

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТРАНСПОРТНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА**

**«ГІБРИДНІ ТА ЕЛЕКТРИЧНІ АВТОМОБІЛЬНІ  
ЕНЕРГЕТИЧНІ УСТАНОВКИ»**

**першого (бакалаврського) рівня вищої освіти  
за спеціальністю 142 Енергетичне машинобудування  
галузі знань 14 Електрична інженерія**



**ЗАТВЕРДЖЕНО ВЧЕНОЮ РАДОЮ**

**Голова Вченої ради**

**/М.Ф. Дмитриченко/**

**(Протокол № 7 від 30 червня 2021 р.)**

**В редакції після перегляду  
протокол № 6 від 27.06.2024 р.  
(наказ № 507 від 27.06.2024 р.)**

**Освітня програма вводиться в дію з 01 вересня 2021 р.**

**Ректор /М.Ф. Дмитриченко/**

**(наказ № 353 від 02.07.2021 р.)**

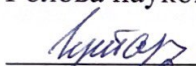
**Київ 2024 р.**

**ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ**  
**освітньо-професійної програми**

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Рівень вищої освіти          | <u>Перший (бакалаврський) рівень</u>                             |
| Галузь знань                 | <u>14 Електрична інженерія</u>                                   |
| Спеціальність                | <u>142 Енергетичне машинобудування</u>                           |
| Освітньо-професійна програма | <u>Гібридні та електричні автомобільні енергетичні установки</u> |
| Освітня кваліфікація         | <u>бакалавр з енергетичного машинобудування</u>                  |

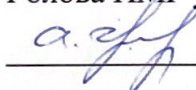
**РОЗРОБЛЕНО І СХВАЛЕНО**

Науково-методичною комісією спеціальності 142 Енергетичного машинобудування  
Протокол № 12  
від «26» червня 2024 р.

Голова науково-методичної комісії  
 Ю.Ф. Гутаревич

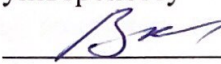
**РЕКОМЕНДОВАНО**

Науково-методичною радою університету  
Протокол № 44  
від «26» червня 2024 р.

Голова НМР університету  
 О.К. Гришук

**ПОГОДЖЕНО**

Проректор з навчальної роботи  
Національного транспортного університету

 В.С. Харута  
«26» червня 2024 р.

## ПЕРЕДМОВА

**РОЗРОБЛЕНО** робочою групою спеціальності 142 «Енергетичне машинобудування» Національного транспортного університету у складі:

1. Гутаревич Юрій Феодосійович - доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри «Двигуни і теплотехніка»;
2. Добровольський Олександр Сергійович - кандидат технічних наук, доцент кафедри «Двигуни і теплотехніка»;
3. Цюман Микола Павлович - кандидат технічних наук, доцент кафедри «Двигуни і теплотехніка»;
4. Гуменчук Михайло Іванович - кандидат технічних наук, доцент кафедри «Двигуни і теплотехніка»;
5. Шуба Євгеній Васильович - кандидат технічних наук, доцент кафедри «Двигуни і теплотехніка».
6. Кухтик Віктор Володимирович, кандидат технічних наук, доцент кафедри «Двигуни і теплотехніка»;
7. Сирота Олександр Вадимович, кандидат технічних наук, доцент кафедри «Двигуни і теплотехніка»;
8. Тріфонов Дмитро Миколайович, кандидат технічних наук, доцент кафедри «Двигуни і теплотехніка»;
9. Ксендзюк Ігор Борисович, генеральний менеджер Департаменту якості сервісу і концепції "Клієнт перш за все", ПП «Тойота-Україна»;
10. Рабош Руслан Васильович, здобувач освіти за ОПП «Гібридні та електричні автомобільні енергетичні установки» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 142 «Енергетичне машинобудування».

Проект освітньо-професійної програми обговорений та схвалений на засіданні Вченої ради Національного транспортного університету.

Протокол № 6 від 27 червня 2024 р.

Голова Вченої ради НТУ \_\_\_\_\_ М.Ф. Дмитриченко

**ЗАТВЕРДЖЕНО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ**

Наказом ректора Національного транспортного університету від 27 червня 2024 р., № 507.

Ця освітньо-професійна програма (ОПП) не може бути повністю або частково відтворена, тиражована та розповсюджена без дозволу Національного транспортного університету.

# 1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ «ГІБРИДНІ ТА ЕЛЕКТРИЧНІ АВТОМОБІЛЬНІ ЕНЕРГЕТИЧНІ УСТАНОВКИ» ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 142 «ЕНЕРГЕТИЧНЕ МАШИНОБУДУВАННЯ»

| <b>1.1. Загальна інформація</b>  |   |
|--|---|
| <b>Повна назва вищого навчального закладу та структурного підрозділу</b>   | Національний транспортний університет<br>Автомеханічний факультет   |
| <b>Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу</b>  | Бакалавр.<br>Бакалавр з енергетичного машинобудування.  |
| <b>Офіційна назва освітньо-професійної програми</b>  | Освітньо-професійна програма «Гібридні та електричні автомобільні енергетичні установки» <b>першого (бакалаврського) рівня вищої освіти</b> за спеціальністю 142 «Енергетичне машинобудування» галузі знань 14 «Електрична інженерія» |
| <b>Тип диплому та обсяг освітньої програми</b>   | Диплом бакалавра одиничний, 240 кредитів, строк навчання 3 роки 10 місяців.   |
| <b>Наявність акредитації</b>   | Освітньо-професійна програма підлягає первинній акредитації   |
| <b>Цикл/рівень</b>   | НРК України – <i>6 рівень</i><br>FQ-EHEA – <i>перший цикл</i><br>QF-LLL – <i>6 рівень</i>   |
| <b>Передумови</b>  | Повна загальна середня освіта   |
| <b>Мова викладання</b>   | Українська  |
| <b>Термін дії освітньої програми</b>   | Програма впроваджена у 2021 році, діє до наступного оновлення   |
| <b>Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми</b>  | <a href="http://www.ntu.edu.ua/studentam/osvitni-programi-new/">http://www.ntu.edu.ua/studentam/osvitni-programi-new/</a>   |
| <b>1.2. Мета освітньої програми</b>  |   |
| Надати вищу освіту першого (бакалаврського) рівня в галузі знань 14 «Електрична інженерія», спеціальності 142 «Енергетичне машинобудування», спеціалізації «Гібридні та електричні автомобільні енергетичні установки» з широким доступом до працевлаштування. Забезпечити теоретичну та практичну підготовку висококваліфікованих кадрів, які б набули базових фахових знань для виконання професійних завдань, обов'язків прикладного характеру та виробничої діяльності в галузі проектування, виробництва, підготовки до експлуатації та випробування гібридних та електричних автомобільних енергетичних установок. |   |
| <b>1.3. Характеристика освітньо-професійної програми</b>   |   |
| <b>Предметна область (галузь знань, знань,</b>   | Галузь знань 14 «Електрична інженерія»;<br>Спеціальність 142 «Енергетичне машинобудування».   |

|   |   |
|---|---|
| <p><b>спеціальність</b></p>                     | <p><b>Об’єкт:</b> процеси, що відбуваються в енергетичних установках (турбінах, котлах, парогенераторах, ядерних реакторах, насосному устаткуванні, компресорах, холодильних машинах і установках, системах кондиціювання та життєзабезпечення, теплових насосах, теплових двигунах, теплообмінних та технологічних апаратах).</p> <p><b>Цілі навчання:</b> Підготовка фахівців, здатних розраховувати, проектувати, експлуатувати, виготовляти, монтувати, налагоджувати та ремонтувати устаткування та впроваджувати енергоефективні та енергозберігаючі технології в тепловій та ядерній енергетиці, промисловості, транспорті (наземному, морському та річковому, авіаційному), комунально-побутовому та аграрному секторах економіки.</p> <p><b>Теоретичний зміст предметної області:</b> технічна термодинаміка, теорія тепломасообміну, гідрогазодинаміка, трансформація (перетворення) енергії, теорія горіння, технічна механіка, системи автоматизованого проектування енергетичних машин.</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 проектування 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, енергетичне і технологічне обладнання з використанням скидного енергопотенціалу, ресурсозбереження та екологічної безпеки в галузі енергетичного машинобудування.</p> |
| <p><b>Орієнтація освітньої програми</b></p>     | <p>Практична професійна діяльність; програма базується на загальновідомих інженерних методиках із врахуванням сучасного стану галузі автотранспортного двигунобудування, орієнтує на актуальні спеціалізації в рамках яких можлива подальша професійна кар’єра.</p>   |
| <p><b>Основний фокус освітньої програми</b></p> | <p>Підготовка фахівців за кваліфікацією «Бакалавр з енергетичного машинобудування» в галузі автотранспортного двигунобудування для забезпечення розробки, проектування, виробництва, випробування, підготовки до експлуатації, сертифікації гібридних та електричних автомобільних енергетичних установок, в тому числі і на відповідність чинним екологічним стандартам.</p>   |

|  |  |
|--|--|
| <b>Особливості програми</b>  | Програма включає освітні компоненти (ОК) циклів гуманітарної та соціально-економічної, математичної та природничо-наукової, професійної та практичної, підготовки, що мають ітеративний характер та змістовну спрямованість. Особливістю даної програми є практична і прикладна зорієнтованість на конкретні об'єкти – гібридні та електричні енергетичні установки автомобільних транспортних засобів. Підготовка фахівців здійснюється в умовах, максимально наближених до умов майбутніх місць їх професійної діяльності: спеціалізовані аудиторії та лабораторії обладнані засобами для процесів виготовлення та обробки деталей, складання агрегатів, їх випробування, діагностики, обслуговування та ремонту, комп'ютерною технікою для розробки та автоматизованого проектування деталей та вузлів гібридних та електричних автомобільних енергетичних установок, сучасними зразками енергоустановок. |
| <b>1.4. Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання</b> |  |
| <b>Придатність до працевлаштування</b>   | Випускники можуть обіймати посади техника з експлуатації та ремонту устаткування, техника-технолога (механіка), техника-конструктора (механіка), механіка дільниці, механіка з ремонту устаткування, механіка цеху, механіка дизельної установки, механіка, механіка виробництва, кресляра-конструктора, техника-конструктора, техника, техника з налагоджування та випробувань на ремонтно-обслуговуючих та машинобудівних підприємствах, у галузевих науково-дослідних установах, проектних організаціях та професійно-технічних закладах освіти в Україні та за її межами.  |
| <b>Подальше навчання</b>   | Випускники першого (бакалаврського) рівня вищої освіти можуть продовжувати навчання на другому (магістерському) рівні вищої освіти у закладах вищої освіти.  |
| <b>1.5. Викладання та оцінювання</b>   |  |
| <b>Викладання та навчання</b>  | Основний підхід: проблемно-орієнтоване студентоцентроване навчання з елементами самонавчання.<br>Методи викладання: лекції, практичні та лабораторні заняття, консультації, наукові семінари, демонстраційні класи, стажування/практика.<br>Освітньою програмою передбачене використання наступних освітніх технологій: інтерактивні, технології інтенсифікації навчання на основі опорних схем і знакових моделей, технології рівневої диференціації навчання, технологія модульно-блочного навчання, технологія корпоративного навчання, технологія розвитку критичного мислення, технологія навчання як дослідження, технологія проектного навчання.  |
| <b>Оцінювання</b>  | Методи оцінювання (екзамени, заліки, модульні контролі, звіти з практик, контрольні роботи, курсові роботи та проекти, розрахунково-графічні роботи, кваліфікаційна робота, есе, презентації, тести тощо). Формативні (вхідне тестування та  |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>поточний контроль): тестування знань або умінь; усні презентації; звіти про лабораторні роботи; аналіз текстів або даних; звіти про практику; письмові есе або звіти (можуть бути частини кваліфікаційної роботи: огляд літератури; критичний аналіз публікацій тощо). Сумативні (підсумковий контроль): екзамен (письмовий з подальшим усним опитуванням); залік (за результатами формативного контролю), захисти звітів з практики, захист кваліфікаційної роботи.</p> <p>Апробація результатів досліджень на наукових конференціях, конкурсах наукових робіт. Публікація результатів досліджень у фахових наукових виданнях. Мультимедійна презентація результатів дослідження на науковому семінарі.</p>  |
| <b>1.6. Програмні компетентності</b>   |  |
| <b>Інтегральна компетентність (ІК)</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> <p>ЗК 18. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності.</p>   |
| <p><b>Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (ФК)</b></p> | <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 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, організувати 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</p> |



|   |  |
|---|--|
|   | проектами, використовуючи методи дослідницької діяльності.   |
| <b>Спеціальні (фахові, предметні) компетентності освітньої програми</b> | ФК 13. Здатність забезпечувати розрахунок, проектування, виробництво та підготовку до експлуатації гібридних та електричних автомобільних енергетичних установок, їх основних механізмів, систем та агрегатів.   |
| <b>1.7. Програмні результати навчання</b>                               |  |
| <b>Програмні результати (ПР)</b>  | <p>Уміння бакалавра визначаються за видами навчальної діяльності як конкретизація загальних і фахових компетентностей в програмах навчальних дисциплін, практик, індивідуальних завдань і застосовуються як критерії відбору необхідних і достатніх знань, які можна ідентифікувати, кількісно оцінити та виміряти.</p> <p style="text-align: center;"><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 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 style="text-align: center;"><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 style="text-align: center;"><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 застосування 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 style="text-align: center;"><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),</p> |

|   |  |
|---|--|
|   | <p>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> |
| <b>Програмні результати освітньої програми</b>        | <p>ПР 22. Застосовувати сучасні методи і засоби для розрахунку, проектування, виробництва та підготовки до експлуатації гібридних та електричних автомобільних енергетичних установок, їх основних механізмів, систем та агрегатів.</p>  |
| <b>1.8. Ресурсне забезпечення реалізації програми</b> |  |
| <b>Кадрове забезпечення</b>                           | <p>Підготовку за ОПП здійснює кафедра двигунів та теплотехніки із залученням також науково-педагогічних працівників інших кафедр автомеханічного факультету та університету. Реалізація освітньої програми забезпечується науково-педагогічними працівниками НТУ, які мають науковий ступінь та/або вчене звання, практичний досвід та постійно підвищують свою кваліфікацію, проводять наукові дослідження та мають наукові праці, пов'язані із предметною областю спеціальності 142 Енергетичне машинобудування.</p> <p>Кількісні та якісні показники рівня наукової та професійної активності науково-педагогічних працівників, які забезпечують освітній процес за ОП повністю відповідають Ліцензійним умовам провадження освітньої діяльності закладів освіти.</p>   |
| <b>Матеріально-</b>                                   | Кафедра двигунів і теплотехніки має навчально-наукові лабораторії  |

|  |  |
|--|--|
| <p><b>технічне забезпечення</b></p>                            | <p>випробування двигунів і паливної апаратури загальною площею 287 кв.м. В лабораторії випробування двигунів встановлені двигуни з іскровим запалюванням і дизелі, а також гібридні та електричні енергоустановки моделей VW BBY-1,4; Toyota Prius; Opel C30NE; ВАЗ 2103; Д-243; СМД-2307; VW ASV 1,9Tdi. Випробувальні стенди з двигунами обладнані засобами вимірювання параметрів відповідно до ISO3046-3:2006 «Поршневі двигуни внутрішнього згоряння. Характеристики. Частина 3. Методи визначення».</p> <p>Лабораторії та спеціалізовані аудиторії інших кафедр автомеханічного факультету та університету, залучених до реалізації ОП, обладнані засобами для вивчення конструкції функціональних елементів гібридних та електричних автомобільних енергетичних установок, проведення лабораторних робіт із всебічного дослідження робочих процесів механізмів, агрегатів та систем гібридних та електричних автомобільних енергетичних установок, сучасними зразками автомобільних енергоустановок.</p> <p>В НТУ функціонують 16 мультимедійних комп'ютерних класів, які дозволяють впроваджувати сучасні інноваційні технології навчання та забезпечувати інформатизацію навчального процесу; лабораторії і кабінети, оснащені сучасним обладнанням, приладами, вимірювальною і діагностичною апаратурою, персональними комп'ютерами, що забезпечує сучасний рівень підготовки фахівців. Будівлі університету мають навчальні аудиторії для проведення занять лекційного, семінарського типу, групових та індивідуальних консультацій, самостійної роботи і приміщень для зберігання і профілактичного обслуговування навчального обладнання. Приміщення для самостійної роботи оснащені комп'ютерною технікою з можливістю підключення до безкоштовної мережі WI-FI із забезпеченням доступу до електронного інформаційно-освітнього середовища НТУ.</p> <p>Кількісні показники матеріально-технічного забезпечення повністю відповідають Ліцензійним умовам провадження освітньої діяльності закладів освіти.</p> |
| <p><b>Інформаційне та навчально-методичне забезпечення</b></p> | <p>Забезпеченість освітнього процесу на ОП, навчальною, довідковою та науковою літературою, інструктивно-методичними матеріалами, а також нормативною документацією відповідає діючим нормативам забезпеченості контингенту здобувачів освіти за спеціальністю. В навчанні використовується як бібліотечний фонд НТУ та електронна база бібліотеки з режимом WEB-доступу, так і власні навчально-методичні розробки викладачів кафедр НТУ.</p> <p>Університет має комплекти ліцензійного базового та спеціалізованого програмного забезпечення. Для дослідження технічних параметрів двигунів і енергетичних установок і їх робочих процесів у навчальній і науковій роботі здобувачів використовується програмне забезпечення: USB Oscilloscope 3.2.5.6 – для процесу автоматизованого вимірювання робочих параметрів двигунів і енергетичних установок з використанням аналого-цифрового перетворювача; Audi-VW Tool v. 2.0.9, Motronic Diagnost 1.21 – для процесу автоматизованого вимірювання робочих параметрів двигунів і енергетичних установок з використанням адаптеру для підключення до діагностичної лінії</p>  |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>стандарту OBD; ПЗ «ICE Analysis» (АС № 32176) – для процесу автоматизованої обробки діаграм робочих процесів двигунів і енергетичних установок; «Розрахунок робочого циклу ДВЗ v. 0.3.2020» (АС № 31962) – для процесу автоматизованого розрахунку показників автомобільних двигунів.</p> <p>Комп'ютерні класи оснащені комп'ютерною технікою та відповідним програмним забезпеченням для розробки і автоматизованого проектування деталей, вузлів, механізмів, агрегатів та систем гібридних та електричних автомобільних енергетичних установок, комп'ютерного моделювання робочих процесів автомобільних енергоустановок.</p> <p>Електронне інформаційно-освітнє середовище НТУ здатне забезпечувати:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- доступ до навчальних планів, робочих програм дисциплін, практик, видань електронних бібліотечних систем і електронних освітніх ресурсів, що вказані в робочих програмах;</li> <li>- фіксацію перебігу освітнього процесу, результатів проміжної атестації та результатів освоєння програми;</li> <li>- взаємодію між учасниками освітнього процесу за допомогою мережі Інтернет.</li> </ul> <p>Здобувачі освіти можуть безкоштовно використовувати веб-ресурси Office 365 Education, хмарні сервіси Google, платформу дистанційного навчання Moodle <a href="http://do.ntu.edu.ua/">http://do.ntu.edu.ua/</a>, мають повноцінний користувацький доступ до науково-метричних баз даних Scopus, Web of Science, Science Direct, Springer, Google Scholar та інших; реєстру фахових наукових видань <a href="http://nfv.ukrintei.ua/">http://nfv.ukrintei.ua/</a>.</p> <p>Оновлення інформаційного та навчально-методичного забезпечення відбувається щорічно з урахуванням тенденцій розвитку спеціальності та затверджується відповідними колегіальними органами факультету і університету.</p> <p>Обсяг, склад та якість інформаційного та навчально-методичного забезпечення повністю відповідають Ліцензійним умовам провадження освітньої діяльності закладів освіти.</p> |
| <b>1.9. Академічна мобільність</b>             |   |
| <p><b>Національна кредитна мобільність</b></p> | <p>Академічна мобільність здійснюється згідно Положення про порядок реалізації права на академічну мобільність студентів Національного транспортного університету (<a href="http://www.ntu.edu.ua/wp-content/uploads/2017/10/polozhennja_akadem_stud.pdf">http://www.ntu.edu.ua/wp-content/uploads/2017/10/polozhennja_akadem_stud.pdf</a>).</p> <p>Академічна мобільність студентів здійснюється на підставі укладення угод про співробітництво між Університетом та закладом вищої освіти України за узгодженими та затвердженими у встановленому порядку індивідуальними навчальними планами студентів та програмами навчальних дисциплін.</p> <p>Допускається перезарахування кредитів, отриманих у інших закладах вищої освіти України.</p>  |
| <p><b>Міжнародна кредитна мобільність</b></p>  | <p>Академічна мобільність здійснюється згідно Положення про порядок реалізації права на академічну мобільність студентів Національного транспортного університету (<a href="http://www.ntu.edu.ua/wp-content/uploads/2017/10/polozhennja_akadem_stud.pdf">http://www.ntu.edu.ua/wp-content/uploads/2017/10/polozhennja_akadem_stud.pdf</a>).</p> <p>Академічна мобільність студентів здійснюється на підставі</p>   |

|   |   |
|---|---|
|   | укладення угод про співробітництво між Університетом та іноземним закладом вищої освіти, між Університетом та групою закладів вищої освіти різних країн за узгодженими та затвердженими у встановленому порядку індивідуальними навчальними планами студентів та програмами навчальних дисциплін, а також в рамках міжурядових угод про співробітництво в галузі освіти, міжнародних проектів, в яких Університет приймає участь, грантів та інших подібних.<br>Допускається перезарахування кредитів, отриманих у іноземних закладах вищої освіти. |
| <b>Навчання іноземних здобувачів вищої освіти</b> | За даною освітньою програмою можливе навчання іноземних здобувачів вищої освіти.<br>Мова викладання – українська.   |

## 2. ОСНОВНІ КОМПОНЕНТИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

### 2.1. Перелік освітніх компонентів

Обсяг освітньо-професійної програми становить 240 кредитів ЄКТС. Обов'язкова частина програми становить 180 кредитів ЄКТС (75 %), у тому числі: практична підготовка – 9 кредитів (3,8 %), виконання і захист кваліфікаційної роботи бакалавра – 7,5 кредитів (3,1 %).

Обсяг вибіркової частини – 60 кредитів ЄКТС (25 %). Вибір здійснюється із каталогу вибіркових дисциплін автомеханічного факультету або університету, у обсязі, еквівалентному 60 кредитам ЄКТС. Каталоги доступні за посиланням <http://www.ntu.edu.ua/studentam/vibirkovi-distsiplini/>

| Код н/д | Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота) | Кількість кредитів | Форма підсумк. Контролю |
|---------|---|--------------------|-------------------------|
| 1       | 2   | 3                  | 4                       |
|         | <b>ОБОВ'ЯЗКОВІ ОСВІТНІ КОМПОНЕНТИ</b>   | <b>180</b>         |                         |
|         | <b>Цикл гуманітарної та соціально-економічної підготовки</b>  | <b>17</b>          |                         |
| OK1     | Історія України та української культури   | 5                  | Екзамен                 |
| OK2     | Українська мова (за професійним спрямуванням)   | 3                  | Залік                   |
| OK3     | Іноземна мова (за професійним спрямуванням)   | 6                  | Екзамен, залік          |
| OK4     | Філософія техніки   | 3                  | Екзамен                 |
|         | <b>Цикл математичної та природничо-наукової підготовки</b>  | <b>36</b>          |                         |
| OK5     | Фізика  | 11                 | Екзамен, залік          |
| OK6     | Математика  | 16                 | Екзамен, залік          |
| OK7     | Хімія   | 4                  | Екзамен                 |
| OK8     | Інформатика   | 5                  | Екзамен                 |
|         | <b>Цикл загальної професійної та практичної підготовки</b>  | <b>68</b>          |                         |
| OK9     | Нарисна геометрія та інженерна графіка  | 8                  | Екзамен, залік          |
| OK10    | Теоретична механіка   | 8                  | Екзамен, залік          |
| 1       | 2   | 3                  | 4                       |
| OK11    | Опір матеріалів   | 6                  | Екзамен,                |

|          |   |             |                           |
|----------|---|-------------|---------------------------|
|          |   |             | Захист РГР                |
| OK12     | Теорія механізмів і машин   | 5           | Екзамен, Захист КП        |
| OK13     | Гідравліка  | 3           | Екзамен, Захист РГР       |
| OK14     | Теоретичні основи теплотехніки  | 4           | Екзамен, Захист КР        |
| OK15     | Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство   | 6           | Екзамен, залік            |
| OK16     | Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання   | 4           | Екзамен, Захист РГР       |
| OK17     | Деталі машин і основи конструювання   | 6           | Екзамен, залік, Захист КП |
| OK18     | Технологічні основи машинобудування   | 4           | Екзамен                   |
| OK19     | Електротехніка, електроніка, мікропроцесорна техніка  | 4           | Залік                     |
| OK20     | Екологія транспорту   | 4           | Екзамен                   |
| OK21     | Експлуатаційні матеріали  | 3           | Екзамен                   |
| OK22     | Основи безпеки людини   | 3           | Екзамен                   |
|          | <b>Цикл професійної та практичної підготовки за ОПП «Гібридні та електричні автомобільні енергетичні установки»</b> | <b>42,5</b> |                           |
| OK23     | Вступ до фаху   | 3           | Залік                     |
| OK24     | Конструкція та динаміка гібридних та електричних автомобільних енергетичних установок                               | 7,5         | Екзамен, залік, Захист КП |
| OK25     | Автомобілі  | 8           | Екзамен, Захист КП        |
| OK26     | Теорія гібридних та електричних автомобільних енергетичних установок  | 6           | Екзамен, Захист КР        |
| OK27     | Системи гібридних та електричних автомобільних енергетичних установок   | 4           | Екзамен                   |
| OK28     | Системи автоматичного управління гібридними та електричними автомобільними енергетичними установками                | 3           | Екзамен, Захист КР        |
| OK29     | Газова динаміка та агрегати наддування  | 5           | Екзамен, Захист КП        |
| OK30     | Особливості робочих процесів нетрадиційних теплових двигунів  | 3           | Екзамен                   |
| OK31     | Характеристики гібридних та електричних автомобільних енергетичних установок та їх визначення                       | 3           | Екзамен                   |
| ПП1      | <b>Навчальна практика</b>   | <b>3</b>    | Залік                     |
| ПП2      | <b>Технологічна практика</b>  | <b>3</b>    | Залік                     |
| ПП3      | <b>Передкваліфікаційна практика</b>   | <b>3</b>    | Залік                     |
| ДА       | <b>Виконання і захист кваліфікаційної роботи бакалавра</b>  | <b>7,5</b>  | Захист роботи             |
|          | <b>ВИБІРКОВІ ОСВІТНІ КОМПОНЕНТИ*</b>  | <b>60</b>   |                           |
| ВК1      | Вибірковий компонент  | 3           | Залік                     |
| ВК2      | Вибірковий компонент  | 3           | Залік                     |
| ВК3      | Вибірковий компонент  | 4           | Залік                     |
| <b>1</b> | <b>2</b>  | <b>3</b>    | <b>4</b>                  |
| ВК4      | Вибірковий компонент  | 3           | Залік                     |

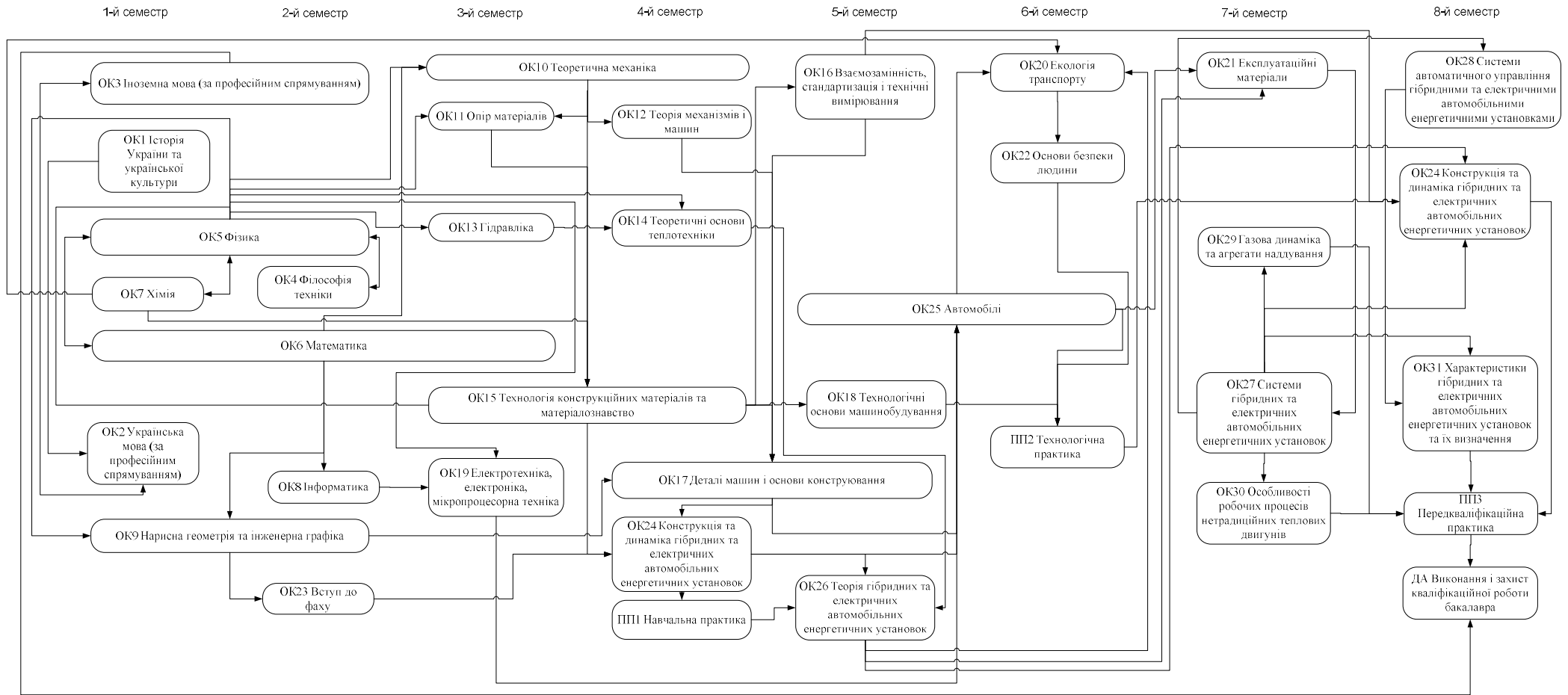
|                                     |                      |            |       |
|-------------------------------------|----------------------|------------|-------|
| ВК5                                 | Вибірковий компонент | 3          | Залік |
| ВК6                                 | Вибірковий компонент | 3          | Залік |
| ВК7                                 | Вибірковий компонент | 4          | Залік |
| ВК8                                 | Вибірковий компонент | 4          | Залік |
| ВК9                                 | Вибірковий компонент | 4          | Залік |
| ВК10                                | Вибірковий компонент | 4          | Залік |
| ВК11                                | Вибірковий компонент | 3          | Залік |
| ВК12                                | Вибірковий компонент | 4          | Залік |
| ВК13                                | Вибірковий компонент | 4          | Залік |
| ВК14                                | Вибірковий компонент | 4          | Залік |
| ВК15                                | Вибірковий компонент | 3          | Залік |
| ВК16                                | Вибірковий компонент | 4          | Залік |
| ВК17                                | Вибірковий компонент | 3          | Залік |
| <b>Разом з підготовки бакалавра</b> |                      | <b>240</b> |       |

Примітка: \* Процедура реалізації права студентів на вибір навчальних дисциплін визначена у Положенні про порядок реалізації студентами НТУ права на вільний вибір навчальних дисциплін ([http://vstup.ntu.edu.ua/pro\\_vybir\\_navch\\_dystsyplin.pdf](http://vstup.ntu.edu.ua/pro_vybir_navch_dystsyplin.pdf)).





## 2.2. Структурно-логічна схема





### **3. ФОРМА АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗА ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЮ ПРОГРАМОЮ «ГІБРИДНІ ТА ЕЛЕКТРИЧНІ АВТОМОБІЛЬНІ ЕНЕРГЕТИЧНІ УСТАНОВКИ» СПЕЦІАЛЬНОСТІ 142 «ЕНЕРГЕТИЧНЕ МАШИНОБУДУВАННЯ»**

Атестація випускників за освітньою програмою «Гібридні та електричні автомобільні енергетичні установки» спеціальності 142 «Енергетичне машинобудування» здійснюється у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи бакалавра. Підсумкова атестація здійснюється оцінюванням ступеня сформованості базових компетентностей.

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.

У кваліфікаційній роботі не може бути академічного плагіату, фальсифікації та списування. Кваліфікаційна робота розміщується у репозитарії закладу вищої освіти.

Захист кваліфікаційної роботи проводиться на відкритому засіданні екзаменаційної комісії з підсумкової атестації здобувачів вищої освіти.

**4. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ «ГІБРИДНІ ТА ЕЛЕКТРИЧНІ АВТОМОБІЛЬНІ ЕНЕРГЕТИЧНІ УСТАНОВКИ»**

|       | 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 | ПП1 | ПП2 | ПП3 | ДА |   |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|----|---|
| 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 | +   |     |     | +   | +   | +   | +   |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |     |     |    | + |
| ЗК 18 | +   |     |     |     |     |     |     |     |     |      | +    | +    | +    | +    |      | +    | +    |      |      |      |      |      | +    | +    | +    | +    |      | +    | +    |      | +    | +   | +   | +   | +  |   |
| ФК 1  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      | +    |      |      |      |      | +    |      | +    | +    |      | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +   | +   | +   | +  |   |
| ФК 2  |     |     |     |     |     |     |     | +   |     |      |      | +    | +    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | +    | +    | +    |      | +    |      |      |     |     |     |    | + |
| ФК 3  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +   | +   | +   | +  | + |
| ФК 4  |     |     |     |     |     |     |     |     |     | +    | +    | +    |      |      |      | +    | +    | +    |      |      |      |      | +    | +    |      | +    | +    |      | +    |      |      |     |     |     | +  |   |
| ФК 5  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      | +    | +    |      |      |      | +    | +    | +    |      |      |      |      |      | +    | +    |      | +    |      |      |     |     |     | +  |   |
| ФК 6  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      | +    |      |      | +    |      |      | +    |      |      |      |      |      |      |      |      |      | +    | +    |      |      |      |     | +   | +   | +  | + |
| ФК 7  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      | +    |      |      |      | +    |      |      |      |      |      |      |      |      |      | +    | +    |      | +    | +    |     | +   | +   | +  | + |
| ФК 8  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | +    | +    |      |      |      | +    |      |      | +    | +    |      | +    | +   | +   | +   | +  |   |
| ФК 9  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      | +    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | +    | +   | +   | +   | +  | + |
| ФК 10 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      | +    | +    | +    |      |      | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +   | +   | +   | +  | + |
| ФК 11 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | +    |      |      |      |      |      |      |      |      | +    |      |     |     | +   | +  | + |
| ФК 12 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | +    |      |      | +    |      | +    |      | +    | +    | +    | +    | +   | +   | +   | +  | + |
| ФК 13 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      | +    | +    |      |      | +    |      |      |      | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +   | +   | +   | +  | + |

**5. МАТРИЦЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНИМИ КОМПОНЕНТАМИ ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ «ГІБРИДНІ ТА ЕЛЕКТРИЧНІ АВТОМОБІЛЬНІ ЕНЕРГЕТИЧНІ УСТАНОВКИ»**

|       | 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 | ПП1 | ПП2 | ПП3 | ДА |   |   |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|----|---|---|
| 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 | +   |     |     | +   |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +   | +   | +   | +  | + |   |
| ПР 22 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      | +    | +    |      |      | +    |      |      |      | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +   | +   | +   | +  | + |   |