

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЧЕРКАСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**«ЗАТВЕРДЖЕНО»**

вченою радою ЧДТУ  
протокол № 2 від « 21 » 08 2022 р.  
Освітня програма вводиться в дію  
з « 01 » 09 2022 р.

Ректор ЧДТУ



О.О.Григор

наказ № 18 від « 20 » 08 2022 р.

**ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА**

**« ТЕПЛОЕНЕРГЕТИКА »**

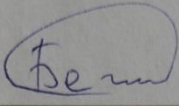
*назва програми*

Галузь знань	<b>14 Електрична інженерія</b>
Спеціальність	<b>144 Теплоенергетика</b>
Рівень програми	Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти, 6 рівень НРК, 1 цикл QF-ЕНЕА, 6 рівень EQF
Рік впровадження	2022

ЧЕРКАСИ 2022

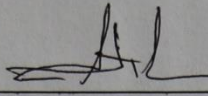
**РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:**

К.Т.Н., доц.  
науковий ступінь, вчене звання

  
підпис

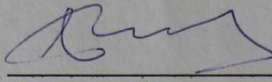
Беспалько С.А.  
ПІБ

К.Т.Н., доц.  
науковий ступінь, вчене звання

  
підпис

Плахотний О.П.  
ПІБ

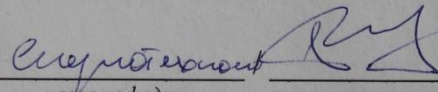
К.Т.Н., доц.  
науковий ступінь, вчене звання

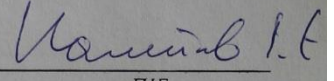
  
підпис

Калейніков Г.Є.  
ПІБ

**ПОГОДЖЕНО**

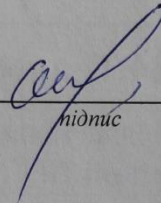
Завідувач кафедри

  
назва кафедри

  
підпис

ПІБ

Навчально-методичний відділ

  
підпис

Мильніченко С.М.  
ПІБ

## ВИЗНАЧЕННЯ І СКОРОЧЕННЯ

У програмі використано терміни та визначення, що наведені у Законі України «Про освіту», Законі України «Про вищу освіту» та Національному освітньому глосарію: вища освіта.

У програмі використані наступні позначення і скорочення:

- ЄКТС (European Credit Transfer and Accumulation System) – Європейська кредитна трансферно-накопичувальна система;
- НРК – Національна рамка кваліфікацій;
- ЗВО – здобувач вищої освіти;
- ЗК – загальні компетентності;
- ФК – фахові компетентності;
- ПР – програмні результати навчання;
- ОЗП – обов’язкові компоненти циклу загальної підготовки;
- ОПП – обов’язкові компоненти циклу професійної підготовки;
- ВЗП – вибіркові компоненти циклу загальної підготовки;
- ВПП – вибіркові компоненти циклу професійної підготовки;
- НДВВЗП – навчальні дисципліни вільного вибору циклу загальної підготовки;
- НДВВПП – навчальні дисципліни вільного вибору циклу професійної підготовки;
- А – атестація.

## ВСТУП

Освітня (освітньо-професійна, освітньо-наукова чи освітньо-творча) програма – система освітніх компонентів на відповідному рівні вищої освіти в межах спеціальності, що визначає вимоги до рівня освіти осіб, які можуть розпочати навчання за цією програмою, перелік навчальних дисциплін і логічну послідовність їх вивчення, кількість кредитів ЄКТС, необхідних для виконання цієї програми, а також очікувані результати навчання (компетентності), якими повинен оволодіти здобувач відповідного ступеня вищої освіти.

Освітня програма використовується під час проведення ліцензійної експертизи на провадження освітньої діяльності за відповідною спеціальністю та рівнем вищої освіти, інспектування освітньої діяльності за спеціальністю.

Освітня програма призначена для:

- науково-педагогічних та педагогічних працівників закладів вищої освіти (наукових установ);
- здобувачів вищої освіти (ЗВО) відповідного освітнього рівня;
- роботодавців для отримання інформації щодо академічного та професійного профілю випускників;
- компетентних фахівців з визнання документів про вищу освіту;
- акредитаційних інституцій.

Зміст і структура освітньої програми затверджуються на весь період навчання ЗВО. Зміни і доповнення до освітньої програми вносяться за рішенням вченої ради ЧДТУ за поданням гаранта освітньої програми. Оновлена програма впроваджується з наступного навчального року

Зміст освітньої програми крім професійної підготовки забезпечує формування компетентностей, що є необхідними для самореалізації, активної громадянської позиції, соціальної злагоди і здатності до працевлаштування у суспільстві.

Освітня програма оприлюднюється на сайті університету.

## 1 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА

<b>Рівень програми</b>	Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти, 6 рівень НРК, 1 цикл QF-EHEA, 6 рівень EQF
<b>Обсяг програми</b>	Загальний обсяг освітньої програми становить 240 кредитів ЄКТС. з яких обов'язкові компоненти програми – 180 кредитів ЄКТС (75 % від загального обсягу програми), вибіркові компоненти – 60 кредити ЄКТС (25% від загального обсягу програми).
<b>Рік впровадження</b>	2022
<b>Галузь знань</b>	14 Електрична інженерія
<b>Спеціальність</b>	144 Теплоенергетика
<b>Вимоги до рівня освіти осіб, які можуть здобувати вищу освіту за програмою</b>	Згідно вимог ст. 5 Закону України «Про вищу освіту» особа має право здобувати ступінь бакалавра за умови наявності в неї повної загальної середньої освіти.
<b>Термін навчання</b>	Денна форма – 3 роки 10 місяців; Заочна форма – 3 роки 10 місяців.
<b>Освітня кваліфікація</b>	Бакалавр з теплоенергетики
<b>Академічні права</b>	Здобуття вищої освіти за другим (магістерським) рівнем.
<b>Ціль програми</b>	Підготовка фахівців для паливно-енергетичного комплексу, а саме галузі виробництва, розподілу та використання теплової енергії
<b>Особливості програми</b>	Підготовка фахівців з теплоенергетики та поглиблена система роботи студентів над проблематикою навчальних дисциплін, передбачених навчальним планом
<b>Підходи до викладання та навчання</b>	Лекції із застосуванням мультимедіа, лабораторні роботи, семінари, практичні заняття в малих групах, дистанційне навчання, самостійна робота на основі підручників, конспектів та інших матеріалів, консультації із викладачами.
<b>Система оцінювання</b>	Письмові та усні екзамени, заліки, звіти з лабораторних та практичних робіт, усні та мультимедійні презентації, модульні контрольні роботи
<b>Форма атестації здобувачів</b>	Кваліфікаційний іспит
<b>Вимоги до кваліфікаційного іспиту</b>	Атестаційний екзамен має передбачати оцінювання обов'язкових результатів навчання, визначених цим Стандартом та освітньою програмою.
<b>Академічна мобільність</b>	Учасникам учбового процесу надається можливість навчатися, викладати, стажуватись чи проводити наукові дослідження в іншому навчальному закладі

## 2 ПРОГРАМНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ

### 2.1 Інтегральна компетентність

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі і практичні проблеми теплоенергетики у сфері професійної діяльності або навчання, що передбачає набуття особою концептуальних наукових та практичних знань, поглиблених когнітивних та практичних умінь та навичок, майстерності та інноваційності.

### 2.2 Загальні компетентності

Шифр	Компетентності
ЗК <sub>1</sub>	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.
ЗК <sub>2</sub>	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
ЗК <sub>3</sub>	Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями
ЗК <sub>4</sub>	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
ЗК <sub>5</sub>	Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій
ЗК <sub>6</sub>	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел
ЗК <sub>7</sub>	Здатність працювати в команді
ЗК <sub>8</sub>	Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
ЗК <sub>9</sub>	Здатність приймати обґрунтовані рішення.
ЗК <sub>10</sub>	Здатність спілкуватися іноземною мовою.

### 2.3 Фахові компетентності

Шифр	Компетентності
ФК <sub>1</sub>	Здатність застосовувати відповідні кількісні математичні методи, методи природничих та технічних наук і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в теплоенергетичній галузі.
ФК <sub>2</sub>	Здатність застосовувати і інтегрувати знання і розуміння інших інженерних дисциплін для вирішення професійних проблем
ФК <sub>3</sub>	Здатність проектувати та експлуатувати теплоенергетичне обладнання
ФК <sub>4</sub>	Здатність виявляти, класифікувати і оцінювати ефективність систем і компонентів на основі використання аналітичних методів і методів моделювання в теплоенергетичній галузі
ФК <sub>5</sub>	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
ФК <sub>6</sub>	Здатність враховувати знання і розуміння комерційного та економічного контексту при прийнятті рішень в теплоенергетичній галузі

ФК <sub>7</sub>	Здатність враховувати ширший міждисциплінарний інженерний контекст у професійній діяльності в сфері теплоенергетики
ФК <sub>8</sub>	Здатність використовувати наукову і технічну літературу та інші джерела інформації у професійній діяльності в теплоенергетичній галузі
ФК <sub>9</sub>	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
ФК <sub>10</sub>	Здатність дотримуватися професійних і етичних стандартів високого рівня у діяльності в теплоенергетичній галузі
ФК <sub>11</sub>	Здатність забезпечувати якість в теплоенергетичній галузі
ФК <sub>12</sub>	Здатність забезпечувати захист інтелектуальної власності, готувати, оформлювати і виконувати контракти в теплоенергетичній галузі.

## 2.4 Нормативний зміст підготовки бакалавра, сформульований у термінах результатів навчання

<b>Програмні результати навчання</b>	
ПР01	Знати і розуміти математику, фізику, хімію на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми.
ПР02	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.
ПР03	Розуміння міждисциплінарного контексту спеціальності «Теплоенергетика».
ПР04	Аналізувати і використовувати сучасні інженерні технології, процеси, системи і обладнання у сфері теплоенергетики
ПР05	Обирати і застосовувати придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи; правильно інтерпретувати результати таких досліджень.
ПР06	Виявляти, формулювати і вирішувати інженерні завдання у теплоенергетиці; розуміти важливість нетехнічних (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) обмежень.
ПР07	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.
ПР08	Застосовувати передові досягнення електричної інженерії та суміжних галузей при проектуванні об'єктів і процесів теплоенергетики.
ПР09	Вміти знаходити необхідну інформацію в технічній літературі, наукових базах даних та інших джерелах інформації, критично оцінювати і аналізувати її.
ПР10	Знати і розуміти технічні стандарти і правила техніки безпеки у сфері теплоенергетики.

ПР11	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.
ПР12	Розуміти ключові аспекти та концепції теплоенергетики, технології виробництва, передачі, розподілу і використання енергії.
ПР13	Розуміти основні методики проектування і дослідження в теплоенергетиці, а також їх обмеження.
ПР14	Мати навички розв'язання складних задач і практичних проблем, що передбачають реалізацію інженерних проектів і проведення досліджень відповідно до спеціалізації.
ПР15	Розуміти основні властивості та обмеження застосовуваних матеріалів, обладнання та інструментів, інженерних технологій і процесів.
ПР16	Розуміти нетехнічні (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) наслідки інженерної практики.
ПР17	Аргументувати і доносити судження, які відбивають інженерні рішення в сфері теплоенергетики та відповідні соціальні, екологічні та етичні проблеми до фахівців і нефахівців.
ПР18	Вміти керувати професійною діяльністю, участі у роботі над проектами, відповідальності за прийняття рішень у сфері теплоенергетики.



### 3 ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТ ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ

Код компоненти	Компоненти освітньо-професійної програми (навчальні дисципліни, практики, кваліфікаційна робота/іспит)	Кількість кредитів ЄКТС	Формування компетентностей		Програмні результати навчання
			Загальні	Фахові	
<b>1 Обов'язкові компоненти</b>					
<b>1.1 Цикл загальної підготовки</b>					
ОЗП-1	Історія та культура України	4	ЗК1, ЗК2		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Розуміти нетехнічні (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) наслідки інженерної практики (ПР16)</li> <li>2. Розуміє процеси державо-, етно-та культурогенезу</li> <li>3. Розкриває світоглядні особливості української культури та їх зв'язок з національним характером</li> <li>4. Вміє самостійно оволодівати знаннями, працювати з літературою, використовувати джерела в процесі підготовки до занять</li> <li>5. Екстраполює окремі історичні події на сучасний історико-політичний процес та вміє аналізувати та оцінювати сучасні культурні процеси в Україні</li> </ol>
ОЗП-2	Українська мова за професійним спрямуванням	4	ЗК8		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Аргументувати і доносити судження, які відбивають інженерні рішення в сфері теплоенергетики та відповідні соціальні, екологічні та етичні проблеми до фахівців і нефахівців (ПР17)</li> <li>2. Вміє правильно використовувати різноманітні мовні засоби залежно від професійної діяльності</li> <li>3. Володіє фаховою термінологією у своїй галузі</li> <li>4. Уміє правильно висловлюватися в різних мовленнєвих ситуаціях у професійній діяльності</li> <li>5. Створює різні види документів</li> </ol>
ОЗП-3	Філософія	4	ЗК1, ЗК2		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Аргументувати і доносити судження, які відбивають інженерні рішення в сфері теплоенергетики та відповідні соціальні, екологічні та етичні проблеми до фахівців і нефахівців (ПР17)</li> </ol>

				<p>2. Має навички критичного осмислення навколишнього світу, самостійного аналізу складних явищ суспільного та особистого життя, уміє генерувати ідеї та вирішувати важливі проблеми на інноваційній основі</p> <p>3. На основі набутих знань в галузі філософії вміє формувати власні цінності, власну світоглядну та громадянську позицію</p> <p>4. Знає критерії класифікації та ознаки істини, особливості розвитку наукового пізнання, володіє методологією наукового пізнання та творчої діяльності.</p> <p>5. Усвідомлює значення гуманістичних цінностей для збереження та розвитку сучасної цивілізації</p>
ОЗП-4	Іноземна мова за професійним спрямуванням	12	ЗК10	<p>1. Аргументувати і доносити судження, які відбивають інженерні рішення в сфері теплоенергетики та відповідні соціальні, екологічні та етичні проблеми до фахівців і нефахівців (ПР17)</p> <p>2. Уміє читати літературу для отримання інформації</p> <p>3. Здатен використовувати лексику у процесі активного повсякденного спілкування</p> <p>4. Уміє користуватися лексикою; граматику, необхідною для монологічних та діалогічних висловлювань у межах тематики курсу</p> <p>5. Здатен використовувати іноземну мову вільно й спонтанно, не відчуваючи браку мовних засобів для вираження думки</p>
ОЗП-5	Фізичне виховання	8	ЗК2	<p>1. Дає визначення основоположним поняттям: загальна, спеціальна, спортивна, професійно-прикладна фізична підготовка, спорт, масовий спорт; значення спортивних змагань як засобу і методу загальної рухової, професійно-прикладної, спортивної підготовки і контролю їх ефективності.</p> <p>2. Співвідносить вплив обраного виду спорту або системи фізичних вправ на фізичний розвиток, функціональну підготовленість і психічні якості людини.</p> <p>3. Володіє навичками та основами організації й проведення самостійних занять та самоконтролю; техніки безпеки під час занять фізичними вправами та профілактики травматизму.</p>

					<p>4. Вміє вибирати обраний вид рухової активності для оптимізації працездатності, профілактики стомлення, підвищення ефективності праці</p> <p>5. Володіє навичками орієнтованої діяльності у напрямі зміцнення і розвитку. персонального і суспільного здоров'я; виконувати стандартні функціональні проби та тестування з рухової підготовленості.</p> <p>6. Виконує технічні та тактичні елементи з легкої атлетики, спортивних ігор, складає контрольні нормативи із загальної фізичної підготовки</p>
ОЗП-6	Безпека життєдіяльності та цивільний захист	4	ЗК9	ФК2, ФК5, ФК10	<p>1. Знати і розуміти технічні стандарти і правила техніки безпеки у сфері теплоенергетики (ПР10)</p> <p>2. Розуміти нетехнічні (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) наслідки інженерної практики (ПР16)</p> <p>3. Аргументувати і доносити судження, які відбивають інженерні рішення в сфері теплоенергетики та відповідні соціальні, екологічні та етичні проблеми до фахівців і нефахівців (ПР17)</p> <p>4. Знаходить обґрунтовані рішення щодо забезпечення координації зусиль колективу в попередженні виникнення небезпечних і надзвичайних ситуацій та ліквідації їх наслідків</p> <p>5. Розробляє механізми забезпечення безпеки життя, праці і цивільного захисту в межах своїх професійних повноважень</p> <p>6. Інтерпретує положення нормативно-правових документів з охорони праці щодо застосування їх в своїй професійній діяльності</p> <p>7. Визначає оптимальні умови і режими праці, організації робочих місць на основі сучасних технологічних та наукових досягнень в галузі охорони праці</p> <p>8. Обґрунтовано обирає безпечні режими та параметри виробничих процесів і систем (в галузі діяльності)</p> <p>9. Розробляє заходи з профілактики виробничого травматизму та професійної захворюваності</p>

					10. Визначає основні принципи щодо організації діяльності робочого колективу з урахуванням вимог охорони праці
Загальний обсяг обов'язкових компонент загальної підготовки		<b>36</b>			
<b>1.2 Цикл професійної підготовки</b>					
ОПП-1	Вища математика	<b>10</b>		ФК1, ФК2	<p>1. Знати і розуміти математику, фізику, хімію на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми (ПР01).</p> <p>2. Обирати і застосовувати придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи; правильно інтерпретувати результати таких досліджень (ПР05)</p> <p>3. Мати навички розв'язання складних задач і практичних проблем, що передбачають реалізацію інженерних проектів і проведення досліджень відповідно до спеціалізації (ПР14).</p> <p>4. Вміє будувати математичні моделі реальних процесів, які відносяться до обраної спеціальності, будувати алгоритм для опрацювання математичної моделі, оцінювати побудовану модель на підставі отриманого розв'язку при необхідності уточнювати математичну модель реального об'єкта</p> <p>5. Вміє самостійно поповнювати математичні знання: користуватися довідковою, навчальною, науковою літературою, іншими ресурсами, зокрема й тими, що доступні через мережу Internet</p>
ОПП-2	Загальна фізика	<b>10</b>		ФК1, ФК2	<p>1. Знати і розуміти математику, фізику, хімію на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми (ПР01).</p> <p>2. Обирати і застосовувати придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи; правильно інтерпретувати результати таких досліджень (ПР05)</p> <p>3. Мати навички розв'язання складних задач і практичних проблем, що передбачають реалізацію інженерних проектів і проведення досліджень відповідно до спеціалізації (ПР14).</p> <p>4. Розв'язує конкретні задачі із різних областей фізики що знадобиться в подальшому при розв'язанні інженерних задач</p> <p>5. Проводить експериментальні наукові дослідження різних фізичних явищ, оцінює похибки вимірювань</p>

					6. Користується довідковою, навчальною науковою літературою, іншими ресурсами, зокрема й тими, що доступні через мережу Internet
ОПП-3	Вступ до фаху	4	ЗК3	ФК2, ФК7, ФК12	1. 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 (ПР02); 2. Розуміти ключові аспекти та концепції теплоенергетики, технології виробництва, передачі, розподілу і використання енергії (ПР12).
ОПП-4	Нарисна геометрія	5	ЗК5	ФК1, ФК2, ФК12	1. 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 (ПР02) 2. 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 (ПР07) 3. Знати і розуміти технічні стандарти і правила техніки безпеки у сфері теплоенергетики (ПР10). 4. Користується законами та засобами побудови ортогональних проєкцій будь-яких геометричних фігур. 5. Вміє розв'язувати основні позиційні задачі на комплексному кресленні. 6. Будує зображення на кресленні тривимірних об'єктів. 7. Читає будь-які проєкційні креслення. 8. Розв'язує практичні задачі за допомогою креслення.
ОПП-5	Теоретична механіка	6		ФК1, ФК2, ФК7, ФК8	1. Знати і розуміти інженерні науки, що лежать в основі спеціальності «Теплоенергетика» відповідної спеціалізації, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми,

					<p>в тому числі певна обізнаність в останніх досягненнях науки і техніки у сфері теплоенергетики (ПР02).</p> <p>2. Мати навички розв'язання складних задач і практичних проблем, що передбачають реалізацію інженерних проектів і проведення досліджень відповідно до спеціалізації (ПР14).</p> <p>3. Розуміти основні властивості та обмеження застосовуваних матеріалів, обладнання та інструментів, інженерних технологій і процесів (ПР15).</p> <p>4. Аргументовано застосовує загальні теореми динаміки для дослідження руху матеріальних точок та механічних систем. Розв'язує першу задачу і другу задачу динаміки.</p> <p>5. Обґрунтовано обирає методи аналітичної механіки (Даламбера, віртуальних переміщень, Даламбера-Лагранжа) для досліджень та розв'язку інженерних задач.</p> <p>6. Використовує навчальну, методичну, наукову літературу та інші ресурси, зокрема ті, що доступні через мережу Internet.</p>
ОПП-6	Інженерна та комп'ютерна графіка	4	ЗК5	ФК1, ФК3, ФК7	<p>1. 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 (ПР02)</p> <p>2. 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 (ПР07)</p> <p>3. Знати і розуміти технічні стандарти і правила техніки безпеки у сфері теплоенергетики (ПР10).</p> <p>4. Аналізує геометричні моделі інженерних задач</p> <p>5. Пояснює загальні принципи об'ємного твердотільного моделювання деталей та їх автоматизованого розрахунку в CAD/CAE-системі «AUTOCAD»</p>

ОПП-7	Опір матеріалів	5		ФК1, ФК2, ФК7, ФК8	<p>1. 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 (ПР02).</p> <p>2. Мати навички розв'язання складних задач і практичних проблем, що передбачають реалізацію інженерних проектів і проведення досліджень відповідно до спеціалізації (ПР14).</p> <p>3. Розуміти основні властивості та обмеження застосовуваних матеріалів, обладнання та інструментів, інженерних технологій і процесів (ПР15).</p>
ОПП-8	Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство	5		ФК1, ФК6, ФК7	<p>1. 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 (ПР11).</p> <p>2. Розуміти основні властивості та обмеження застосовуваних матеріалів, обладнання та інструментів, інженерних технологій і процесів (ПР15).</p> <p>3. Уміти розкривати фізичну сутність явищ, які відбуваються в матеріалах при впливі на них різних факторів в умовах виробництва та експлуатації енергообладнання, їх вплив на властивості матеріалів, встановити залежність між складом, будовою і властивостями матеріалів.</p>
ОПП-9	Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання	6		ФК7, ФК8, ФК11	<p>1. 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 (ПР11).</p> <p>2. Розуміти основні властивості та обмеження застосовуваних матеріалів, обладнання та інструментів, інженерних технологій і процесів (ПР15).</p>
ОПП-10	Гідрогазодинаміка	4		ФК1, ФК5, ФК8	<p>1. Знати і розуміти інженерні науки, що лежать в основі спеціальності «Теплоенергетика» відповідної спеціалізації, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми,</p>

					<p>в тому числі певна обізнаність в останніх досягненнях науки і техніки у сфері теплоенергетики (ПР2).</p> <p>2. Обирати і застосовувати придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи; правильно інтерпретувати результати таких досліджень (ПР5).</p> <p>3. Уміти визначати режим руху рідин та газів, а також визначати гідравлічний опір трубопроводів</p> <p>4. Уміти проводити експериментальні дослідження, що пов'язані з визначенням основних параметрів потоків (тиск або напір, температура, швидкість, витрата) на працюючому обладнанні з використанням сучасних вимірювальних приладів</p> <p>5. Уміти складати пояснювальні записки, креслення та розрахунки, пов'язані з проектами, вносити необхідні зміни в проектну документацію</p>
ОПП-11	Технічна термодинаміка	<b>9</b>		ФК1, ФК4, ФК5, ФК8	<p>1. Знати і розуміти математику, фізику, хімію на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми (ПР1)</p> <p>2. 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 (ПР2)</p> <p>3. Уміти складати пояснювальні записки, креслення та розрахунки, пов'язані з проектами, вносити необхідні зміни в проектну документацію</p>
ОПП-12	Тепломасообмін	<b>10</b>		ФК1, ФК2, ФК4, ФК8	<p>1. 7. 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 (ПР07)</p> <p>2. 9. Вміти знаходити необхідну інформацію в технічній літературі, наукових базах даних та інших джерелах інформації, критично оцінювати і аналізувати її (ПР09)</p> <p>3. Уміти проводити обчислювальні експерименти і знаходити</p>



					оптимальні рішення при проектуванні теплотехнічного обладнання Уміти застосовувати фізичні закони та проводити відповідні розрахунки при проектуванні новітніх видів теплових джерел енергії
ОПП-13	Опалення, вентиляція та кондиціонування повітря	7	ФК3, ФК4, ФК5, ФК6, ФК9		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Аналізувати і використовувати сучасні інженерні технології, процеси, системи і обладнання у сфері теплоенергетики (ПР04)</li> <li>2. Застосовувати передові досягнення електричної інженерії та суміжних галузей при проектуванні об'єктів і процесів теплоенергетики (ПР8)</li> <li>3. Уміти вибирати тип системи для підтримки заданих параметрів</li> <li>4. Уміти самостійно заглиблювати свої знання і застосовувати на практиці досягнення науки і техніки в області, що вивчається</li> </ol>
ОПП-14	Насоси, вентилятори та обладнання	4	ФК1, ФК4, ФК7, ФК9		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 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 (ПР2)</li> <li>2. Розуміння міждисциплінарного контексту спеціальності «Теплоенергетика» (ПР3)</li> <li>3. Аналізувати і використовувати сучасні інженерні технології, процеси, системи і обладнання у сфері теплоенергетики (ПР4)</li> <li>4. Уміти проводити експериментальні дослідження основних характеристик нагнітачів при їх паралельному та послідовному підключенні</li> </ol>
ОПП-15	Теплофікація та теплові мережі	10	ФК3, ФК9, ФК10, ФК11		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Розуміти ключові аспекти та концепції теплоенергетики, технології виробництва, передачі, розподілу і використання енергії (ПР12)</li> <li>2. Розуміти основні методика проектування і дослідження в теплоенергетиці, а також їх обмеження (ПР13).</li> <li>3. Мати навички розв'язання складних задач і практичних проблем, що передбачають реалізацію інженерних проектів і проведення досліджень відповідно до спеціалізації (ПР14)</li> <li>4. Знати основні техніко-економічні розрахунки систем тепlopостачання</li> </ol>

					5. Оволодіти методикою оптимізації систем теплопостачання, параметрів використовуваного теплоносія і режимів експлуатації
ОПП-16	Енерго-ресурсозбереження та	4	ЗК6	ФК4, ФК8, ФК9, ФК10	<p>1. Застосовувати передові досягнення електричної інженерії та суміжних галузей при проектуванні об'єктів і процесів теплоенергетики (ПР08);</p> <p>2. Вміти знаходити необхідну інформацію в технічній літературі, наукових базах даних та інших джерелах інформації, критично оцінювати і аналізувати її (ПР09);</p> <p>3. Аргументувати і доносити судження, які відбивають інженерні рішення в сфері теплоенергетики та відповідні соціальні, екологічні та етичні проблеми до фахівців і нефахівців (ПР17).</p>
ОПП-17	Котельні установки промислових підприємств	10		ФК3, ФК5, ФК8, ФК9, ФК11	<p>1. Аналізувати і використовувати сучасні інженерні технології, процеси, системи і обладнання у сфері теплоенергетики (ПР04).</p> <p>2. Обирати і застосовувати придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи; правильно інтерпретувати результати таких досліджень (ПР05).</p> <p>3. Виявляти, формулювати і вирішувати інженерні завдання у теплоенергетиці; розуміти важливість нетехнічних (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) обмежень (ПР06).</p> <p>4. 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 (ПР07).</p> <p>5. Застосовувати передові досягнення електричної інженерії та суміжних галузей при проектуванні об'єктів і процесів теплоенергетики (ПР08).</p> <p>6. Вміти знаходити необхідну інформацію в технічній літературі, наукових базах даних та інших джерелах інформації, критично оцінювати і аналізувати її (ПР09)</p>

ОПП-18	САПР енергообладнання	8	ЗК5	ФК1, ФК4, ФК12	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Застосовувати передові досягнення електричної інженерії та суміжних галузей при проектуванні об'єктів і процесів теплоенергетики (ПР08)</li> <li>2. Мати навички розв'язання складних задач і практичних проблем, що передбачають реалізацію інженерних проектів і проведення досліджень відповідно до спеціалізації (ПР14)</li> <li>3. Уміти застосовувати сучасні прикладні пакети 3d енерготехніка, Allklima.</li> <li>4. Уміти оцінювати якість сучасних засобів проектування і вибирати шляхи їх вдосконалення;</li> </ol>
ОПП-19	Теплотехнологічні процеси та установки	4		ФК3, ФК5, ФК8, ФК9, ФК11	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вміти знаходити необхідну інформацію в технічній літературі, наукових базах даних та інших джерелах інформації, критично оцінювати і аналізувати її (ПР09).</li> <li>2. 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 (ПР11).</li> <li>3. Розуміти ключові аспекти та концепції теплоенергетики, технології виробництва, передачі, розподілу і використання енергії (ПР12).</li> <li>4. Мати навички розв'язання складних задач і практичних проблем, що передбачають реалізацію інженерних проектів і проведення досліджень відповідно до спеціалізації (ПР14).</li> </ol>
ОПП-20	Ознайомча практика	4	ЗК4, ЗК7	ФК2, ФК7, ФК8, ФК9, ФК10	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 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 (ПР07).</li> <li>2. Вміти знаходити необхідну інформацію в технічній літературі, наукових базах даних та інших джерелах інформації, критично оцінювати і аналізувати її (ПР09).</li> </ol>

ОПП-21	I-ша виробнича практика	4	ЗК4, ЗК7	ФК2, ФК7, ФК8, ФК9, ФК10	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 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 (ПР07).</li> <li>2. Вміти знаходити необхідну інформацію в технічній літературі, наукових базах даних та інших джерелах інформації, критично оцінювати і аналізувати її (ПР09).</li> <li>3. Знати і розуміти технічні стандарти і правила техніки безпеки у сфері теплоенергетики (ПР10).</li> </ol>
ОПП-22	II-га виробнича практика	4	ЗК4, ЗК7	ФК2, ФК7, ФК8, ФК9, ФК10	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 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 (ПР07).</li> <li>2. Вміти знаходити необхідну інформацію в технічній літературі, наукових базах даних та інших джерелах інформації, критично оцінювати і аналізувати її (ПР09).</li> <li>3. Знати і розуміти технічні стандарти і правила техніки безпеки у сфері теплоенергетики (ПР10).</li> <li>4. Аргументувати і доносити судження, які відбивають інженерні рішення в сфері теплоенергетики та відповідні соціальні, екологічні та етичні проблеми до фахівців і нефахівців (ПР17).</li> </ol>
ОПП-23	III-тя виробнича практика	4	ЗК4, ЗК7	ФК2, ФК7, ФК8, ФК9, ФК10	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 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 (ПР07).</li> <li>2. Вміти знаходити необхідну інформацію в технічній літературі, наукових базах даних та інших джерелах інформації, критично оцінювати і аналізувати її (ПР09).</li> <li>3. Знати і розуміти технічні стандарти і правила техніки безпеки у сфері теплоенергетики (ПР10).</li> </ol>

					4. Аргументувати і доносити судження, які відбивають інженерні рішення в сфері теплоенергетики та відповідні соціальні, екологічні та етичні проблеми до фахівців і нефахівців (ПР17). 5. Вміти керувати професійною діяльністю, участі у роботі над проектами, відповідальності за прийняття рішень у сфері теплоенергетики (ПР18).
Загальний обсяг обов'язкових компонент професійної підготовки		<b>120</b>			
<b>Атестація</b>					
A 1	Кваліфікаційний іспит	<b>2</b>	-	-	1. Уміти проводити експлуатаційні заходи та вести режими теплоенергетичного обладнання 2. Уміти проводити експлуатаційні заходи та вести режими теплоенергетичного обладнання 3. Уміти вибирати, впроваджувати та експлуатувати засоби теплового захисту та автоматики 4. Уміти складати пояснювальні записки, креслення та розрахунки, пов'язані з проектами, вносити необхідні зміни в проектну документацію і володіти правилами технічної експлуатації теплоенергетичних об'єктів та систем 5. Уміти оцінювати показники ефективності функціонування теплоенергетичних об'єктів та систем та застосовувати методи їх оптимізації
Загальний обсяг обов'язкових компонент		<b>180</b>			
<b>2 Вибіркові компоненти</b>					
<b>2.1 Цикл загальної підготовки</b>					
ВЗП1-ВЗП5	НДВВЗП1-НДВВЗП5	<b>20</b>	-	-	
<b>2.2 Цикл професійної підготовки</b>					
ВПП1-ВПП10	НДВВПП1-НДВВПП10	<b>40</b>	-	-	
Загальний обсяг вибірових компонент		<b>60</b>			
Загальний обсяг освітньої програми		<b>240</b>			

НДВВЗП містять дисципліни гуманітарного, природничого та соціально-економічного спрямування. НДВВПП містять дисципліни безпосередньо фахової підготовки за певною галуззю знань, які відображають світові та вітчизняні тенденції на ринку праці та індивідуальні спрямування ЗВО.

Вибір навчальних дисциплін вільного вибору обох циклів відбувається з Каталогу, який оновлюється і затверджується рішенням вченої ради Черкаського державного технологічного університету щорічно до початку процедури вибору навчальних дисциплін ЗВО.

Навчальні дисципліни вільного вибору, які включаються до Каталогу, забезпечують поглиблену підготовку ЗВО за освітньої програмою та здобуття додаткових (до тих, що передбачені Стандартом вищої освіти відповідної спеціальності) фундаментальних, природничо-наукових, мовних, загально-економічних, професійно-практичних компетентностей, орієнтованих на задоволення освітніх і культурних потреб ЗВО та сприяння його академічної мобільності.

## **4 ВИМОГИ ДО НАЯВНОСТІ СИСТЕМИ ВНУТРІШНЬОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

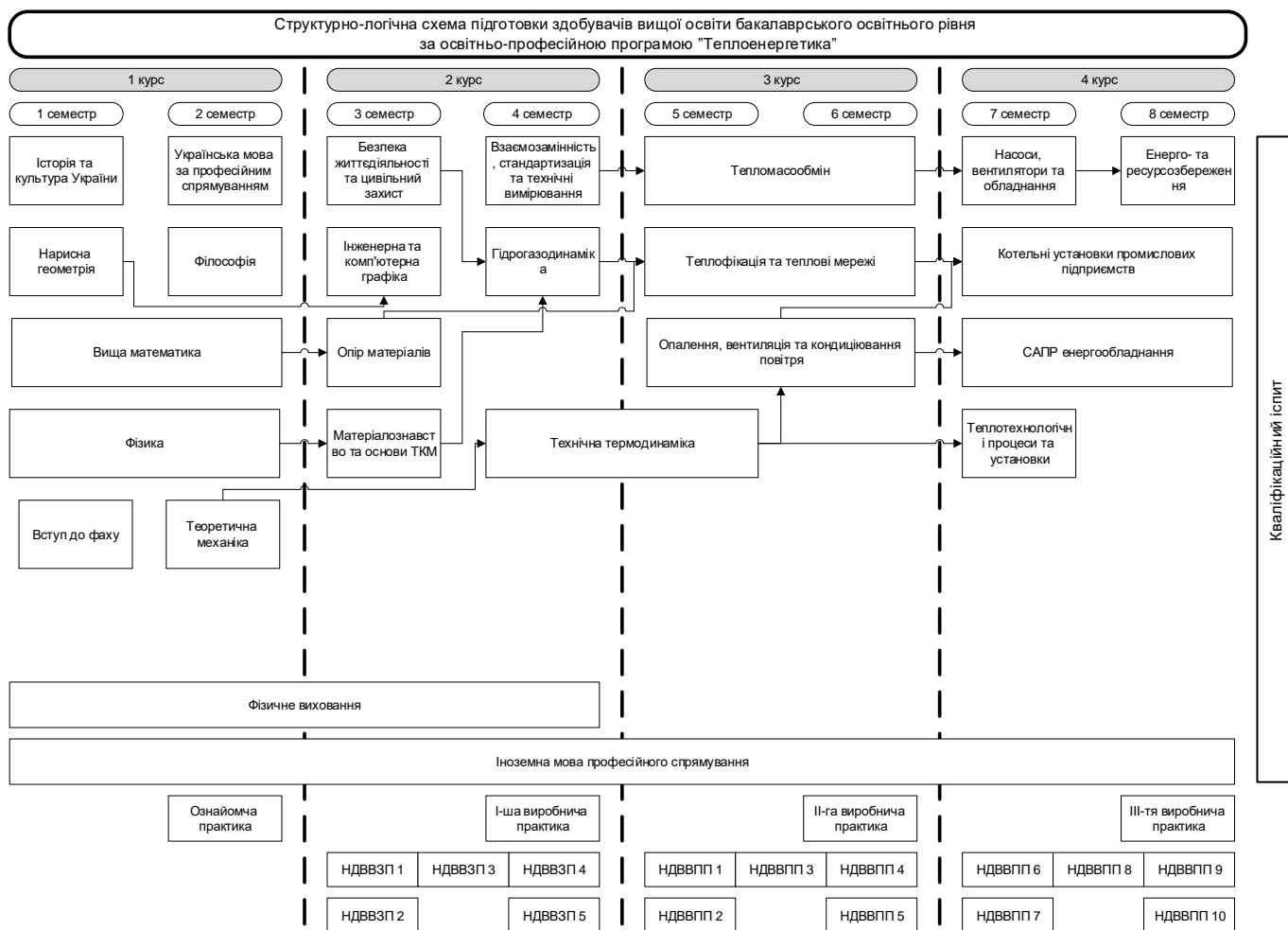
У Черкаському державному технологічному університеті впроваджена система внутрішнього забезпечення якості освітньої діяльності та якості вищої освіти, яка передбачає здійснення таких процедур і заходів:

- удосконалення планування освітньої діяльності через затвердження, моніторинг і періодичний перегляд освітніх програм;
- щорічне оцінювання ЗВО, науково-педагогічних і педагогічних працівників та регулярне оприлюднення результатів таких оцінювань на офіційному веб-сайті університету, на інформаційних стендах та в будь-який інший спосіб;
- посилення кадрового потенціалу шляхом забезпечення підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників; оптимізації процедури конкурсного відбору на заміщення посад науково-педагогічних працівників;
- забезпечення наявності необхідних ресурсів для організації освітнього процесу, в тому числі самостійної роботи ЗВО, за кожною освітньою програмою;
- забезпечення наявності інформаційних систем для ефективного управління освітнім процесом;
- забезпечення публічності та прозорості інформації про освітні програми, ступені вищої освіти та кваліфікації;
- створення ефективної системи запобігання та виявлення академічного плагіату в наукових, навчальних та методичних працях науково-педагогічних працівників і ЗВО;
- інших процедур і заходів, спрямованих на внутрішнє забезпечення якості вищої освіти в Університеті.

Критеріями розроблення освітньої програми є: потреба суспільства та інтелектуальний потенціал (цінність) програми; зацікавленість ЗВО освітньою програмою; конкурентоздатність фахівців, які навчалися за певною програмою, та їх попит на ринку праці; відповідність освітньої програми сучасним і перспективним вимогам до професійної діяльності фахівців, їх особистісним освітнім потребам; зацікавленість факультету (кафедри) та наявність попереднього досвіду підготовки фахівців за суміжними спеціальностями; наявність необхідних навчальних ресурсів тощо.

Функціонування системи внутрішнього забезпечення якості унормовано «Положенням про систему внутрішнього забезпечення якості вищої освіти у Черкаському державному технологічному університеті»

## 5 СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ПІДГОТОВКИ



## 6 ПРИДАТНІСТЬ ДО ПРАЦЕВЛАШТУВАННЯ (ПРОФЕСІЙНІ ПРАВА)

Код за КП	Професійна назва роботи
3111	Фахівець з управління енергозбереженням в будівлях
3111	Фахівець із нетрадиційних видів енергії
3111	Енергетик
3111	Енергетик виробництва
3111	Фахівець з енергетичного менеджменту
3111	Інспектор інспекції енергонагляду
3111	Державний інспектор з енергетичного нагляду



## Матриця відповідності компетентностей дескрипторам НРК

Класифікація компетентностей за НРК	Знання	Уміння	Комунікація	Автономія та відповідальність
1	2	3	4	5
<b>Загальні компетентності (5-15)</b>				
1. 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.	+	+	+	+
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	+	+	+	+
3. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.	+	+		
4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.	+	+		
5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.	+	+	+	
6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.	+	+		
7. Здатність працювати в команді.		+	+	
8. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.		+	+	
9. Здатність приймати обґрунтовані рішення.	+	+		+
10. Здатність спілкуватися іноземною мовою.	+	+	+	
<b>Спеціальні (фахові) компетентності (10-20)</b>				
1. Здатність застосовувати відповідні кількісні математичні методи, методи природничих та технічних наук і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в теплоенергетичній галузі.	+	+		
2. Здатність застосовувати і інтегрувати знання і розуміння інших інженерних дисциплін для вирішення професійних проблем.	+	+	+	

<b>3.</b> Здатність проектувати та експлуатувати теплоенергетичне обладнання.	+	+		
<b>4.</b> Здатність виявляти, класифікувати і оцінювати ефективність систем і компонентів на основі використання аналітичних методів і методів моделювання в теплоенергетичній галузі.	+	+		
<b>5.</b> 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.	+	+		+
<b>6.</b> Здатність враховувати знання і розуміння комерційного та економічного контексту при прийнятті рішень в теплоенергетичній галузі.	+	+	+	+
<b>7.</b> Здатність враховувати ширший міждисциплінарний інженерний контекст у професійній діяльності в сфері теплоенергетики.	+	+	+	
<b>8.</b> Здатність використовувати наукову і технічну літературу та інші джерела інформації у професійній діяльності в теплоенергетичній галузі.	+	+		
<b>9.</b> 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.	+	+		+
<b>10.</b> Здатність дотримуватися професійних і етичних стандартів високого рівня у діяльності в теплоенергетичній галузі.	+	+		+
<b>11.</b> Здатність забезпечувати якість в теплоенергетичній галузі.	+	+		+
<b>12.</b> Здатність забезпечувати захист інтелектуальної власності, готувати, оформлювати і виконувати контракти в теплоенергетичній галузі.	+	+		+

**Матриця відповідності результатів навчання та компетентностей**

Програмні результати навчання	Компетентності																						
	ІК 1	Загальні компетентності										Спеціальні (фахові) компетентності											
		ЗК 1	ЗК 2	ЗК 3	ЗК 4	ЗК 5	ЗК 6	ЗК 7	ЗК 8	ЗК 9	ЗК 10	ФК 1	ФК 2	ФК 3	ФК 4	ФК 5	ФК 6	ФК 7	ФК 8	ФК 9	ФК 10	ФК 11	ФК 12
ПР1	+										+	+		+	+			+					
ПР2	+			+		+					+	+	+	+	+		+	+					+
ПР3	+										+			+			+		+				
ПР4	+										+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
ПР5	+										+	+	+		+			+	+			+	
ПР6	+												+		+			+	+			+	
ПР7	+			+	+	+		+			+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+
ПР8	+						+						+	+				+	+	+	+	+	+
ПР9	+			+	+		+	+			+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	
ПР10	+			+	+	+		+		+	+	+			+		+	+	+	+	+		+
ПР11	+												+		+		+	+	+			+	
ПР12	+			+							+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПР13	+												+						+	+	+		
ПР14	+										+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+
ПР15	+										+	+					+	+				+	
ПР16	+	+	+							+					+						+		
ПР17	+	+	+	+	+		+	+	+	+		+		+	+		+	+	+	+	+		
ПР18	+							+				+					+	+	+	+			