті кораблебудування імені адмірала Макарова. Перелік пропонуємих вибірових курсів оновлюється перед початком кожного навчального року.

## 2.2. Структурно-логічна схема освітньої програми

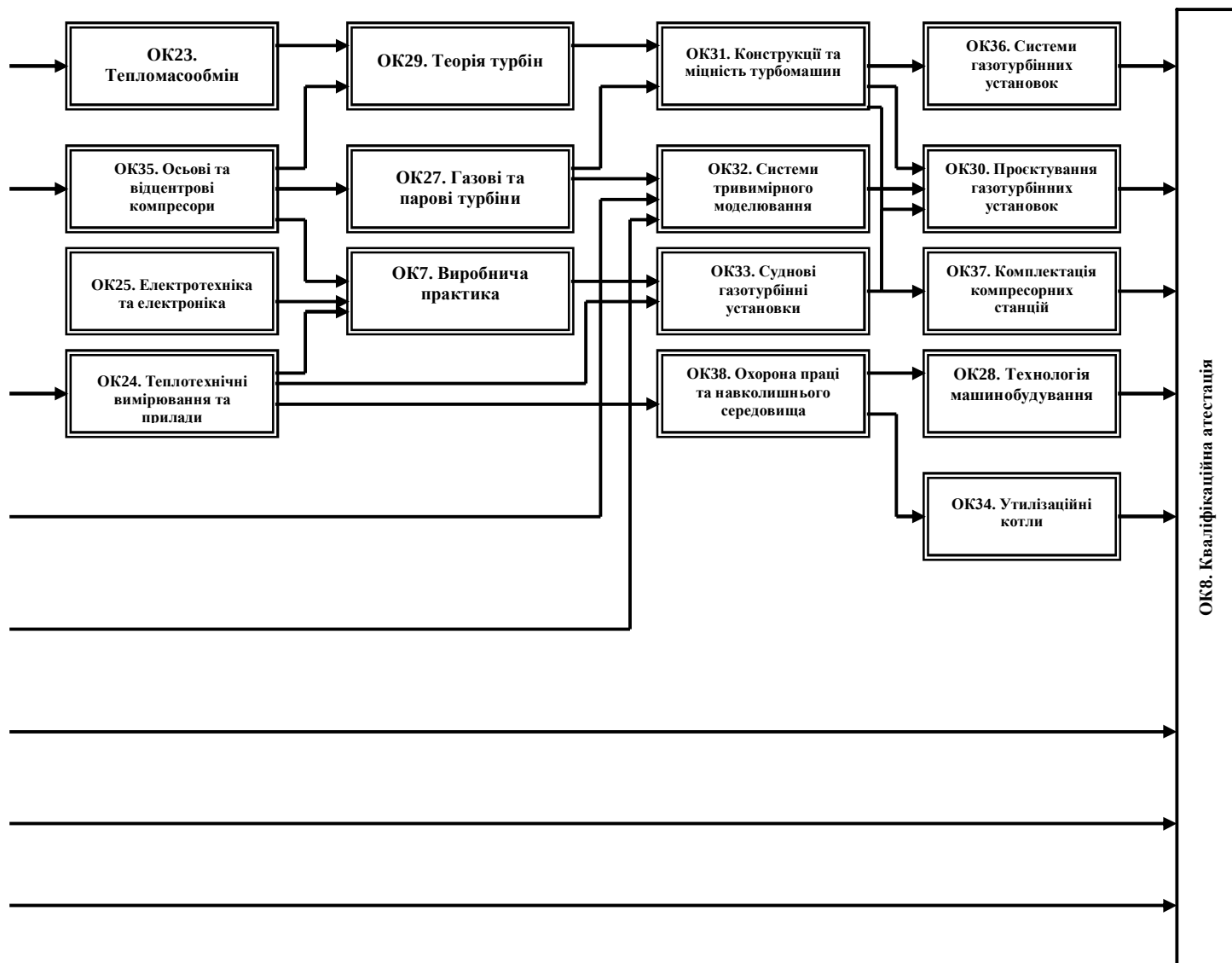


# Семестр № 5

# Семестр № 6

# Семестр № 7

# Семестр № 8



ВБ7. Вибірковий курс економічного спрямування

ВК8. Вибірковий курс 5

ВБ9. Вибірковий курс 6

ВБ10. Вибірковий курс 7

ВБ11. Вибірковий курс 8

ВБ12. Вибірковий курс 9

### **3. ФОРМА АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

Атестація випускників освітньої програми «Газотурбінні установки і компресорні станції» спеціальності 142 «Енергетичне машинобудування» проводиться у формі публічного захисту (демонстрації) кваліфікаційної роботи. Атестація завершується видачею документу встановленого зразка про присудження ступеня «бакалавр» із присвоєнням кваліфікації: «бакалавр з енергетичного машинобудування».

Атестація здійснюється відкрито і публічно.

#### 4. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

|       | ОК1 | ОК2 | ОК3 | ОК4 | ОК5 | ОК6 | ОК7 | ОК8 | ОК9 | ОК10 | ОК11 | ОК12 | ОК13 | ОК14 | ОК15 | ОК16 | ОК17 | ОК18 | ОК19 | ОК20 | ОК21 | ОК22 | ОК23 | ОК24 | ОК25 | ОК26 | ОК27 | ОК28 | ОК29 | ОК30 | ОК31 | ОК32 | ОК33 | ОК34 | ОК35 | ОК36 | ОК37 | ОК38 |  |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|
| ЗК 1  | +   |     |     |     | +   | +   |     | +   |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| ЗК 2  | +   |     |     | +   |     | +   |     | +   |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| ЗК 3  |     |     |     |     |     |     | +   | +   | +   | +    | +    |      |      |      |      |      |      | +    |      |      | +    | +    | +    | +    | +    | +    |      | +    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| ЗК 4  |     |     |     |     |     |     | +   | +   | +   | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    |      |      |      | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| ЗК 5  |     | +   |     |     |     |     |     | +   |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| ЗК 6  |     |     | +   |     |     |     |     | +   |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| ЗК 7  |     |     |     |     |     |     |     | +   |     |      |      |      |      |      |      |      | +    |      | +    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | +    |      |      |      |      |      |      |  |
| ЗК 8  |     |     |     |     |     |     |     | +   | +   | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    |      | +    |      |      | +    | +    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| ЗК 9  | +   |     |     |     |     |     |     | +   |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | +    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| ЗК 10 |     |     |     |     |     |     | +   | +   |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| ЗК 11 |     |     |     |     |     | +   |     | +   |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| ЗК 12 |     | +   | +   |     |     |     | +   | +   |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| ЗК 13 |     |     |     | +   | +   |     |     | +   |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| ЗК 14 |     |     |     |     |     |     |     | +   |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | +    |  |
| ЗК 15 |     |     |     |     |     |     |     | +   |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      | +    |      | +    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| ЗК 16 |     |     |     |     |     |     |     | +   |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | +    |  |
| ЗК 17 |     |     |     | +   |     | +   |     | +   |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| ФК 1  |     |     |     |     |     |     |     | +   |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | +    |      |      | +    |      |      | +    |      |      |      |      |  |
| ФК 2  |     |     |     |     |     |     |     | +   | +   | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    |      | +    | +    | +    |      | +    |      |      | +    |      | +    |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| ФК 3  |     |     |     |     |     |     |     | +   |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | +    |      |      |      |      |      |      |      |      | +    | +    |  |
| ФК 4  |     |     |     |     |     |     |     | +   |     |      |      |      |      |      | +    | +    |      | +    |      |      | +    |      |      |      |      |      |      |      |      | +    | +    | +    |      |      | +    | +    |      |      |  |
| ФК 5  |     |     |     |     |     |     |     | +   |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | +    | +    |      |      | +    |      | +    |      |  |
| ФК 6  |     |     |     |     |     |     |     | +   |     |      |      |      |      |      |      |      |      | +    |      | +    |      |      |      |      |      |      | +    |      | +    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| ФК 7  |     |     |     |     |     |     | +   | +   |     |      |      |      |      |      |      |      |      | +    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | +    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| ФК 8  |     |     |     |     |     |     |     | +   |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | +    | +    |      |      |      |      |      |      | +    | +    |      | +    |      |      |  |
| ФК 9  |     |     |     |     |     |     |     | +   |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | +    |      | +    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| ФК 10 |     |     |     |     |     |     |     | +   |     |      |      |      |      |      |      |      | +    |      | +    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | +    |      |      |      |      |      |  |

|       | OK1 | OK2 | OK3 | OK4 | OK5 | OK6 | OK7 | OK8 | OK9 | OK10 | OK11 | OK12 | OK13 | OK14 | OK15 | OK16 | OK17 | OK18 | OK19 | OK20 | OK21 | OK22 | OK23 | OK24 | OK25 | OK26 | OK27 | OK28 | OK29 | OK30 | OK31 | OK32 | OK33 | OK34 | OK35 | OK36 | OK37 | OK38 |  |  |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|--|
| ΦΚ 11 |     |     |     |     |     |     |     | +   |     |      |      | +    | +    | +    |      |      |      | +    |      | +    |      | +    | +    | +    | +    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |  |
| ΦΚ 12 |     |     |     |     |     |     |     | +   |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | +    |      |      |      |      |      |      |      |  |  |
| ΦΚ 13 |     |     |     |     |     |     |     | +   |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | +    |      |      |      |      | +    |      |      |      |      |      |      |  |  |
| ΦΚ 14 |     |     |     |     |     |     |     | +   |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | +    |      | +    |      |      |      |      |      |  |  |
| ΦΚ 15 |     |     |     |     |     |     |     | +   |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | +    |      | +    |  |  |

## 5. МАТРИЦЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНИМИ КОМПОНЕНТАМИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

|       | ОК1 | ОК2 | ОК3 | ОК4 | ОК5 | ОК6 | ОК7 | ОК8 | ОК9 | ОК10 | ОК11 | ОК12 | ОК13 | ОК14 | ОК15 | ОК16 | ОК17 | ОК18 | ОК19 | ОК20 | ОК21 | ОК22 | ОК23 | ОК24 | ОК25 | ОК26 | ОК27 | ОК28 | ОК29 | ОК30 | ОК31 | ОК32 | ОК33 | ОК34 | ОК35 | ОК36 | ОК37 | ОК38 |   |  |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---|--|
| ПР 1  |     |     |     |     |     |     |     | +   | +   | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |   |  |
| ПР 2  |     |     |     |     |     |     |     | +   |     |      |      |      |      |      | +    | +    |      | +    | +    | +    | +    | +    | +    |      | +    | +    |      | +    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |   |  |
| ПР 3  |     |     |     |     |     |     |     | +   | +   | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    |      | +    |      | +    | +    | +    | +    |      | +    | +    |      | +    |      |      |      |      | +    |      |      |      |      |      |   |  |
| ПР 4  |     |     |     |     |     |     |     | +   |     |      |      |      |      |      | +    | +    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | +    | +    |      | +    | +    |      | +    | +    | +    |      |   |  |
| ПР 5  |     |     |     |     |     |     |     | +   |     |      |      |      |      | +    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | +    |      |      |      |      |      |      |      |      |      | +    | + |  |
| ПР 6  |     |     |     |     |     |     |     | +   |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      | +    |      | +    |      |      |      |      |      |      | +    |      |      | +    |      |      | +    |      | +    |      | +    |   |  |
| ПР 7  |     |     |     |     |     |     |     | +   |     |      |      |      |      |      |      |      | +    |      | +    |      | +    |      |      |      |      |      |      |      |      |      | +    |      | +    |      |      |      |      |      |   |  |
| ПР 8  |     |     |     |     |     |     |     | +   |     |      |      |      |      |      |      |      | +    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | +    |      |      |      |      | +    | +    | +    | +    |      |      |   |  |
| ПР 9  |     |     |     |     |     |     | +   | +   |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | + |  |
| ПР 10 |     |     |     |     |     |     |     | +   |     |      |      | +    | +    | +    |      |      |      | +    |      |      |      | +    | +    | +    | +    | +    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |   |  |
| ПР 11 |     |     |     |     |     |     |     | +   |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | +    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |   |  |
| ПР 12 |     |     |     |     |     |     | +   | +   |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |   |  |
| ПР 13 |     |     |     |     |     |     | +   | +   |     |      |      |      |      |      |      |      |      | +    |      | +    |      | +    | +    | +    | +    | +    |      | +    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |   |  |
| ПР 14 |     |     |     |     |     |     | +   | +   |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |   |  |
| ПР 15 | +   |     |     | +   |     | +   |     | +   |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | + |  |
| ПР 16 | +   |     |     |     | +   | +   |     | +   |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |   |  |
| ПР 17 |     |     |     |     | +   | +   |     | +   |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |   |  |
| ПР 18 | +   | +   | +   |     |     | +   | +   | +   |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |   |  |
| ПР 19 |     | +   | +   |     | +   |     |     | +   |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |   |  |
| ПР 20 | +   |     |     | +   | +   | +   |     | +   |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |   |  |
| ПР 21 |     |     |     |     |     |     |     | +   |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | +    |      |      | +    | +    |      |      |      |      |      |      |   |  |

|       | OK1 | OK2 | OK3 | OK4 | OK5 | OK6 | OK7 | OK8 | OK9 | OK10 | OK11 | OK12 | OK13 | OK14 | OK15 | OK16 | OK17 | OK18 | OK19 | OK20 | OK21 | OK22 | OK23 | OK24 | OK25 | OK26 | OK27 | OK28 | OK29 | OK30 | OK31 | OK32 | OK33 | OK34 | OK35 | OK36 | OK37 | OK38 |  |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|
| HP 22 |     |     |     |     |     |     |     | +   |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | +    |      |      | +    |      |      |      |      |  |
| HP 23 |     |     |     |     |     |     |     | +   |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | +    |      |      | +    |      |      |      |      |      |      |      |  |
| HP 24 |     |     |     |     |     |     |     | +   |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | +    |      |      | +    |  |