Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Освітньо-професійна програма

Моделювання енергетичних систем та енергоефективність

Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

Галузь знань 14 Електрична інженерія

Спеціальність 144 Теплоенергетика

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою
Харківського національного університету
імені В. Н. Каразіна
від « 29 » серпня 2024 р.
Протокол № 16

Введено в дію наказом
від « 29 » серпня 2024 р.
№ 01ПН-1/270

Проректор з
науково-педагогічної роботи

_____ Олександр ГОЛОВКО

«____» _____ 2024 р.

Харків 2024 р.

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

освітньо-професійної програми

Моделювання енергетичних систем та енергоефективність

1. Науково-методичній раді Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна
   протокол № 10 від « 28 » серпня 2024 р.

   Голова науково-методичної ради,
   проректор з навчально-педагогічної роботи _____ Олександр ГОЛОВКО

2. Вчена рада навчально-наукового інституту комп'ютерної фізики та енергетики
   протокол № 6/24 від « 14 » червня 2024 р.

   Голова вченої ради інституту _____ Ірина ГАРЯЧЕВСЬКА

3. Науково-методична комісія навчально-наукового інституту комп'ютерної фізики та енергетики
   протокол № 6/24 від « 14 » червня 2024 р.

   Голова науково-методичної комісії інституту _____ Денис ПРОТЕКТОР

4. Кафедра фізики нетрадиційних енерготехнологій та екології
   протокол № 6/24 від « 14 » червня 2024 р.

   Завідувач кафедри _____ Олександр КУЛИК

5. Гарант освітньої програми _____ Олександр АЛЕКСАХІН

ПРЕАМБУЛА

Розроблено робочою групою у складі:

Прізвище, ім'я, по батькові	Найменування посади (для сумісників – місце основної роботи, посада)	Науковий ступінь, вчене звання, за якою кафедрою (спеціальністю) присвоєно
Керівник робочої групи:		
АЛЕКСАХІН Олександр Олексійович	доцент ЗВО кафедри фізики нетрадиційних енерготехнологій та екології	кандидат технічних наук, доцент
Члени робочої групи:		
КОКОДІЙ Микола Григорович	професор ЗВО кафедри інформаційних технологій в фізико-енергетичних системах	доктор фізико-математичних наук, професор
ПРОТЕКТОР Денис Олегович	доцент ЗВО кафедри інформаційних технологій в фізико-енергетичних системах	доктор філософії з прикладної фізики та наноматеріалів
До проектування освітньої програми долучені: **Представники роботодавців:**		
ОРЛОВА Наталя Олександрівна	В. о. завідувача відділу моделювання та ідентифікації теплових процесів в енерготехнологічному обладнанні № 53	кандидат технічних наук, старший науковий співробітник
АНДРЄЄВА Оксана Леонідівна	Учений секретар НВК «Відновлювані джерела енергії та ресурсозберігаючі технології» ННЦ ХФТІ НАН України	кандидат технічних наук
ЧОРНА Наталя Анатоліївна	старший науковий співробітник відділу водневої енергетики Інституту проблем машинобудування імені А.М. Підгорного НАН України	кандидат технічних наук
Представники здобувачів вищої освіти:		
АБЕЛЕНЦЕВА Ксенія Володимирівна	аспірантка 2 курсу аспірантури ННІ КФЕ	
ЗОЛОТУХІН Денис Олександрович	студент 3 курсу бакалаврату ННІ КФЕ	
КОРЯГІНА Ірина Василівна	Випускниця магістратури ННІ КФЕ	

При розробці проекту Програми враховані вимоги:

1) Стандарту вищої освіти спеціальності 144 «Теплоенергетика» за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти. Затверджено і введено в дію наказом Міністерства освіти і науки України від 04.03.2020 р. № 372.

2) Рекомендації провідних працедавців.

1. Профіль освітньої програми

1 – Загальна інформація	
Повна назва вищого навчального закладу та структурного підрозділу	Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, навчально-науковий інститут комп`ютерної фізики та енергетики
Офіційна назва освітньої програми	Моделювання енергетичних систем та енергоефективність Energy system modeling and energy efficiency
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський) рівень
Ступінь вищої освіти	Бакалавр
Кваліфікація, що присвоюється	Бакалавр з теплоенергетики, моделювання енергетичних систем та енергоефективність
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом бакалавра Обсяг дорівнює 240 кредитів ЄКТС Термін навчання 3 роки 10 місяців
Наявність акредитації	відсутня
Передумови	На базі повної загальної середньої освіти, молодшого бакалавра, молодшого спеціаліста, фахівця
Мова(и) викладання	Українська
Термін дії освітньої програми	4 роки
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми	http://physics-energy.karazin.ua/navch/osvitno-profesiyni-ta-osvitno-naukovi-programi
2 - Мета освітньої програми	
Надати фундаментальні, теоретичні та практичні знання та уміння з природничо-наукових, соціально-гуманітарних, соціально-професійних та спеціальних дисциплін для розвитку здібностей у сфері наукової діяльності в теплоенергетиці.	
3 - Характеристика освітньої програми	
Предметна галузь (галузь знань, спеціальність, спеціалізація (за наявності))	Галузь знань - 14 Електрична інженерія Спеціальність – 144 Теплоенергетика

Орієнтація освітньої програми	Освітньо-професійна програма спрямована на підготовку висококваліфікованих фахівців у сфері інженерної та наукової діяльності у галузі теплоенергетики, які здатні виконувати розробку, впровадження та підтримку ефективної роботи теплотехнологічних систем з метою забезпечення відповідності вимогам енергозберігаючих технологій, технологій підготовки теплоносіїв та палива на теплових електростанціях, та володіють методами та засобами забезпечення безпеки енергетичних установок.
Основний фокус освітньої програми та спеціалізація	Проведення досліджень в галузі Електрична інженерія за спеціальністю 144 Теплоенергетика. Ключові слова: енергетика, теплообмін, тепломасообмін, моделювання, електроенергетика, теплоенергетика, мала розподілена енергетика, енергозбереження.
Особливості програми	Унікальність програми забезпечується її освітньою складовою – поєднанням фундаментальних теоретичних знань і практичних навичок у галузі фізики та енергетики, а також широким використанням у навчальному процесі сучасних науково-експериментальних методик для отримання новітніх наукових та прикладних результатів. Особливістю освітньої програми є підготовка фахівців, які вміють проектувати та розробляти технології для ефективного та екологічного використання традиційних та альтернативних видів теплової та електричної енергії, режимної та експлуатаційної генерації теплоти, підготовки теплоносіїв.
4 - Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	Працевлаштування у організаціях та фірмах енергетичного спрямування. Випускники можуть працювати на первинних посадах за професіями, які визначені Національним класифікатором України (Класифікатор професій ДК 003:2010): 3113 – Енергетик; 3113 – Енергетик виробництва; 3113 – Фахівець з експлуатації електричних станцій, енергетичних установок та мереж; 3113 – Фахівець з енергетичного менеджменту; 3113 – Технік з експлуатації сонячних енергетичних установок; 3113 – Технік з експлуатації вітроенергетичних установок; 3113 – Технік з експлуатації біоенергетичних установок; 3111 – Фахівець з управління енергозбереженням в будівлях; 3111 – Фахівець із нетрадиційних видів енергії; 3111 – Асистент фізика; 3111 – Лаборант (хімічні та фізичні дослідження); 2149.1 – Молодший науковий співробітник (галузь інженерної справи).

Подальше навчання	Випускник може продовжувати навчання за другим (магістерським) рівнем вищої освіти та набувати додаткові кваліфікації у системі післядипломної освіти.
5 - Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Навчання через дослідження, студентоцентроване, особистісно диференційоване, проблемно-орієнтоване, самонавчання. Основні традиційні методи навчання – пояснювально-ілюстративний, пошуковий, проблемного викладання, «мозковий штурм».
Оцінювання	Система оцінювання 100-бальна - чотирирівнева та дворівнева. Контроль знань та умінь студентів з накопиченням балів здійснюється у наступних формах: поточний (опитування студентів під час занять), проміжний (виконання і захист практичних, лабораторних, самостійних робіт), підсумковий (письмові екзамени, залікові роботи, захисти звітів з практик), самоконтроль, атестація.
6 - Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність (ІК)	Здатність розв'язувати складні загальні, спеціалізовані задачі та практичні проблеми у сфері теплоенергетики або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів електричної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.
Загальні компетентності (ЗК)	**ЗК01.** Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні. **ЗК02.** 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. **ЗК03.** Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. **ЗК04.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. **ЗК05.** Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. **ЗК06.** Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. **ЗК07.** Здатність працювати в команді. **ЗК08.** Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. **ЗК09.** Здатність приймати обґрунтовані рішення. **ЗК10.** Здатність спілкуватися іноземною мовою. **ЗК11**. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів

	недоброчесності.
Спеціальні (фахові) компетентності (СК)	**СК01.** Здатність застосовувати відповідні кількісні математичні методи, методи природничих та технічних наук і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в теплоенергетичній галузі. **СК02.** Здатність застосовувати і інтегрувати знання і розуміння інших інженерних дисциплін для вирішення професійних проблем. **СК03.** Здатність проектувати та експлуатувати теплоенергетичне обладнання. **СК04.** Здатність виявляти, класифікувати і оцінювати ефективність систем і компонентів на основі використання аналітичних методів і методів моделювання в теплоенергетичній галузі. **СК05.** Здатність визначати, досліджувати та розв’язувати проблеми у сфері теплоенергетики, а також ідентифікувати обмеження, включаючи ті, що пов’язані з інженерними аспектами і проблемами охорони природи, сталого розвитку, здоров'я і безпеки та оцінками ризиків в теплоенергетичній галузі. **СК06.** Здатність враховувати знання і розуміння комерційного та економічного контексту при прийнятті рішень в теплоенергетичній галузі.
	СК07. Здатність враховувати ширший міждисциплінарний інженерний контекст у професійній діяльності в сфері теплоенергетики. **СК08.** Здатність використовувати наукову і технічну літературу та інші джерела інформації у професійній діяльності в теплоенергетичній галузі. **СК09.** Здатність розробляти плани і проекти для забезпечення досягнення поставленої певної мети з урахуванням всіх аспектів вирішуваної проблеми, включаючи виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію теплоенергетичного обладнання. **СК10.** Здатність дотримуватися професійних і етичних стандартів високого рівня у діяльності в теплоенергетичній галузі. **СК11.** Здатність забезпечувати якість в теплоенергетичній галузі. **СК12.** Здатність забезпечувати захист інтелектуальної власності, готувати, оформлювати і виконувати контракти в теплоенергетичній галузі.

7 — Програмні результати навчання	
Програмні результати навчання	**РН01.** Знати і розуміти математику, фізику, хімію на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми. **РН02.** Знати і розуміти інженерні науки, що лежать в основі спеціальності «Теплоенергетика» відповідної спеціалізації, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми, в тому числі певна обізнаність в останніх досягненнях науки і техніки у сфері теплоенергетики. **РН03.** Розуміння міждисциплінарного контексту спеціальності «Теплоенергетика». **РН04.** Аналізувати і використовувати сучасні інженерні технології, процеси, системи і обладнання у сфері теплоенергетики. **РН05.** Обирати і застосовувати придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи; правильно інтерпретувати результати таких досліджень. **РН06.** Виявляти, формулювати і вирішувати інженерні завдання у теплоенергетиці; розуміти важливість нетехнічних (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) обмежень. **РН07.** Розробляти і проектувати складні вироби в теплоенергетичній галузі, процеси і системи, що задовольняють встановлені вимоги, які можуть включати обізнаність про технічні й нетехнічні (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) аспекти. **РН08.** Застосовувати передові досягнення електричної інженерії та суміжних галузей при проектуванні об’єктів і процесів теплоенергетики. **РН09.** Вміти знаходити необхідну інформацію в технічній літературі, наукових базах даних та інших джерелах інформації, критично оцінювати і аналізувати її. **РН10.** Знати і розуміти технічні стандарти і правила техніки безпеки у сфері теплоенергетики.
	РН11. Мати лабораторні / технічні навички, планувати і виконувати експериментальні дослідження в теплоенергетиці за допомогою сучасних методик і обладнання, оцінювати точність і надійність результатів, робити обґрунтовані висновки. **РН12.** Розуміти ключові аспекти та концепції теплоенергетики, технології виробництва, передачі, розподілу і використання енергії. **РН13.** Розуміти основні методики проектування і дослідження в теплоенергетиці, а також їх обмеження. **РН14.** Мати навички розв’язання складних задач і практичних проблем, що передбачають реалізацію інженерних проектів і

	проведення досліджень відповідно до спеціалізації. **РН15.** Розуміти основні властивості та обмеження застосовуваних матеріалів, обладнання та інструментів, інженерних технологій і процесів. **РН16.** Розуміти нетехнічні (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) наслідки інженерної практики. **РН17.** Аргументувати і доносити судження, які відбивають інженерні рішення в сфері теплоенергетики та відповідні соціальні, екологічні та етичні проблеми до фахівців і нефахівців. **РН18.** Вміти керувати професійною діяльністю, участі у роботі над проектами, відповідальності за прийняття рішень у сфері теплоенергетики.Знати і розуміти інженерні науки, що лежать в основі спеціальності «Теплоенергетика» відповідної спеціалізації, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми, в тому числі певна обізнаність в останніх досягненнях науки і техніки у сфері теплоенергетики.
8 - Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Специфічні характеристики кадрового забезпечення	Науково-педагогічні працівники, які здійснюють освітньо-професійну підготовку за спеціальністю 144 Теплоенергетика, відповідають ліцензійним умовам, мають науковий ступінь та вчене звання, що відповідає основному профілю дисципліни, що викладається, мають підтверджений рівень наукової та професійної активності. Усі викладачі раз на п’ять років проходять підвищення кваліфікації. До робочої групи входять представники роботодавців.
Специфічні характеристики матеріально-технічного забезпечення	На кафедрі є сучасне навчальне обладнання, що включає: цифровий осцилограф для вимірювання та дослідження електромагнітних сигналів, лабораторний блок живлення для стендів та електричного обладнання, мультиметри з підключенням до комп’ютера, магнітометри для вимірювання постійного та змінного магнітного поля, сонячні батареї потужністю 10, 30 та 50 Вт, інвертори, перетворювачі напруги 12-220 В, тепловізор з екраном, інфрачервоний пірометр для дистанційного вимірювання температури, термоповітряні паяльні станції, цифрові мікроскопи 40х-1400х та 10-500х для дослідження мікрооб’єктів, лабораторні автотрансформатори та 3D принтери для друкування додаткового навчального обладнання, лабораторні стенди з сонячної енергетики та термоелектричних систем. Навчальні аудиторії, лабораторії, комп’ютерні класи, гуртожиток, пункти харчування, точки бездротового доступу до інтернет, спортзали тощо.
Специфічні характеристики інформаційного та	У розпорядженні студентів є: 1) офіційні сайти Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна (karazin.ua) та навчально-наукового інституту комп’ютерної фізики та

навчально-методичного забезпечення	енергетики (physics-energy.karazin.ua), які містять інформацію про навчальну, наукову і виховну діяльність, структурні підрозділи, правила прийому, контактну інформацію; 2) необмежений доступ до інтернет, друковані (фонди ЦНБ ХНУ ім. В. Н. Каразіна, репозитарій, власні бібліотеки навчальних лабораторій) та Інтернет-джерела інформації (у т.ч. Центру електронного навчання ХНУ); 3) навчальні і робочі плани, освітні програми, робочі програми дисциплін і практик, навчально-методичні комплекси дисциплін, що включають лекційний матеріал, завдання практичних робіт, питання семінарських занять, завдання самостійної роботи, питання, завдання для поточного та підсумкового контролю із можливістю дистанційного навчання та самостійної роботи.
9 - Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів між Харківським національним університетом імені В.Н. Каразіна та навчальними закладами країн-партнерів.
Міжнародна кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів між Харківським національним університетом імені В.Н. Каразіна та навчальними закладами країн-партнерів.
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Іноземні громадяни за їх бажанням можуть навчатися англійською та українською мовами.

2. Перелік компонент освітньо-професійної програми та їх логічна послідовність

2.1. Перелік компонент ОП

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
Обов’язкові компоненти ОП			
Обов’язкові компоненти 1			
ОК 1.1.	Історія України: цивілізаційний вимір	3	Іспит
ОК 1.2.	Вступ до фаху	3	Залік
ОК 1.3.	Філософія	3	Іспит
ОК 1.4.	Іноземна мова	12	Іспит
ОК 1.5.	Іноземна мова за фахом (факультатив)		
		21	
Обов’язкові компоненти 2			
ОК 2.1.	Диференційне числення	3	Іспит
ОК 2.2.	Інтегральне числення	4	Іспит
ОК 2.3.	Лінійна алгебра	4	Іспит
ОК 2.4.	Аналітична геометрія	4	Іспит
ОК 2.5.	Вища алгебра	4	Іспит
ОК 2.6.	Диференціальні рівняння	4	Іспит
ОК 2.7.	Теорія ймовірності та математична статистика	4	Іспит
ОК 2.8.	Механіка	6	Іспит
ОК 2.9.	Молекулярна фізика	6	Іспит
ОК 2.10.	Електрика і магнетизм	4	Іспит
ОК 2.11.	Оптика	8	Іспит
ОК 2.12.	Інженерна графіка	8	Залік
ОК 2.13.	Інформаційні технології в енергетиці	6	Залік
ОК 2.14.	Матеріалознавство	4	Залік
ОК 2.15.	Теоретична механіка	4	Іспит
ОК 2.16.	Паливо та джерела енергії	4	Залік
ОК 2.17.	Технічна термодинаміка. Частина 1	5	Залік
ОК 2.18.	Технічна термодинаміка. Частина 2	5	Іспит
ОК 2.19.	Тепломасообмін	6	Іспит
ОК 2.20.	Введення в енергоменеджмент	4	Залік
ОК 2.21.	Енергетичний аудит	4	Іспит
ОК 2.22.	Теплотехнічні вимірювання	3	Іспит

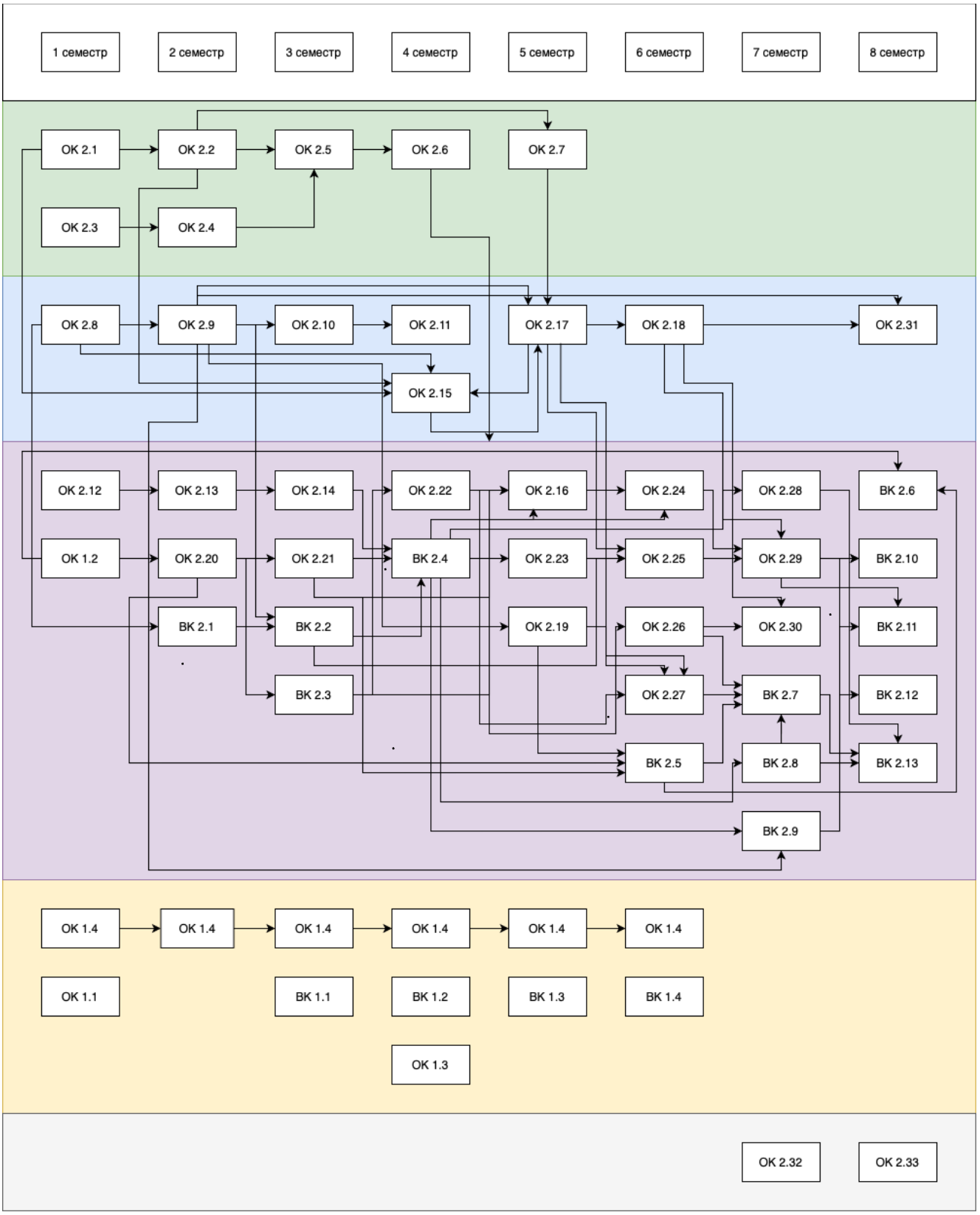
ОК 2.23.	Системи енергопостачання	6	Іспит
ОК 2.24.	Альтернативні джерела енергії	5	Залік
ОК 2.25.	Вентиляція і кондиціонування повітря	4	Залік
ОК 2.26.	Теплотехнологічні процеси та установки	5	Іспит
ОК 2.27.	Теплові двигуни і нагнітачі	3	Залік
ОК 2.28.	Енергоефективність систем теплопостачання і опалення	3	Іспит
ОК 2.29.	Енергетичні системи та комплекси	4	Іспит
ОК 2.30.	Теплові електричні станції	4	Залік
ОК 2.31.	Фізика низьких температур	5	Іспит
ОК 2.32.	**Навчальна (професійно-ознайомча) практика**	5	Залік
ОК 2.33.	**Атестаційний екзамен**		
		148	
Загальний обсяг обов'язкових дисциплін		**169**	
Вибіркові компоненти ОП*			
Вибірковий блок 1			
ВК 1.1.	Міжфакультетська дисципліна 1	3	Залік
ВК 1.2.	Міжфакультетська дисципліна 2	3	Залік
ВК 1.3.	Міжфакультетська дисципліна 3	3	Залік
ВК 1.4.	Міжфакультетська дисципліна 4	3	Залік
		12	
Вибірковий блок 2			
ВК 2.1.	Гідрогазодинаміка в енергетиці / Технічна механіка рідин і газів	4	Іспит
ВК 2.2.	Холодильні установки / Процеси і апарати систем охолодження	6	Іспит
ВК 2.3.	Метрологія в енергетичній галузі / Стандартизація, сертифікація в енергетиці	3	Іспит
ВК 2.4.	Екологія енергетики / Основи енергозбереження	3	Залік
ВК 2.5.	Моделювання теплопровідності / Моделювання процесів тепломасообміну. Частина 1	4	Залік
ВК 2.6.	Основи інноваційної діяльності / Впровадження результатів інтелектуальної діяльності	3	Залік
ВК 2.7.	Спецпитання тепломасообміну / Моделювання процесів тепломасообміну. Частина 2	6	Іспит
ВК 2.8.	Енергоефективні теплоенергетичні системи. Частина 1 / Відновлювальна теплоенергетика. Частина 1	4	Залік
ВК 2.9.	Енергоефективні електроенергетичні системи. Частина 1 / Альтернативна електроенергетика. Частина 1	4	Іспит
ВК 2.10.	Енергоефективні теплоенергетичні системи.	6	Іспит

	Частина 2 / Відновлювальна теплоенергетика. Частина 2		
ВК 2.11.	Енергоефективні електроенергетичні системи. Частина 2 / Альтернативна електроенергетика. Частина 2	6	Іспит
ВК 2.12.	Енергоефективність систем теплопостачання і опалення / Енергозбереження у житлово – комунальному секторі господарства	5	Залік
ВК 2.13.	Комп'ютерне моделювання процесів теплообміну / Моделювання теплообміну програмними методами	5	Іспит
		59	
Загальний обсяг вибіркових дисциплін		**71**	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		**240**	

2.2. Структурно-логічна схема ОП

Семестр	Освітні компоненти
1	ОК 1.1, ОК 1.2, ОК 1.4, ОК 2.1, ОК 2.3, ОК 2.8, ОК 2.12
2	ОК 1.4, ОК 2.2, ОК 2.4, ОК 2.9, ОК 2.13, ОК 2.20, ВК 2.1
3	ОК 1.4, ОК 2.5, ОК 2.10, ОК 2.14, ОК 2.21, ВК 1.1, ВК 2.2, ВК 2.3
4	ОК 1.3, ОК 1.4, ОК 2.6, ОК 2.11, ОК 2.15, ОК 2.22, ВК 1.2, ВК 2.7
5	ОК 1.4, ОК 2.7, ОК 2.16, ОК 2.17, ОК 2.19, ОК 2.23, ВК 1.3
6	ОК 1.4, ОК 2.18, ОК 2.24, ОК 2.25, ОК 2.26, ОК 2.27, ВК 1.4, ВК 2.4
7	ОК 2.28, ОК 2.29, ОК 2.30, ОК 2.32, ВК 2.5, ВК 2.8, ВК 2.9
8	ОК 2.31, ВК 2.6, ВК 2.10, ВК 2.11, ВК 2.12, ВК 2.13

3. Структурно-логічна схема ОП



4. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Атестація здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня вищої освіти здійснюється у формі атестаційного іспиту з тепломасообміну, теплоенергетичних процесів та установок, та завершується видачею документу встановленого зразка про присудження йому ступеня бакалавра із присвоєнням кваліфікації: бакалавр з теплоенергетики, моделювання енергетичних систем та енергоефективність.

Атестаційний іспит передбачає оцінювання результатів навчання, визначених стандартом вищої освіти за спеціальністю для першого рівня вищої освіти та освітньою програмою.

5. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми

	ОК 1.1	ОК 1.2	ОК 1.3	ОК 1.4	ОК 2.1	ОК 2.2	ОК 2.3	ОК 2.4	ОК 2.5	ОК 2.6	ОК 2.7	ОК 2.8	ОК 2.9	ОК 2.10	ОК 2.11	ОК 2.12	ОК 2.13	ОК 2.14	ОК 2.15	ОК 2.16	ОК 2.17	ОК 2.18	ОК 2.19	ОК 2.20	ОК 2.21	ОК 2.22	ОК 2.23	ОК 2.24	ОК 2.25	ОК 2.26	ОК 2.27	ОК 2.28	ОК 2.29	ОК 2.30	ОК 2.31	ОК 2.32	ОК 2.33
ЗК 1	+		+	+																																	
ЗК 2	+		+	+																																	
ЗК 3				+			+	+	+	+	+	+	+			+		+	+		+	+		+	+			+				+		+			
ЗК 4		+																		+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+				
ЗК 5		+															+																				
ЗК 6	+	+					+	+	+	+	+	+		+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				
ЗК 7																																				+	
ЗК 8	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
ЗК 9																										+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
ЗК 10				+																																	
ЗК 11	+																																				
СК 1					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+																					
СК 2		+									+					+	+																				
СК 3																										+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
СК 4																					+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+		+	
СК 5																					+	+		+	+		+	+	+	+	+	+	+	+			
СК 6		+																						+	+							+					
СК 7																											+	+	+	+	+	+	+	+	+		
СК 8		+				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
СК 9																												+	+	+	+	+	+	+	+		
СК 10		+																										+	+	+	+	+	+	+		+	
СК 11																										+	+		+		+	+	+	+			
СК 12		+																								+		+	+		+	+		+			

6. Матриця забезпечення результатів навчання (Р) відповідними компонентами освітньої програми

	ОК 1.1	ОК 1.2	ОК 1.3	ОК 1.4	ОК 2.1	ОК 2.2	ОК 2.3	ОК 2.4	ОК 2.5	ОК 2.6	ОК 2.7	ОК 2.8	ОК 2.9	ОК 2.10	ОК 2.11	ОК 2.12	ОК 2.13	ОК 2.14	ОК 2.15	ОК 2.16	ОК 2.17	ОК 2.18	ОК 2.19	ОК 2.20	ОК 2.21	ОК 2.22	ОК 2.23	ОК 2.24	ОК 2.25	ОК 2.26	ОК 2.27	ОК 2.28	ОК 2.29	ОК 2.30	ОК 2.31	ОК 232	ОК 2.33
РН 1					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+																							
РН 2		+											+			+	+	+	+	+	+	+	+														
РН 3		+																									+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
РН 4				+	+	+	+													+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
РН 5						+	+	+	+																+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
РН 6		+																							+		+	+	+	+	+	+	+	+	+		
РН 7		+																									+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
РН 8				+																				+		+		+	+	+	+	+	+	+	+		
РН 9		+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
РН 10																										+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
РН 11																							+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
РН 12		+																			+	+	+				+	+	+	+	+	+				+	
РН 13																										+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
РН 14		+																			+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
РН 15												+						+									+			+			+				
РН 16																										+	+	+	+		+	+	+				
РН 17			+	+														+	+	+	+	+	+	+					+	+	+	+	+	+			
РН 18																								+												+	