



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ**  
**І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

**Протокол № 8 від "30" квітня 2020 р.**  
**засідання вченої ради НУБіП України**

**Освітньо-професійна програма**  
**вводиться в дію з 1 вересня 2020 р.**

**ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА**

**«Теплоенергетика»**

**Першого (бакалаврського) рівня вищої освіти**

**за спеціальністю 144 «Теплоенергетика»**

**галузі знань 14 «Електрична інженерія»**

**Кваліфікація: бакалавр з теплоенергетики**

**Київ – 2020**

## ПЕРЕДМОВА

Освітньо-професійна програма (ОПП) «Теплоенергетика» для підготовки здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю «Теплоенергетика» містить обсяг кредитів ЄКТС, необхідний для здобуття відповідного ступеня вищої освіти; перелік компетентностей випускника; нормативний зміст підготовки здобувачів вищої освіти, сформульований у термінах результатів навчання; форми атестації здобувачів вищої освіти; вимоги до наявності системи внутрішнього забезпечення якості вищої освіти.

Розроблено проектною групою у складі:

- 6. Горобець Валерій Григорович**, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри теплоенергетики, гарант програми;
- 7. Козирський Володимир Вікторович**, доктор технічних наук, професор, директор ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження;
- 8. Заблюдський Микола Миколайович**, доктор технічних наук, професор, професор кафедри електричних машин і експлуатації електрообладнання;
- 9. Жильцов Андрій Володимирович**, доктор технічних наук, доцент, завідувач кафедри електротехніки, електромеханіки та електротехнологій;
- 10. Романенко Олексій Іванович**, кандидат технічних наук, заступник директора ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження.

Освітньо-професійна програма «Теплоенергетика» підготовки фахівців першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 144 «Теплоенергетика» розроблена відповідно до Закону України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 р., Постанов Кабінету Міністрів України від 23.11.2011 р. «Про затвердження Національної рамки кваліфікацій» від 30.12.2015 р. № 1187, «Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності закладів освіти» від 30.12.2015 р., методичних рекомендацій «Розроблення освітніх програм. Методичні рекомендації» (2014 р.), проекту стандарту вищої освіти.

**1. Профіль освітньо-професійної програми  
«Теплоенергетика»  
зі спеціальності 144 «Теплоенергетика»**

<b>1 - Загальна інформація</b>	
<b>Повна назва вищого навчального закладу та структурного підрозділу</b>	Національний університет біоресурсів і природокористування України Навчально-науковий інститут енергетики, автоматики і енергозбереження
<b>Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу</b>	Бакалавр з теплоенергетики
<b>Офіційна назва освітньої програми</b>	Теплоенергетика
<b>Тип диплому та обсяг освітньої програми</b>	Диплом бакалавра, одиничний 240 кредитів ЄКТС, термін навчання 3 роки 10 місяців.
<b>Наявність акредитації</b>	Акредитується вперше.
<b>Цикл/рівень</b>	НРК України – 7 рівень, FQ -EHEA - перший цикл, EQF-LLL – 6 рівень.
<b>Передумови</b>	Умови вступу визначаються «Правилами прийому до Національного університету біоресурсів і природокористування України», затвердженими Вченою радою. Наявність повної загальної середньої освіти.
<b>Мова(и) викладання</b>	Українська, англійська
<b>Термін дії освітньої програми</b>	Термін дії освітньо-професійної програми «Теплоенергетика» (первинна акредитація).
<b>Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми</b>	<a href="https://nubip.edu.ua/node/46601">https://nubip.edu.ua/node/46601</a>
<b>2 - Мета освітньо-професійної програми</b>	
Метою освітньо-професійної програми є формування у майбутнього фахівця здатності динамічно поєднувати знання, уміння, комунікативні навички і спроможності з автономною діяльністю та відповідальністю під час вирішення завдань та проблемних питань у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.	
<b>3 - Характеристика освітньої програми</b>	
<b>Предметна область (галузь знань, спеціальність, спеціалізація (за наявності))</b>	Галузь знань 14 «Електрична інженерія» Спеціальність 144 «Теплоенергетика»
<b>Орієнтація освітньої програми</b>	Освітньо-професійна
<b>Основний фокус освітньої програми та спеціалізації</b>	Спеціальна в галузі 14 «Електрична інженерія», спеціальності 144 «Теплоенергетика» <b>Ключові слова:</b> теплоенергетика, теплова енергія, струм, відновлювальні джерела, трансформатор, акумулятор теплоти, тепловий насос, сонячний

	колектор.
<b>Особливості програми</b>	Освоєння програми вимагає обов'язковою умовою проходження навчальної та виробничої практики на об'єктах електроенергетичної галузі, промислових чи сільськогосподарських підприємствах
<b>4 - Придатність випусників до працевлаштування та подальшого навчання</b>	
<b>Придатність до працевлаштування</b>	Згідно з чинною редакцією Національного класифікатора України: Класифікатор професій (ДК 003:2010) та International Standard Classification of Occupations 2008 (ISCO-08) Випусник може займати первинні (молодші) інженерні та керівні (низового управлінського персоналу) посади, передбачені «Довідником кваліфікаційних характеристик професій працівників», а саме: техник-теплотехнік, енергетик, енергетик виробництва, енергетик дільниці, енергетик цеху, техник-енергетик, механік дизельної та холодильної установок, теплотехнік, техник з експлуатації та ремонту устаткування, державний інспектор з енергетичного нагляду за режимами споживання електричної і теплової енергії. За умови придбання виробничого досвіду та здачі екзаменів для підтвердження наявності відповідних обсягів професійних знань, умінь та навичок він може працювати на посаді інженера відповідних підрозділів підприємств теплоенергетичної галузі.
<b>Подальше навчання</b>	Бакалавр із спеціальності «Теплоенергетика» має право продовжити навчання для отримання ОС «Магістр» із спеціальності «Теплоенергетика» або інших спеціальностей.
<b>5 - Викладання та оцінювання</b>	
<b>Викладання та навчання</b>	Студенто-центроване навчання, технологія проблемного і диференційованого навчання, технологія інтенсифікації та індивідуалізації навчання, технологія програмованого навчання, інформаційна технологія, технологія розвивального навчання, кредитно-трансферна система організації навчання, електронне навчання в системі Moodle, самонавчання, навчання на основі досліджень. Викладання проводиться у вигляді: лекції, мультимедійної лекції, інтерактивної лекції, семінарів, практичних занять, лабораторних робіт, самостійного навчання на основі підручників та конспектів, консультації з викладачами.
<b>Оцінювання</b>	Види контролю: поточний, тематичний, періодичний, підсумковий, самоконтроль. Екзамени, заліки та диференційовані заліки проводяться відповідно до вимог "Положення про екзамени та заліки в Національному університеті біоресурсів і природокористування України" (2018 р). У НУБіП України використовується рейтингова форма контролю після закінчення логічно завершеної частини лекційних та практичних занять (модуля) з певної дисципліни. Її результати враховуються під час виставлення підсумкової оцінки. Рейтинг студента із засвоєння навчальної дисципліни складається з рейтингу з навчальної роботи – 70 балів

	<p>та рейтингу з атестації – 30 балів. Таким чином, на оцінювання засвоєння змістових модулів, на які поділяється навчальний матеріал дисципліни, передбачається 70 балів. Рейтингові оцінки із змістових модулів, як і рейтинг з атестації, теж обчислюються за 100-бальною шкалою.</p> <p>Письмові экзамени із співбесідою та захисту білетів, здача звітів та захист лабораторних / практичних робіт, рефератів в якості самостійної роботи, проведення дискусій, семінарів та модулів. Захист дипломної роботи.</p>
<b>6 – Програмні компетентності</b>	
<b>Інтегральна компетентність</b>	Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі тепло електроенергетики або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів електротехніки й термодинаміки і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.
<b>Загальні компетентності (ЗК)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями</li> <li>2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях</li> <li>3. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій</li> <li>4. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел</li> <li>5. Здатність працювати в команді</li> <li>6. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово</li> <li>7. Здатність приймати обґрунтовані рішення</li> <li>8. Здатність спілкуватися іноземною мовою</li> <li>9. Здатність володіти основами історичного мислення, мати уявлення про історію як науку, і місце в системі гуманітарних наук, знати історичні джерела.</li> <li>10. Мати уявлення про своєрідність філософії, її місце в культурі, науковій, філософській і релігійній картині всесвіту, суть, призначення і сенс життя людини, форми і методи наукового пізнання</li> <li>11. Розуміти сутність культури, її місце і роль у житті людини і суспільства, мати уявлення про форми культури, їх виникнення та розвиток, породження культурних норм і цінностей, механізмів збереження та передачі їх як соціокультурного досвіду, знати основні досягнення в різних галузях культурної практики</li> <li>12. Здатність демонструвати базові знання в галузі природничих дисциплін і готовність використовувати методи фундаментальних наук для розв'язання загально інженерних та професійних задач</li> <li>13. Здатність і готовність розуміти і аналізувати економічні проблеми і суспільні процеси, бути активним суб'єктом економічної діяльності</li> <li>14. Здатність володіти інформацією про єдність усіх екологічних систем біосфери, методами виявлення змін екологічних показників та впливом антропогенної діяльності людини</li> </ol>
<b>Спеціальні (фахові, предметні)</b>	1. Здатність застосовувати відповідні кількісні математичні, наукові і технічні методи і комп'ютерне програмне

<b>компетентності (СК)</b>	<p>забезпечення для вирішення інженерних завдань в теплоенергетичній галузі.</p> <p>2. Здатність застосовувати і інтегрувати знання і розуміння інших інженерних дисциплін.</p> <p>3. Здатність продемонструвати практичні інженерні навички при проектуванні та експлуатації теплоенергетичного обладнання.</p> <p>4. Здатність продемонструвати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних в теплоенергетичній галузі.</p> <p>5. Здатність виявляти, класифікувати і описати ефективність систем і компонентів на основі використання аналітичних методів і методів моделювання в теплоенергетичній галузі.</p> <p>6. Здатність досліджувати та визначити проблему і ідентифікувати обмеження, включаючи ті, що пов'язані з проблемами охорони природи, сталого розвитку, здоров'я і безпеки та оцінками ризиків в теплоенергетичній галузі.</p> <p>7. Здатність продемонструвати знання і розуміння комерційного та економічного контексту в теплоенергетичній галузі.</p> <p>8. Здатність продемонструвати розуміння ширшого міждисциплінарного інженерного контексту і його основних принципів.</p> <p>9. Здатність демонструвати розуміння питань використання технічної літератури та інших джерел інформації в теплоенергетичній галузі.</p> <p>10. 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.</p> <p>11. Здатність продемонструвати розуміння необхідності дотримання професійних і етичних стандартів високого рівня у діяльності в теплоенергетичній галузі.</p> <p>12. Здатність демонструвати розуміння проблем якості в теплоенергетичній галузі.</p> <p>13. Здатність продемонструвати знання характеристик і властивостей матеріалів, обладнання, процесів в теплоенергетичній галузі.</p> <p>14. Здатність продемонструвати обізнаність з питань інтелектуальної власності та контрактів в теплоенергетичній галузі.</p>
<b>7 - Програмні результати навчання</b>	
	<p>1. Визначати принципи побудови та функціонування елементів теплоенергетичних комплексів та систем.</p> <p>2. Визначати принципи побудови та функціонування елементів систем керування та автоматики теплоенергетичних комплексів.</p> <p>3. Оцінювати параметри роботи теплоенергетичного обладнання й відповідних комплексів і систем та розробляти заходи щодо підвищення їх енергоефективності та надійності.</p> <p>4. Вирішення професійних задач з проектування та експлуатації теплоенергетичних комплексів та систем.</p> <p>5. Аналізувати процеси в теплоенергетичному обладнанні і відповідних комплексів і систем.</p>

	<p>6. Збирати та аналізувати інформацію про ненормальні режими та аварійні ситуації в теплоенергетиці для унеможливлення їх повторення в майбутньому.</p> <p>7. Володіти методами синтезу термодинамічних та теплоенергетичних систем із заданими показниками.</p> <p>8. Оцінювати небезпеки при виконанні робіт в теплоенергетичних установках.</p> <p>9. Оцінювати надійність роботи теплоенергетичних систем.</p> <p>10. Знаходити необхідну інформацію в інформаційному полі.</p> <p>11. Дискутувати на професійні теми державною та іноземною мовами.</p> <p>12. Читати професійну літературу державною та іноземною мовами.</p> <p>13. Дотримуватися вимог екологічної безпеки об'єктів теплоенергетики.</p> <p>14. Пояснювати значення традиційної та відновлювальної енергетики для успішного економічного розвитку країни.</p> <p>15. Дотримуватися принципів європейської демократії та поваги до прав громадян.</p> <p>16. Дотримуватися вимог виробничої санітарії, техніки безпеки та охорони праці для об'єктів теплоенергетики.</p> <p>17. Поєднувати особисті і суспільні інтереси.</p> <p>18. Демонструвати добру професійну, соціальну та емоційну поведінку, дотримуватись здорового способу життя.</p> <p>19. Дотримуватися вимог професійної етики.</p> <p>20. Виконувати задачі з технічного обслуговування теплоенергетичних систем, станцій, підстанцій, систем та мереж за допомогою відповідних інструкцій та практичних навичок.</p> <p>21. Демонструвати навички роботи з сучасним обладнанням та програмним забезпеченням, а також виконання розрахунків режимів роботи електротехнічного, електроенергетичного та теплоенергетичного обладнання, відповідних комплексів та систем.</p> <p>22. Комбінувати методи емпіричного і теоретичного дослідження для пошуку шляхів зменшення втрат електричної та теплової енергії при її виробництві, транспортуванні, розподіленні та використанні.</p> <p>23. Винаходити нові шляхи вирішення проблеми економічного перетворення, розподілення, передачі та використання теплової енергії.</p>
<b>8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми</b>	
<b>Кадрове забезпечення</b>	<p>Всього науково-педагогічних працівників – 78 у т.ч.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- доктори наук, професори – 17;</li> <li>- кандидати наук, доценти – 51;</li> <li>- кандидати наук, старші викладачі – 7;</li> <li>- кандидати наук, асистенти – 1;</li> <li>- асистенти без наукового ступеня – 2.</li> </ul>
<b>Матеріально-технічне забезпечення</b>	<p>Навчально-лабораторна база структурних підрозділів ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження дозволяє організовувати та проводити заняття з усіх навчальних дисциплін на достатньому рівні. Для проведення лекційних занять використовуються мультимедійні проектори. Навчальні лабораторії укомплектовані необхідним обладнанням, засобами унаочнення, приладами та інструментами для проведення лабораторних та практичних</p>

<p><b>Інформаційне танавчально- методичнезабезпечення</b></p>	<p>занять.</p> <p>Офіційний веб-сайт <a href="https://nubip.edu.ua">https://nubip.edu.ua</a> містить інформацію про освітні програми, навчальну, наукову і виховну діяльність, структурні підрозділи, правила прийому, контакти. Всі зареєстровані в університеті користувачі мають необмежений доступ до мережі Інтернет.</p> <p>Матеріали навчально-методичного забезпечення освітньо-професійної програми викладені на освітньому порталі «Навчальна робота»: <a href="https://nubip.edu.ua/node/46601">https://nubip.edu.ua/node/46601</a>.</p> <p>Бібліотечний фонд багатогалузевий, нараховує понад один мільйон примірників вітчизняної та зарубіжної літератури, у т.ч. рідкісних видань, спеціальних видів науково-технічної літератури, авторефератів дисертацій (з 1950 р.), дисертацій (з 1946 р.), більше 500 найменувань журналів та більше 50 назв газет. Фонд комплектується матеріалами з сільського та лісового господарства, економіки, техніки та суміжних наук.</p> <p>Бібліотечне обслуговування читачів проводиться на 8 абонементів, у 7 читальних залах на 527 місць, з яких: 4 галузеві, 1 універсальний та 1 спеціалізований читальний зал для викладачів, аспірантів та магістрів (ReferenceRoom); МБА; каталоги, в т.ч. електронний (понад 206292 одиниць записів); бібліографічні картотеки (з 1954 р.); фонд довідкових і бібліографічних видань. Щорічно бібліотека обслуговує понад 40000 користувачів, у т.ч. 14000 студентів. Книговидача становить понад 1 млн примірників на рік.</p> <p>Читальні зали забезпечені бездротовим доступом до мережі Інтернет. Всі ресурси бібліотеки доступні через сайт університету: <a href="https://nubip.edu.ua">https://nubip.edu.ua</a>.</p> <p>Цифрова бібліотека НУБіП України була створена у листопаді 2019 р., доступна з мережі Інтернет та містить зараз 790 повнотекстових документи, серед них: 150 навчальних підручників та посібників; 117 монографій; 420 авторефератів дисертацій; 98 оцифрованих рідкісних та цінних видань з фондів бібліотеки (1795-1932 pp.).</p> <p>Важливим електронним ресурсом також є електронна бібліотека (з локальної мережі університету), де є понад 6409 повнотекстових документів (підручників, навчальних посібників, монографій, методичних рекомендацій).</p> <p>З січня 2017 р. в НУБіП України відкрито доступ до однієї із найбільших наукометричних баз даних Web of Science.</p> <p>З листопада 2017 року в НУБіП України відкрито доступ до наукометричної та універсальної реферативної бази даних SCOPUS видавництва Elsevier. Доступ здійснюється з локальної мережі університету за посиланням <a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>.</p>
---	--



	База даних SCOPUS індексує близько 22000 назв різних видань (серед яких 55 українських) від більш ніж 5000 видавництв. Матеріали навчально-методичного забезпечення освітньо-професійної програми викладені на навчально-інформаційному порталі НУБіП України <a href="http://elearn.nubip.edu.ua">http://elearn.nubip.edu.ua</a> .
<b>9 - Академічна мобільність</b>	
<b>Національна кредитна мобільність</b>	На основі двосторонніх договорів між НУБіП України та закладами вищої освіти України.
<b>Міжнародна кредитна мобільність</b>	У 2017 році укладено 3 нові угоди про співробітництво у рамках Програми «Еразмус+»: «Кредитна мобільність» за результатами конкурсу 2016-2021 років університет уклав Міжінституційні угоди на реалізацію академічної мобільності із 20 європейськими університетами: Латвійський сільськогосподарський університет; Університетом екології та менеджменту в Варшаві, Польща; Варшавський університет наук про життя, Польща; Університетом Александра Стульгінскіса, Литва; Університет Агрисуп, Діжон, Франція; Університетом Фоджа, Італія; Університет Дікле, Туреччина; Технічний університет Зволена, Словаччина; Вроцлавський університет наук про життя, Польща; Вища школа сільського господарства м Лілль, Франція; Університет короля Міхаїла 1, Тімішоара, Румунія; Університет прикладних наук Хохенхайм, Німеччина; Норвезький університет наук про життя, Норвегія; Шведський університет сільськогосподарських наук, UPSALA; Університет Ллейда, Іспанія; Університет прикладних наук Вайєнштефан-Тріздорф, Німеччина; Загребський університет, Хорватія; Неапольський Університет Федеріка 2, Італія; Університетом м. Тарту, Естонія; Словацьким аграрним університетом, м. Нітра. У 2019 р. студент ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження Власенко Іван направлений на навчання відповідно до Договору про подвійні дипломи між НУБіП України та Варшавським університетом наук про життя.
<b>Навчання іноземних здобувачів вищої освіти</b>	Навчання іноземних здобувачів вищої освіти проводиться на загальних умовах з додатковою мовною підготовкою. В ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження на навчання у 2019 році залучено 4 іноземних студенти.

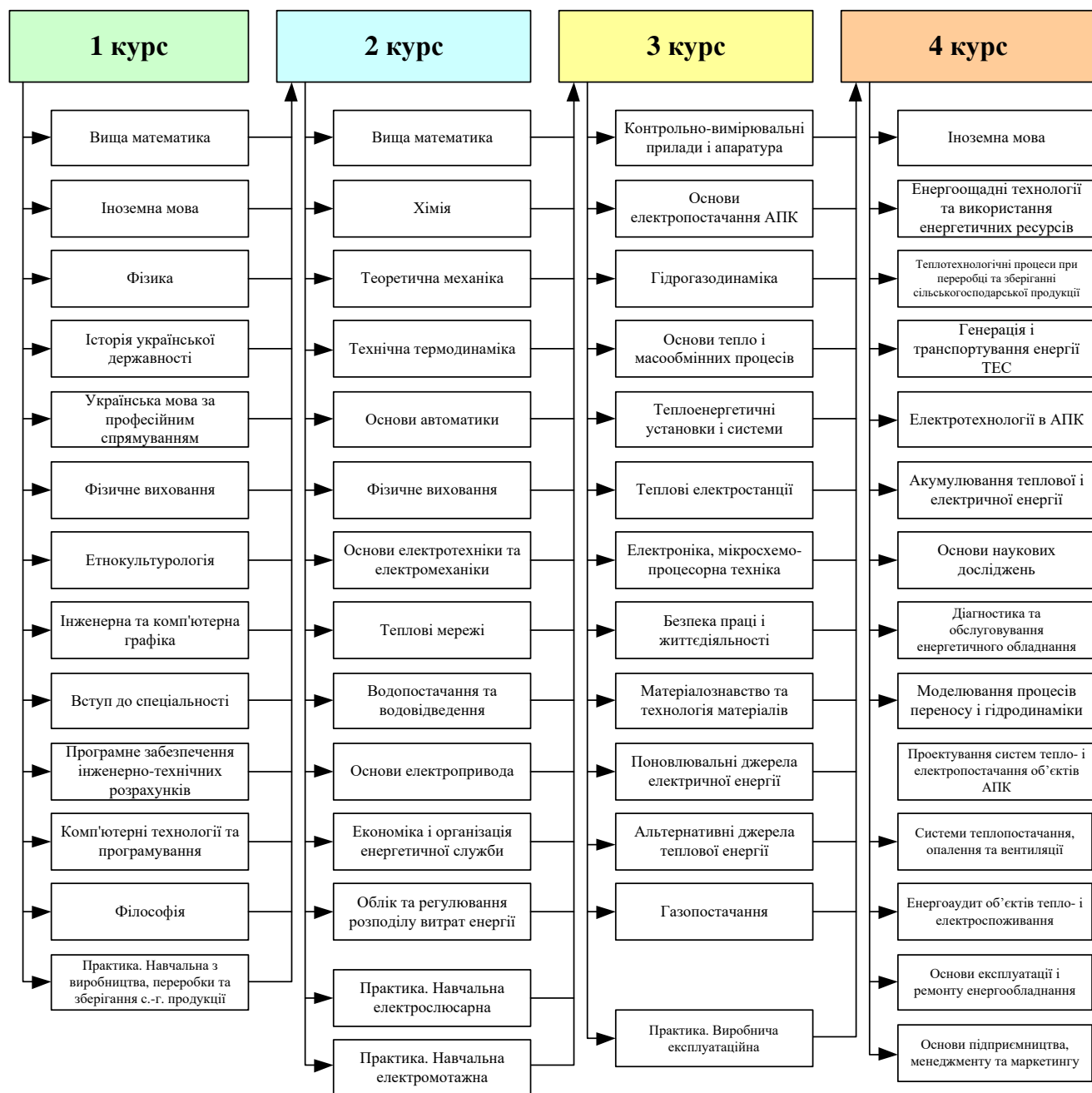
## 2. Перелік компонент освітньо-професійної програми «Теплоенергетика» та їх логічна послідовність

### 2.1. Перелік компонент ОПП

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
<b>2. ЦИКЛ ЗАГАЛЬНОЇ ПІДГОТОВКИ</b>			
<b>Обов'язкові компоненти ОПП</b>			
OK1.	Вища математика	15	екзамен
OK2.	Фізика	10,0	екзамен
OK3.	Теоретична механіка	3,0	екзамен
OK4.	Хімія	3,0	екзамен
<b>Обов'язкові компоненти ОПП за рішенням Вченої ради університету</b>			
OK 1.1	Іноземна мова	4	екзамен
OK1.2	Філософія	3	екзамен
OK 1.3	Історія української державності	3	екзамен
OK 1.4	Українська мова за професійним спрямуванням	3	екзамен
OK 1.5	Фізичне виховання	10	залік
OK 1.6	Етнологіологія	3	екзамен
<b>3. ЦИКЛ СПЕЦІАЛЬНОЇ (ФАХОВОЇ) ПІДГОТОВКИ</b>			
<b>Обов'язкові компоненти ОПП</b>			
OK5	Інженерна та комп'ютерна графіка	3	екзамен
OK6	Комп'ютерні технології та програмування	3	екзамен
OK7	Технічна термодинаміка	11	екзамен
OK8	Основи автоматики	4	екзамен
OK9	Основи електротехніки та електромеханіки	3	екзамен
OK10	Контрольно-вимірювальні прилади і апаратура	4	екзамен
OK11	Основи електропостачання АПК	4	екзамен
OK12	Гідрогазодинаміка	8	екзамен
OK13	Теплові мережі	3	екзамен
OK14	Основи тепло і масообмінних процесів	8	екзамен
OK15	Теплоенергетичні установки і системи	8	екзамен
OK16	Теплові електростанції	4	екзамен
OK17	Програмне забезпечення інженерно-технічних розрахунків	4	екзамен
OK18	Водопостачання та водовідведення	4	екзамен
OK19	Основи електропривода	7	екзамен
OK20	Енергоощадні технології та використання енергетичних ресурсів	3	екзамен
OK21	Економіка і організація енергетичної служби	3	екзамен
OK22	Теплотехнологічні процеси при переробці та зберіганні сільськогосподарської продукції	3	екзамен
OK23	Електроніка, мікросхемо- процесорна техніка	3	екзамен
<b>Загальний обсяг обов'язкових компонентів</b>		<b>121</b>	
<b>Обов'язкові компоненти ОПП за рішенням Вченої ради університету</b>			
OK 1.5.	Вступ до спеціальності	3	екзамен
OK 1.6.	Безпека праці і життєдіяльності	3	екзамен

ОК 1.7.	Матеріалознавство та технологія матеріалів	3	екзамен
<b>Загальний обсяг обов'язкових компонентів за рішенням вченої ради університету</b>		<b>35</b>	
<b>Вибіркові компоненти</b>			
<i>Вибіркові дисципліни за спеціальністю (блок 1)</i>			
ВБ 1.1.	Генерація і транспортування енергії ТЕС	120	екзамен
ВБ 1.2.	Поновлювальні джерела електричної енергії	120	екзамен
ВБ 1.3.	Електротехнології в АПК	90	екзамен
ВБ 1.4.	Акумулявання теплової і електричної енергії	120	екзамен
ВБ 1.5.	Основи наукових досліджень	90	екзамен
ВБ 1.6.	Діагностика та обслуговування енергетичного обладнання	90	екзамен
ВБ 1.7.	Моделювання процесів переносу і гідродинаміки	120	екзамен
ВБ 1.8.	Облік та регулювання розподілу витрат енергії	120	екзамен
ВБ 1.9.	Альтернативні джерела теплової енергії	120	екзамен
ВБ 1.10	Проектування систем тепло- і електропостачання об'єктів АПК	120	екзамен
ВБ 1.11	Системи теплопостачання, опалення та вентиляції	120	екзамен
ВБ1.12	Газопостачання	90	екзамен
ВБ 1.13	Енергоаудит об'єктів тепло- і електроспоживання	120	залік
ВБ 1.14	Основи експлуатації і ремонту енергообладнання	90	екзамен
ВБ 1.15	Основи підприємництва, менеджменту та маркетингу	90	екзамен
<i>Вибіркові дисципліни за уподобанням студента</i>			
	<i>Вибіркова дисципліна 1</i>	3	екзамен
	<i>Вибіркова дисципліна 2</i>	3	екзамен
<b>Загальний обсяг вибірових дисциплін</b>		<b>60</b>	
Інші види навчання			
Навчальна практика		10	залік
Виробнича практика		5	залік
Державна атестація		9	захист бакалаврської роботи
<b>ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОПП</b>		<b>240</b>	

## 2.2. Структурно-логічна схема підготовки бакалаврів освітньо-професійної програми «Теплоенергетика»



## Обов'язкові компоненти ОПП

**Економіка і організація енергетичної служби.** Економічна ефективність капіталовкладень в енергетиці. Господарський механізм. Планування праці та заробітної плати в енергетиці. Прибуток, рентабельність, фінансова діяльність в енергетиці. Енергетичне планування. Відновлення витрати основних доходів.

Розглядаються загальні питання оцінки енергетичної ефективності функціонування енергетичних систем агропромислового комплексу, в тому числі і таких, що використовують поновлювані та вторинні джерела енергії. Викладені методи визначення економічності енергосистем. Аналізуються особливості та проблеми фінансового та економічного аналізу об'єктів АПК.

**Хімія.** Будова атомів, молекул, речовин, їх агрегатний стан. Хімічні реакції. Розчини електролітів і неелектролітів. Корозія та захист матеріалів і сплавів. Поняття Ph. Електрохімічні процеси.

**Вища математика.** Елементи лінійної, векторної алгебри та аналітичної геометрії. Диференціальне числення функції однієї та декількох змінних. Комплексні числа. Перетворення Лапласа, ряди по ортогональній системі, відповідність між операціями над оригіналами та зображеннями. Інтегральне числення функції однієї та декількох змінних. Диференціальні рівняння, системи диференціальних рівнянь. Ряди числові і функціональні. Гармонійний аналіз.

**Фізика.** Фізичні основи класичної механіки. Основи молекулярної фізики і термодинаміки. Електрика та магнетизм. Фізика коливань і хвиль. Оптика. Елементи фізики атома і квантової механіки. Елементи фізики твердого тіла. Елементи спеціальної теорії відносності. Елементи фізики атомного ядра та ядерної енергетики.

**Інженерна та комп'ютерна графіка.** Проекційне креслення. Вигляди, розрізи та перерізи. Ескізи та робочі креслення. Елементи конструктивних з'єднань. Складальне креслення. Деталювання. Креслення за допомогою системи AutoCAD. Сфери використання комп'ютерної графіки. Основи роботи з програмним забезпеченням ПЕОМ комп'ютерної графіки. Система автоматизованого креслення AutoCAD. Постановка задач з комп'ютерної графіки. Основи графічного подання інформації, графічні примітиви та інструменти редагування CAD системи; основи твердотільного моделювання деталей.

**Комп'ютерні технології та програмування.** Алгоритмічні мови і методи програмування. Сфери використання алгоритмічних мов. Основи програмування на мовах високого та низького рівнів. Застосування методів програмування в інженерній діяльності. Робота у середовищі Windows, текстовий процесор Word, табличний процесор Excel, графічні редактори, система управління базами даних Access, сканування і розпізнавання текстів, робота в комп'ютерній мережі, система

математичних розрахунків MathCAD.

**Теоретична механіка.** Механіка. Теорія механізмів і машин. Механіка матеріалів і конструкцій. Деталі машин.

**Технічна термодинаміка.** Метою дисципліни є формування у студентів знання термодинамічних принципів, методів і набування практичних навичок функціонування та дослідження технологічних процесів в теплоенергетичних системах і енергетичних об'єктах агропромислового виробництва. При вивченні дисципліни студент: знайомиться із станом, основними поняттями і визначеннями теплотехніки, матеріальних потоків і теплової енергії; основними положеннями функціонування теплоенергетичних систем; аналізом типових (існуючих) технічних рішень.

**Гідрогазодинаміка.** Дисципліна передбачає підготовку студентів до самостійного розв'язання теоретичних та прикладних задач гідродинаміки, знання законів гідравліки, принципів функціонування та проектування гідравлічних систем, експлуатації гідравлічних пристроїв і машин, що застосовуються в сільській, комунальній і виробничій сферах. Основні принципи побудови та функціонування насосного та вентиляційного обладнання, їх розрахунок та основи експлуатації. Проектування, розрахунок та управління мережами гарячого та холодного водопостачання, вибір водонасосного обладнання, облік витрат та регулювання подачі водних ресурсів. Основні прикладні пакети для моделювання складних систем водо- газопостачання, їх особливості та призначення.

**Основи тепло- і масообмінних процесів.** Дисципліна вивчає основні процеси переносу теплоти і маси у технологічних процесах та енергетичних пристроях та апаратах. Розглядаються різні механізми переносу теплоти, а саме, теплопровідність, конвективний теплоперенос, перенос випромінюванням, теплообмін при кипінні та конденсації. Наведено основні рівняння та методики розрахунку тепло- і масообмінних процесів. Розглянуто основні теплоенергетичні пристрої, які використовуються в АПК.

**Теплоенергетичні установки і системи.** Метою дисципліни є формування у студентів знання основ функціонування і принципів побудови теплоенергетичних установок та систем, які використовуються в АПК. Завдання які розглядаються при вивченні дисципліни: ознайомлення з базовими поняттями, термінологією та визначеннями, що застосовуються в теплоенергетичних установках; вивчення принципів роботи теплових електростанцій, котельних і когенераційних установок, засвоєння методів розрахунку теплоенергетичних установок, вивчення їх конструкцій та основ експлуатації. Ознайомлення з сучасними методами і установками для вироблення теплової та електричної енергії на об'єктах сільськогосподарського призначення.

**Основи автоматики.** Метою дисципліни є засвоєння студентами

основних принципів роботи систем автоматизації і керування та ознайомлення із сучасними підходами і проблемами при проектуванні, аналізі і синтезі автоматичних систем керування. Дисципліна дозволяє забезпечити використання студентами методів оптимізації, ідентифікації та адаптації в системах керування технологічними процесами при їх аналізі і синтезі. Дисципліна дає змогу студентам вивчити: класи і методи оптимізації спеціальних систем, загальні принципи роботи та побудови систем автоматизації технологічних об'єктів керування, математичні моделі, методи аналізу і синтезу основних типів спеціальних систем керування.

**Основи електротехніки та електромеханіки.** Вивчення електричних і магнітних явищ, перетворення електричної енергії у механічну, виробництво електричної енергії та методи і засоби її використання. Мета дисципліни полягає в ознайомленні студентів з основами сучасної електротехніки, з методами розрахунку електричних кіл, з принципами роботи електромеханічних перетворювачів, в т.ч. з принципами роботи електричних машин постійного та змінного струмів, інформаційних мікромашин. Завдання дисципліни: навчити студентів розраховувати електричні і магнітні кола в усталеному та перехідному режимах, визначати характеристики електричних машин та розраховувати ефективні та безпечні режими їх використання. У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати основи аналізу електричних кіл постійного та змінного струмів; принципи теорії чотириполюсників та її використання; основні принципи аналізу перехідних процесів в електричних колах; принципи електромеханічного перетворення енергії; конструкції та принципи дії електричних машин (в т.ч. мікромашин).

**Теплотехнологічні процеси при переробці с/г продукції.** Метою дисципліни є формування у студентів знання основних процесів тепло- і масо переносу при переробці і зберіганні с/г продукції, а саме процеси охолодження, фазових перетворень та інші процеси. Розглядаються принципи роботи пристроїв для переробки с/г продукції: сушарок, подрібнювачів, холодильних установок, тощо. В дисципліні вивчаються методи теплового та гідравлічного розрахунку пристроїв для переробки та зберігання с/г продукції. Ознайомлення з сучасними методами та підходами при зберіганні продукції АПК.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати: основи функціонування пристроїв та промислових об'єктів при переробці та зберіганні с/г продукції, методи їх розрахунку та основи експлуатації.

**Основи електропостачання АПК.** Дисципліна включає: загальні відомості про виробництво, передачу, розподіл та споживання електричної енергії; задачі електропостачання; надійність електропостачання підприємств і населених пунктів; якість електричної

енергії в електричних мережах; електричні навантаження мереж; економічність роботи електричних мереж; елементи електричних мереж; розрахунок електричних мереж; регулювання напруги в електричних мережах; розрахунок повітряних ліній на механічну міцність; перехідні процеси в електричних мережах; резервні та нетрадиційні джерела електричної енергії; засоби захисту систем електропостачання від аварійних режимів роботи; релейний захист і автоматизація систем електропостачання.

**Теплові електростанції.** Структура побудови теплових електростанцій. Основні елементи теплових електростанцій та їх взаємозв'язок. Термодинамічні та технологічні основи роботи теплових електростанцій. Вивчення принципів функціонування парових котлів, парових і газових котлів, електрогенераторів для вироблення електричної енергії. Розглядаються основні конструкції теплоенергетичного устаткування та шляхи підвищення ефективності роботи ТЕС.

**Контрольно-вимірювальні прилади та апаратура.** Законодавчі та нормативні акти в галузі метрології. Загальні проблеми теорії вимірювань та похибок. Теорія і практика забезпечення гарантованої точності вимірювань та вимірювальних систем. Аналогові вимірювальні прилади. Вимірювальні механізми. Реєструючі прилади. Цифрові прилади. Вимірювання теплових, електричних та магнітних величин.

**Енергетичне устаткування електростанцій.** Метою дисципліни є засвоєння майбутніми інженерами-електриками способів перетворення різних видів енергії енергії в електричну та устаткування, що забезпечує здійснення таких процесів.

Вивчення особливостей використання енергетичного обладнання ТЕС, АЕС, дизельних електростанцій та в підготовці студентів до наступних етапів навчання, а також до практичної діяльності на виробництві.

**Електроніка, мікросхемо- та процесорна техніка.** Пасивні елементи електроніки. Напівпровідникові діоди, транзистори, тиристори. Фотоелектричні, оптоелектронні та індикаторні прилади. Електронні підсилювачі. Цифрові та імпульсні пристрої. Засоби живлення. Мікропроцесорні пристрої. Структура мікро-ЕОМ, архітектура мікропроцесора, система команд мікропроцесора, апаратні засоби мікроконтролерів, система переривань, пристрої узгодження з об'єктом.

**Водопостачання та водовідведення.** Розглянуто основні принципи водопостачання та водовідведення для населених пунктів. Вивчені принципи водопідготовки та транспортування питної води споживачам. Розглянуто конструкції та функціонування башт Рожновського та методи обробки в них питної води. Вивчаються основи водовідведення тв. водо очистки стічних вод.

**Теплові мережі.** Метою дисципліни є вивчення основних принципів побудови теплових мереж для ефективного транспортування теплової



енергії. Розглядаються процеси транспортування теплоносіїв в теплових мережах. Проводиться тепловий і гідравлічний розрахунок теплових мереж., розглянуто типи теплоізоляційних матеріалів для трубопроводів та методи їх захисту від руйнування. Показано шляхи вдосконалення теплових мереж для мінімізації тепловтрат при транспортування теплової енергії.

**Основи екології виробництва, розподілу і використання теплової і електричної енергії.** Правові та організаційні питання охорони природного навколишнього середовища. Глобальні проблеми екології: проблеми народонаселення, виснаження енергоресурсів, фізичний зміст "парникового ефекту", фізичний зміст утворення озонних дірок. Поняття про токсичність речовин. Захист гідросфери. Захист атмосфери. Захист літосфери. Системи екологічного моніторингу. Енергетика та її вплив на довкілля.

**Основи електропривода.** Електромеханічні та механічні характеристики електродвигунів. Регулювання координат електропривода. Динаміка електроприводів. Визначення потужності електродвигунів. Апарати керування і захисту. Типові схеми керування електроприводами. Електропривод виробничих машин і механізмів.

**Енергоощадні технології та використання енергетичних ресурсів.** Енергозбереження являється одним із основних пріоритетів розвитку енергетики. Метою дисципліни є засвоєння студентами основних принципів і методів енергоощадності, ознайомлення з сучасними енергозберігаючими технологіями, сучасними підходами і проблемами при розробці, проектуванні та експлуатації енергозберігаючих установок і систем. Дисципліна дає змогу студентам вивчити поновлювальні джерела енергії, проводити їх розрахунок, познайомитись з основами автоматичного управління сучасними системами енергопостачання на базі поновлювальних джерел енергії та застосування альтернативних джерел енергії в теплотехнологіях агропромислового комплексу України.

#### **Обов'язкові компоненти ОПП за рішенням вченої ради університет**

**Іноземна мова.** Метою навчальної дисципліни є формування у студентів іншомовної комунікативної компетенції і здійснення в процесі навчання виховання, освіти і розвитку особистості студента. Завдання даної навчальної дисципліни полягає у набутті студентами мовних, лінгвокраїнознавчих та культурологічних знань і формуванні системи мовленнєвих умінь з говоріння, читання, письма та аудіювання. У результаті вивчення цієї дисципліни студент повинен вміти: вільно використовувати активний матеріал в різних видах мовленнєвої діяльності; розуміти зміст основний зміст текстів на часто вживані у побутовому оточенні теми; просто і зв'язано висловлюватись на знайомі теми або теми особистих інтересів, описувати досвід, події, сподівання,

мрії та амбіції, наводити стислі пояснення і докази щодо точок зору та планів.

**Філософія.** Філософія, її призначення, зміст і функції в суспільстві. Антична філософія, її космоцентрична спрямованість. Філософія середньовічного суспільства, її геоцентризм. Філософія Нового часу (XVII—XVIII ст.), її основна парадигма — вивчення природи. Німецька класична філософія. Традиції та особливості розвитку філософської думки в Україні. Сучасна світова філософія. Проблема буття (онтологія). Дух і матерія, межа протилежності. Діалектика як загальна концепція розвитку та її альтернативи. Природа, людина, практика. Свідомість, її структура. Проблема ідеального. Гносеологія. Основний зміст пізнавальної діяльності. Форми та методи наукового пізнання. Учення про істину. Філософія і методологія соціального та економічного пізнання. Суспільство як система, що розвивається. Суспільний прогрес. Діалектика цілісності і суперечливості сучасного світу. Проблема людини у філософії. Цінності та їхня роль у житті суспільства. Прогрес і проблеми сучасності.

**Історія української державності.** Рання історія України, культура первісної епохи та слов'янських племен. Київська Русь і її місце у історії українського народу. Українські землі в складі Литви та Польщі (XIV—XVI ст.). Визвольна війна українського народу середини XVII ст. Становище українських земель в складі Російської імперії та Речі Посполитої у кін. XVII—XVIII ст. Національно-культурне відродження в Україні кін. XVIII—XIX ст. Розвиток українських земель в складі Російської та Австрійської імперії в кінці XVIII – на початку XX ст. Національно-демократична революція в Україні та культурні процеси (1917–1920 рр.). Політичний, соціально-економічний та культурний розвиток України в міжвоєнний період. Україна в роки Другої світової війни. Політичний та соціально-економічний розвиток України в другій половині 40-х – першій половині 80-х років XX ст. Становлення незалежної України. Політичний та соціально-економічний розвиток незалежної України. Національна культура в сучасній Україні. Єдність і взаємозалежність світової та національної культур.

**Етнокультурологія.** Стародавня культура України. Введення до дисципліни. Стародавня культура України. Дохристиянські вірування українського народу. Культура Київської Русі. Українська культура: історія та сучасність. Етнокультурні процеси в XIV- середині XVII ст. Українська культура часів козацько-гетьманської держави (середина XVII – кінець XVIII ст.) Українське бароко. Культура Просвітництва. Культура України кінця XIX – початку XX ст. Українська культура та XXI ст.

**Українська мова за професійним спрямуванням.** Формування знань у студентів про основи структури, особливості функціонування мови. Оволодіння нормами сучасної української літературної мови кожним студентом, для якого мова не є фахом, а засобом реалізації знань із конкретної спеціальності сільськогосподарського циклу. Опанування

стилями української літературної мови, особливо науковим та офіційно-діловим. Ознайомлення з найтиповішими науковими текстами, особливостями їх укладання. Вироблення навичок складання документів із дотриманням усіх вимог щодо оформлення. Оволодіння прийомами комунікації у сфері усного ділового спілкування. Формування етичних та естетичних оцінок мовних одиниць та типів комунікації.

**Фізичне виховання.** Метою навчальної дисципліни є послідовне формування фізичної культури особистості фахівця відповідного рівня освіти (бакалавр). Як навчальна дисципліна «Фізична культура» забезпечує реалізацію мети і завдання, передбачених програмою. Завдання вивчення дисципліни – навчити студентів: формувати розуміння ролі фізичної культури в розвитку особистості і підготувати її до професійної діяльності, мотиваційно-ціннісного ставлення до фізичної культури, установа на здоровий спосіб життя, фізичне вдосконалення і самовиховання, потреби в регулярних заняттях фізичними вправами і спортом; формувати системи знань з фізичної культури та здорового способу життя, необхідних в процесі життєдіяльності, навчання, роботи, сімейному фізичному вихованні; оволодівати системою практичних умінь і навичок занять головними видами і формами раціональної фізкультурної діяльності, забезпечення, зберігання і зміцнення здоров'я, розвиток й удосконалення психофізичних можливостей, якостей і властивостей особистості.

**Вступ до спеціальності.** Метою дисципліни є вивчення основних напрямків підготовки спеціалістів теплоенергетичного профілю, особливості майбутньої професії, зміст та завданнями практичної діяльності в енергетичній сфері. Розглядаються основні дисципліни, які будуть вивчатися при підготовці бакалаврів та надається інформація про необхідні вимоги при підготовці спеціаліста теплоенергетичного профілю. Особлива увага приділена сучасним тенденціям розвитку теплоенергетики, які пов'язані з енергозбереженням та альтернативними джерелами енергії. Дисципліна забезпечує формування первинних знань з основ теплоенергетики та уявлень про майбутнє місце роботи, оволодіння базовим понятійно-термінологічним апаратом теплоенергетики та розумінням шляхів сталого розвитку суспільства.

**Безпека життєдіяльності та праці.** Законодавча та нормативна база України про охорону праці. Державне управління охороною праці та організація охорони праці на виробництві. Вибухонебезпека виробництв, вибухозахист. Пожежна безпека. Електробезпека. Гігієна праці та виробнича санітарія. Державний нагляд і громадський контроль за охороною праці. Надання першої допомоги потерпілим при нещасних випадках.

### **1.2.2. Вибіркові дисципліни за вибором студента. Генерація та транспортування електроенергії ТЕС.**

Електроенергетичні системи, їх структура та оперативне управління. Основні типи електричних станцій. ТЕС та ГЕС. Основне електрообладнання станцій та підстанцій. Електричні мережі. Втрати напруги та потужності. Режими роботи електричних мереж. Короткі замикання в електроенергетичних системах та обмеження струмів короткого замикання. Комутаційні апарати. Вимірювальні трансформатори. Джерела оперативного струму. Головні схеми з'єднань електричних станцій та підстанцій.

**Облік та регулювання розподілу витрат енергії.** Облік активної та реактивної електроенергії. Багатотарифний облік електроенергії. Пристрої обліку та регулювання витрат теплоносіїв. Автоматизовані системи контролю та обліку витрат енергоносіїв.

**Альтернативні джерела теплової енергії.** Дисципліна передбачає вивчення можливостей застосування нетрадиційних і поновлюваних джерел теплової енергії в системах енергопостачання промислових підприємств; систем перетворення сонячної радіації в теплову енергію; можливостей застосування біомаси і твердих побутових відходів для виробництва електричної і теплової енергії. Дисципліна формує у студентів знання у галузі поновлюваних джерел теплової енергії, принципів побудови перетворювачів різних видів енергії від поновлюваних джерел в теплову енергію, оволодіння навичками розрахунку основних параметрів перетворювачів поновлюваної енергії, ознайомлення з сучасними світовими досягненнями у розробці та впровадженні поновлюваних джерел енергії.

**Системи тепlopостачання, опалення та вентиляції.** Метою дисципліни є вивчення систем тепlopостачання, опалення та вентиляції для житлових, громадських та промислових будівель. Вивчаються системи подачі теплоти до будівель, їх розподіл та методи керування тепловими режимами приміщень, конструкції опалювальних приладів. Крім того розглянуто основні принципи побудови систем вентиляції та кондиціювання будівель та об'єктів різного призначення. Наведені методики розрахунку систем опалення та вентиляції будівель. Викладені сучасні методи енергоощадності при опаленні та вентиляції будівель.

**Проектування систем електро- і тепlopостачання об'єктів АПК.** Основна мета дисципліни полягає в формуванні у майбутніх фахівців сталих знань та вмінь з проектування енергетичних об'єктів та систем, розробки проектної документації для мережевих об'єктів електро- і теплоенергетики та електричних станцій, вивчення та розрахунок параметрів схем електро- і тепlopостачання споживачів, вивчення методик розрахунку для проектування енергетичних об'єктів, вивчення державної нормативної бази необхідної для виконання та погодження проектної документації.

Загальні положення. Огляд нормативних документів для будівництва. Погодження проектної документації. Вивчення нормативних

документів і стандартів. Якість і безпека електро- і теплоустановок. Загальні положення побудови систем електро- і теплостачання. Розрахунок електричних навантажень споживачів у сільському господарстві. Розподілення електроенергії в електричних мережах напругою до 1000 В. Резервні джерела електроживлення. Розрахунок електричних мереж.

**Основи експлуатації і ремонту енергообладнання.** Підготовка студентів до самостійної роботи, прийняття кваліфікованих рішень по ефективній експлуатації теплоенергетичних пристроїв і систем.

Формування у студентів теоретичних знань правил експлуатації котельних установок, автономних джерел теплової енергії, теплових мереж та газового господарства; нормативних документів технічної експлуатації теплоенергетичного устаткування, систем тепло- і газопостачання.

Надання студентам практичних навичок забезпечення безаварійної роботи теплоенергетичного устаткування та мереж тепло- і газопостачання; прийняття відповідних заходів при виникненні неполадок в роботі устаткування, а також в аварійних ситуаціях; вирішення питань організації ремонтних робіт обладнання котельних та систем тепло- і газопостачання з урахуванням вимог екології та раціонального природокористування

**Газопостачання.** Дисципліна дає можливість отримати знання: в галузі газопостачання агропромислового комплексу, системах газопостачання; газифікації сільських населених пунктів природним газом; газифікації сільських населених пунктів скрапленим газом; складу газоподібного палива, його основним характеристикам основам горіння газоподібного палива. Крім того розглянуті питання по газопостачанню об'єктів на основі біогазу, технології і обладнання для його отримання.

В результаті вивчення дисципліни інженери - енергетики повинні бути підготовлені до вирішення задач по розвитку і реконструкції матеріально-технічної бази сільськогосподарського виробництва та соціальному розвитку села в галузі газопостачання агропромислового комплексу.

**Діагностика та обслуговування енергетичного обладнання.** Нормативна та законодавча база енергетичної служби. Система технічного обслуговування і ремонту електрообладнання. Діагностування та технічне обслуговування синхронних генераторів. Визначення технічного стану та експлуатація пристроїв передачі електричної енергії: повітряних та кабельних ліній електропередач, трансформаторів, розподільчих пристроїв. Комутаційні апарати напругою до та більше 1000 В. Експлуатація та діагностування електроприводу. Організація і проведення приймально-здавальних випробувань електрообладнання.

**Енергоаудит об'єктів електро- і теплоспоживання.** Основні положення енергетичного аудиту. Технології та обладнання, що

використовується при проведенні енергоаудиту. Методика та порядок проведення енергетичного аудиту об'єктів тепло- та електроспоживання. Оформлення звіту про енергоаудит. Розробка та обґрунтування заходів енергозбереження на підприємстві.

**Поновлювальні джерела електричної енергії.** Дисципліна є важливою профільною дисципліною, основною метою якої є усвідомлення студентами ролі систем електроживлення, що використовують відновлювані джерела генерації електричної енергії; засвоєння комплексу питань щодо обґрунтування типу та методик вибору відновлюваних джерел електроживлення, їх конструктивних особливостей, електротехнічних параметрів; вивчення схем та особливостей роботи електростанцій. Лекційний матеріал включає: Науково-організаційні принципи і напрямки впровадження електростанцій з відновлюваними джерелами енергії. Класифікація та основні техніко-економічні показники. Дослідження ефективності перетворення інтенсивності світлового потоку в електроенергію фотоелектричним перетворювачем. Вивчення схем електроживлення з фотоелектричними перетворювачами. Вибір та обґрунтування параметрів вітроелектричної та сонячної електростанції. Обґрунтування та розрахунок потужності гідроелектростанції.

**Акумулявання теплової та електричної енергії.** Дисципліна в якій акумулюються знання студентів, отриманих в курсах фізики, електротехніки, фізики поверхні, фізики твердого тіла, напівпровідникової електроніки, мікро- та наноелектроніки та теплотехніки. В ході вивчення дисципліни студенти познайомляться з базовими фізичними явищами, які покладено в основу роботи акумуляторів енергії різних типів, оволодіють підходами по проведенню вимірів їх робочих параметрів, навичками використання сучасних програмних середовищ для аналізу отриманих результатів вимірів.

**Електротехнології в АПК.** Основи перетворення електричної енергії в теплову. Розрахунок електронагрівних установок. Прямий, непрямий, електродуговий, індукційний, діелектричний, термоелектричний нагрів. Основи використання оптичного випромінювання у с.г. виробництві. Освітлювальні та опромінювальні установки с.-г. призначення. Електронагрівальні установки с.-г. призначення. Можливості використання нових електротехнологічних прийомів у сільськогосподарському виробництві.

**Основи наукових досліджень.** Зміст і принципи наукових досліджень. Програма і методика досліджень. Методика експериментальних досліджень. Математичне моделювання об'єктів наукового дослідження. Науковий звіт. Впровадження результатів досліджень у виробництво.

**Моделювання процесів теплопереносу та гідродинаміки.** В дисципліні розглядаються основні принципи математичного

моделювання процесів тепло- і масопереносу, що відбуваються в теплоенергетичному обладнанні, сільськогосподарських та промислових об'єктах. Розглянуто основні рівняння, які описують процеси тепло- і масопереносу та методи їх розв'язку. Викладені основи чисельного розрахунку інтегро-диференціальних рівнянь та комп'ютерного їх обчислення. Наведена інформація про основні пакети прикладних програм для розрахунку теплофізичних процесів та практичні навички роботи з такими пакетами.

**Основи підприємництва, менеджменту та маркетингу.** Економіко-правові основи власності. Основні риси ринкової економіки. Підприємництво, як система потоків послуг, продукції і фондів. Суть і принципи менеджменту. Комунікації, моделі і методи прийняття рішень у менеджменті. Бізнес-планування. Маркетинг як система. Стратегії маркетингу. Маркетингові послуги в енергетиці. Основні засади енергоринку України.









**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження**

**НАВЧАЛЬНИЙ ПЛАН  
підготовки фахівців 2020 року вступу**

<b>Рівень вищої освіти</b>	<b>Перший (бакалаврський)</b>
<b>Галузь знань</b>	<b>14 - Електрична інженерія</b>
<b>Спеціальність</b>	<b>144 - Теплоенергетика</b>
<b>Освітньо-професійна програма</b>	<b>Теплоенергетика</b>
<b>Орієнтація освітньої програми</b>	<b>освітньо-професійна програма</b>
<b>Форма навчання</b>	<b>Денна</b>
<b>Термін навчання (обсяг кредитів ЄКТС)</b>	<b>3 роки 10 місяців (234)</b>
<b>На основі</b>	<b>повної загальної середньої освіти</b>
<b>Освітній ступінь</b>	<b>«Бакалавр»</b>
<b>Кваліфікація</b>	<b>бакалавр з теплоенергетики</b>



№ п/п	Назва навчальної дисципліни	Загальний обсяг		Форми контролю знань за семестрами			Аудиторні заняття			Самостійна робота	Практична підготовка		Розподіл тижневих годин за курсами та семестрами										
		Годин	Кредитів	Екзамен	Залік	Курсова робота (проект)	Всього	Лекції	Лаборатор		Практичні	Навчальна практика	Виробнича практика	Кількість тижнів у семестрі									
														1	2	3	4						
		1-й курс	2-й курс	3-й курс	4-й курс	Семестр																	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	1	20	21	22		
<b>1. ЦИКЛ ЗАГАЛЬНОЇ ПІДГОТОВКИ</b>																							
<b>Обов'язкові компоненти ОПП</b>																							
1	Вища математика	450	15	1,2,3,4			360	170		19	90			7	6	6	5						
2	Фізика	300	10	1,2			180	60	60	60	120			7	5								
3	Теоретична механіка	90	3	3		15	30	15		15	45						2						
4	Хімія	90	3	3			30	15	15		60						2						
	<b>Всього</b>	<b>930</b>	<b>31</b>	<b>8</b>		<b>15</b>	<b>600</b>	<b>260</b>	<b>75</b>	<b>265</b>	<b>315</b>			<b>14</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	<b>7</b>						
<b>Обов'язкові компоненти ОПП за рішенням вченої ради університету</b>																							
1	Іноземна мова	120	4	2	1		120			12	0			3	3								2
2	Філософія	90	3	2			30	15		15	60						2						
3	Історія української державності	90	3	1			30	15		15	60						2						
4	Українська мова за професійним спрямуванням	90	3	1			30	15		15	60						2						
5	Фізичне виховання	300	10		1,2,3,4		120			12	180			2	2	2	2						
6	Етнопольтурологія	90	3	4			30	15		15	60						2						
	<b>Всього</b>	<b>780</b>	<b>26</b>	<b>5</b>	<b>5</b>		<b>360</b>	<b>60</b>	<b>300</b>	<b>300</b>	<b>420</b>			<b>11</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>2</b>						<b>2</b>
<b>2. ЦИКЛ СПЕЦІАЛЬНОЇ (ФАХОВОЇ) ПІДГОТОВКИ</b>																							
<b>Обов'язкові компоненти ОПП</b>																							
5	Інженерна та комп'ютерна графіка	90	3	1			75	3	45		15												
6	Комп'ютерні технології та програмування	90	3	2			90	3	5	5	0						6						
7	Технічна термодинаміка	330	11	3,4		15	180	0	60	6	135						6	6					



**Обов'язкові компоненти ОПП за рішенням Вченої ради університету**

7	Вступ до спеціальності	90	3	2				45	1	30	45								
8	Безпека праці і життєдіяльності	90	3	6				30	1	15	60								2
9	Матеріалознавство та технологія матеріалів	90	3	6				30	1	15	60								2
	<b>Всього</b>	<b>270</b>	<b>9</b>	<b>3</b>				<b>105</b>	<b>45</b>	<b>15</b>	<b>165</b>				<b>3</b>				<b>4</b>
	<b>Загальний обсяг обов'язкових компонентів за рішенням вченої ради університету</b>	<b>1050</b>	<b>35</b>	<b>8</b>	<b>5</b>			<b>465</b>	<b>105</b>	<b>15</b>	<b>585</b>			<b>11</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>2</b>

*Вибірковий блок за спеціальністю*

1	Генерація і транспортування енергії ТЕС	120	4	6		15		60	3	30	45									4			
2	Поновлювальні джерела електричної енергії	120	4	6				45	1	30	75									3			
3	Електротехнології в АПК	90	3	8				45	1	30	45									3			
4	Акумуляування теплової і електричної енергії	120	4	7				60	3	30	50									4			
5	Основи наукових досліджень	90	3	8				28	1	4	62									2			
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>		<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>12</b>			<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>20</b>	<b>2</b>	<b>22</b>	
6	Діагностика та обслуговування енергетичного обладнання	90	3	8				42	1	8	48												3
7	Моделювання процесів переносу і гідродинаміки	120	4	8				70	2	4	50												5
8	Облік та регулювання розподілу витрат енергії	120	4	4				30	1	15	90												
9	Альтернативні джерела теплової енергії	120	4	6				60	3	30	60												4
10	Проектування систем тепло- і електропостачання об'єктів АПК	120	4	7				42	2	2	78												3
11	Системи теплопостачання, опалення та вентиляції	120	4	6		15		45	1	30	60												3
12	Газопостачання	90	3	5				45	1	30	45												
13	Енергоаудит об'єктів тепло- і електропостачання	120	4	8				42	1	26	78												3





III. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОГО ПЛАНУ

Навчальні дисципліни	Години	Кредити	%
1. Обов'язкові компоненти ОПП	5400	180	75
2. Вибіркові компоненти ОПП	1800	60	25
Вибіркові дисципліни за спеціальністю	1620	54	22
3. Інші види навчання			
<b>Разом за ОПП</b>	<b>7020</b>	<b>234</b>	<b>100</b>

IV. ЗВЕДЕНІ ДАНІ ПРО БЮДЖЕТ ЧАСУ, ТИЖНІ

Рік навчання	Теоретичне навчання	Екзаменаційна сесія	Практична підготовка	Підготовка бакалаврської роботи	Атестація	Канікули	Всього
1	30	6	6			10	52
2	30	6	6			10	52
3	30	6	6			10	52
4	29	6		4	1	5	45
<b>Разом за ОПП</b>	<b>119</b>	<b>24</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>35</b>	<b>201</b>

V. ПРАКТИЧНА ПІДГОТОВКА

№	Вид практики	Семестр	Години	Кредити	Кількість тижнів
1	Навчальна з виробництва, переробки та зберігання с.-г. продукції	2	60	2	2
2	Навчальна електрослюсарна	2	90	3	3
3	Навчальна електромонтажна	4	150	5	5
4	Виробнича експлуатаційна	6	150	5	5

VI. КУРСОВІ РОБОТИ І ПРОЕКТИ

№	Назва дисципліни	Семестр	Години	Кредити	Курсова робота	Курсовий проєкт
1	Технічна термодинаміка	3	15	0,5	КР	
2	Гідрогазодинаміка	4	10	0,5	КР	
3	Основи тепло і масообмінних процесів	5	15	0,5	КР	
4	Теплотехнологічні процеси при переробці та зберіганні сільськогосподарської продукції	6	15	0,5	КР	
5	Системи теплоснабження, опалення та вентиляції	7	15	0,5	КР	

VII. АТЕСТАЦІЯ ДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

№	Складова атестації	Години	Кредити	Кількість тижнів
1	Захист бакалаврської роботи	270	9	4