



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

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

**Протокол № 10 від «30» травня 2018 р.**  
**засідання вченої ради НУБіП України**

**Освітньо-професійна програма вводиться**  
**в дію з 1 вересня 2018 р.**

**ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА**

**«Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»**

**другого (магістерського) рівня вищої освіти**

**за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та**  
**електромеханіка»**

**галузі знань 14 «Електрична інженерія»**

**Кваліфікація: магістр з електроенергетики, електротехніки та**  
**електромеханіки**

**Київ – 2018**

## ПЕРЕДМОВА

Освітньо-професійна програма «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» (ОПП) для підготовки здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня за спеціальністю «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» 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** (наказ від 25.04.2018 №414):

**1. Козирський Володимир Вікторович**, доктор технічних наук, професор, директор ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження, гарант освітньо-професійної програми.

**2. Жильцов Андрій Володимирович**, доктор технічних наук, доцент, завідувач кафедри електричних машин і експлуатації електрообладнання.

**3. Лисенко Віталій Пилипович**, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри автоматики та робототехнічних систем ім. акад. І.І. Мартиненка;

**4. Нікіфорова Лариса Євгенівна**, доктор технічних наук, професор, в.о. завідувача кафедри електропривода та електротехнологій ім. проф. С.П. Бондаренка.

Освітньо-професійна програма «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» підготовки фахівців другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» 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 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»**

<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>	Магістр з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки
<b>Офіційна назва освітньої програми</b>	Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
<b>Тип диплому та обсяг освітньої програми</b>	Диплом магістра, одиничний 90 кредитів ЄКТС, термін навчання 1,5 роки.
<b>Наявність акредитації</b>	Акредитація первинна. Акредитація спеціальності «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» освітнього ступеня «Магістр» проведена у 2014 році (наказ МОН України від 15.07.2014 р. № 2642л, Сертифікат про акредитацію Серія НД №1193048. Термін дії сертифіката до 1 липня 2024 року.
<b>Цикл/рівень</b>	НРК України – 8 рівень, FQ -EHEA - другий цикл, EQF-LLL – 7 рівень
<b>Передумови</b>	Умови вступу визначаються «Правилами прийому до Національного університету біоресурсів і природокористування України», затвердженими Вченою радою. Наявність базової вищої освіти.
<b>Мова(и) викладання</b>	Українська, англійська
<b>Термін дії освітньої програми</b>	Термін дії освітньо-професійної програми «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» до 1 липня 2024 року.
<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 підготовка фахівців, здатних конструювати, проектувати, експлуатувати, забезпечувати культуру безпеки, виконувати монтаж, налагодження та ремонт, створювати нове обладнання та впроваджувати новітні технології, проводити наукові дослідження та здійснювати викладацьку діяльність..	
<b>3 - Характеристика освітньої програми</b>	
<b>Предметна область (галузь знань, спеціальність, спеціалізація (за наявності))</b>	Галузь знань 14 «Електрична інженерія» Спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» Спеціалізації: "Автоматизація технологічних процесів та комп'ютерно-інтегровані системи управління інформаційно-технологічними ресурсами АПК",

	"Електричні мережі і системи", "Енергозабезпечення", "Енергоінжиніринг", "Електротехнічні системи електроспоживання", "Електротехніка та електротехнології", "Світлотехніка та джерела світла"
<b>Орієнтація освітньої програми</b>	Освітньо-професійна
<b>Основний фокус освітньої програми та спеціалізації</b>	Спеціальна в галузі 14 «Електрична інженерія», спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» Ключові слова: електроенергія, напруга, струм, електростанція, трансформатор, кабель, релейний захист, комутаційні апарати.
<b>Особливості програми</b>	Освоєння програми вимагає обов'язковою умовою проходження виробничої експлуатаційної та дослідницької практик на об'єктах електроенергетичної галузі, промислових чи сільськогосподарських підприємствах
<b>4 - Придатність випускників 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) випускник з професійною кваліфікацією магістр з спеціальності «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» може працевлаштуватися на посади з наступною професійною назвою робіт: 2143.2 «Інженер-електрик в енергетичній сфері», «Інженер-енергетик».
<b>Подальше навчання</b>	Магістр із спеціальності «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» має право продовжити навчання на третьому (освітньо-науковому) рівні вищої освіти.
<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

	<p>дисципліни. Її результати враховуються під час виставлення підсумкової оцінки.</p> <p>Рейтинг студента із засвоєння навчальної дисципліни складається з рейтингу з навчальної роботи – 70 балів 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 екзамени 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 складні проблеми і задачі під час професійної діяльності у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.
<b>Загальні компетентності (ЗК)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</li> <li>2. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</li> <li>3. Здатність до використання інформаційних і комунікаційних технологій.</li> <li>4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</li> <li>5. Здатність використовувати іноземну мову для здійснення науково-технічної діяльності.</li> <li>6. Здатність приймати обґрунтовані рішення.</li> <li>7. Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями.</li> <li>8. Здатність виявляти та оцінювати ризики.</li> <li>9. Здатність працювати автономно та в команді.</li> <li>10. Здатність виявляти зворотні зв'язки та корегувати свої дії з їх врахуванням.</li> </ol>
<b>Фахові компетентності спеціальності (ФК)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Здатність застосовувати отримані теоретичні знання, наукові і технічні методи для вирішення науково-технічних проблем і задач електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.</li> <li>2. Здатність застосовувати існуючі та розробляти нові методи, методики, технології та процедури для вирішення інженерних завдань електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.</li> <li>3. Здатність планувати, організовувати та проводити наукові дослідження в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.</li> <li>4. Здатність розробляти та впроваджувати заходи з підвищення надійності, ефективності та безпеки при проектуванні та експлуатації обладнання та об'єктів</li> </ol>

	<p>електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Здатність здійснювати аналіз техніко-економічних показників та експертизу проектно-конструкторських рішень в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.</li> <li>6. Здатність демонструвати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних для використання в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.</li> <li>7. Здатність демонструвати обізнаність з питань інтелектуальної власності та контрактів в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.</li> <li>8. 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 електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.</li> <li>9. Здатність розуміти і враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні та комерційні міркування, що впливають на реалізацію технічних рішень в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.</li> <li>10. Здатність керувати проектами і оцінювати їх результати.</li> <li>11. Здатність оцінювати показники надійності та ефективності функціонування електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних об'єктів та систем.</li> <li>12. Здатність розробляти плани і проекти для забезпечення досягнення поставленої певної мети з урахуванням всіх аспектів проблеми, що вирішується, включаючи виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію обладнання електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних комплексів.</li> <li>13. Здатність демонструвати обізнаність та вміння використовувати нормативно-правові актів, норми, правила й стандарти в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.</li> <li>14. Здатність використовувати програмне забезпечення для комп'ютерного моделювання, автоматизованого проектування, автоматизованого виробництва і автоматизованої розробки або конструювання елементів електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем.</li> <li>15. Здатність публікувати результати своїх досліджень у наукових фахових виданнях.</li> </ol>
<b>7 - Програмні результати навчання</b>	
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Знаходити варіанти підвищення енергоефективності та надійності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання й відповідних комплексів і систем.</li> </ol>

2. Відтворювати процеси в електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах при їх комп'ютерному моделюванні.
3. Опанувати нові версії або нове програмне забезпечення, призначене для комп'ютерного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах.
4. Окреслювати план заходів з підвищення надійності, безпеки експлуатації та продовження ресурсу електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання і відповідних комплексів і систем.
5. Аналізувати процеси в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні і відповідних комплексах і системах.
6. Реконструювати існуючі електричні мережі, станції та підстанції, електротехнічні і електромеханічні комплекси та системи з метою підвищення їх надійності, ефективності експлуатації та продовження ресурсу.
7. Володіти методами математичного та фізичного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах.
8. Враховувати правові та економічні аспекти наукових досліджень та інноваційної діяльності.
9. Здійснювати пошук джерел ресурсної підтримки для додаткового навчання, наукової та інноваційної діяльності.
10. Презентувати матеріали досліджень на міжнародних наукових конференціях та семінарах, присвячених сучасним проблемам в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.
11. Обґрунтовувати вибір напряму та методики наукового дослідження з урахуванням сучасних проблем в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.
12. Планувати та виконувати наукові дослідження та інноваційні проекти в сфері електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.
13. Брати участь у сумісних дослідженнях і розробках з іноземними науковцями та фахівцями в галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.
14. Дотримуватися принципів та напрямів стратегії розвитку енергетичної безпеки України.
15. Поєднувати різні форми науково-дослідної роботи і практичної діяльності з метою подолання розриву між теорією і практикою, науковими досягненнями і їх практичною реалізацією.

	<p>16. Дотримуватися принципів та правил академічної доброчесності в освітній та науковій діяльності.</p> <p>17. Демонструвати розуміння нормативно-правових актів, норм, правил та стандартів в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.</p> <p>18. Вільно спілкуватися усно і письмово державною та іноземною мовами з сучасних наукових і технічних проблем електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.</p> <p>19. Виявити проблеми і ідентифікувати обмеження, що пов'язані з проблемами охорони навколишнього середовища, сталого розвитку, здоров'я і безпеки людини та оцінками ризиків в галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.</p> <p>20. Виявляти основні чинники та технічні проблеми, що можуть заважати впровадженню сучасних методів керування електроенергетичними, електротехнічними та електромеханічними системами</p>
<b>8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми</b>	
<b>Кадрове забезпечення</b>	<p>Всього науково-педагогічних працівників – 104 у т.ч.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- академіки громадських академій – 3;</li> <li>- доктори наук, професори – 22;</li> <li>- кандидати наук, доценти – 37;</li> <li>- кандидати наук, старші викладачі – 17;</li> <li>- кандидати наук, асистенти – 13;</li> <li>- асистенти без наукового ступеня – 15.</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 занять.</p>
<b>Інформаційне та навчально-методичне забезпечення</b>	<p>Офіційний веб-сайт <a href="https://nubip.ua">https://nubip.ua</a> містить інформацію про освітні програми, навчальну, наукову і виховну діяльність, структурні підрозділи, правила прийому, контакти.</p> <p>Всі зареєстровані в університеті користувачі мають необмежений доступ до мережі Інтернет.</p> <p>Матеріали навчально-методичного забезпечення освітньо-наукової програми викладені на освітньому порталі «Навчальна робота»: <a href="https://nubip.edu.ua/node/12654">https://nubip.edu.ua/node/12654</a>.</p> <p>Бібліотечний фонд багатогалузевий, нараховує понад один мільйон примірників вітчизняної та зарубіжної літератури, у т.ч. рідкісних видань, спец. видів науково-технічної літератури і документів (з 1984 р.),</p>



	<p>авторефератів дисертацій (з 1950 р.), дисертацій (з 1946 р.), більше 500 назв 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 професорсько-викладацького складу, аспірантів та магістрів – Reference Room; МБА; каталоги, в т.ч. електронний (понад 180000 одиниць записів); бібліографічні картотеки в тому числі персоналії (з 1954 р.); фонд довідкових і бібліографічних видань. Така розгалужена система бібліотеки дає можливість щорічно обслуговувати всіма структурними підрозділами понад 40000 користувачів у рік, у т.ч. 14000 студентів. Книговидача становить більше мільйона примірників у рік. Читальний зал забезпечений бездротовим доступом до мережі Інтернет. Всі ресурси бібліотеки доступні через сайт університету: <a href="https://nubip.ua">https://nubip.ua</a>.</p> <p>З 1 січня 2017 р. в НУБіП України відкрито доступ до однієї із найбільших наукометричних баз даних Web of Science. Web of Science дозволяє організувати пошук за ключовими словами, за окремим автором і за організацією (університетом), підключаючи при цьому потужний апарат аналізу знайдених результатів.</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> <p>База даних SCOPUS індексує близько 22000 назв різних видань (серед яких 55 українських) від більш ніж 5000 видавництв.</p> <p>SCOPUS надає своїм користувачам можливість отримати результати тематичного пошуку з однієї платформи зі зручним інтерфейсом, відслідкувати свій рейтинг в SCOPUS (цитовання власних публікацій; індекс Гірша) та інше.</p>
<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;

	<p>Університетом Фоджа, Італія; Університет Дікле, Туреччина; Технічний університет Зволен, 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.</p> <p>У 2017 р. студенти ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження Бідненко Софія, Обухівський Олександр та Красношапка Владислав направлені на навчання відповідно до Договору про подвійні дипломи між НУБіП України та Варшавським університетом наук про життя.</p>
<p><b>Навчання іноземних здобувачів вищої освіти</b></p>	<p>Навчання іноземних здобувачів вищої освіти проводиться на загальних умовах з додатковою мовною підготовкою.</p>

## 2. Перелік компонент освітньо-професійної програми «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» та їх логічна послідовність

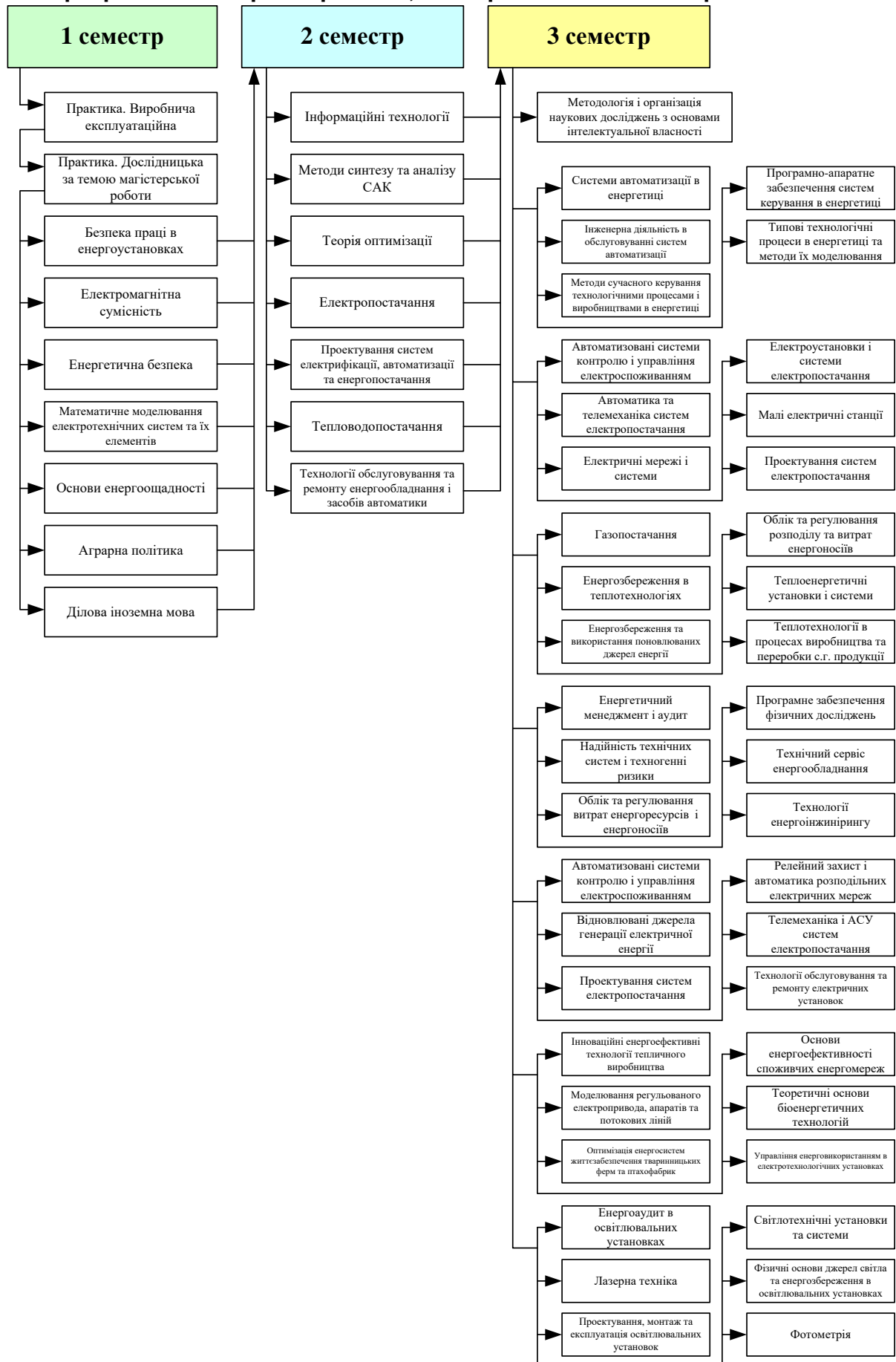
### 2.1. Перелік компонент ОПП

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
<b>Обов'язкові компоненти ОПП</b>			
OK1.	Безпека праці в енергоустановках	4	екзамен
OK2.	Електромагнітна сумісність	4	екзамен
OK3.	Енергетична безпека	4	екзамен
OK4.	Математичне моделювання електротехнічних систем та їх елементів	4	екзамен
OK5.	Основи енергоощадності	4	екзамен
OK6.	Інформаційні технології	4	екзамен
OK7.	Методи синтезу та аналізу САК	4	екзамен
OK8.	Теорія оптимізації	4	екзамен
OK9.	Електропостачання	4	екзамен
OK10.	Проектування систем електрифікації, автоматизації та енергопостачання	4	екзамен
OK11.	Тепловодопостачання	4	екзамен
OK12.	Технології обслуговування та ремонту енергообладнання і засобів автоматики	4	екзамен
<b>Загальний обсяг обов'язкових компонент</b>		<b>48</b>	
<b>Вибіркові компоненти ОПП</b>			
<b><i>Вибірковий блок 1 (за вибором університету)</i></b>			
ВБ 1.1.	Аграрна політика	4	екзамен
ВБ 1.2.	Ділова іноземна мова	4	екзамен
ВБ 1.3.	Методологія і організація наукових досліджень з основами інтелектуальної власності	8	залік
<b><i>Вибірковий блок 2 (за вибором студента)</i></b>			
<b><i>2.1. Магістерська програма "Автоматизація технологічних процесів та комп'ютерно-інтегровані системи управління інформаційно- технологічними ресурсами АПК"</i></b>			
ВБ 2.1.1	Системи автоматизації в енергетиці	4	екзамен
ВБ 2.1.2	Інженерна діяльність в обслуговуванні систем автоматизації	5	екзамен
ВБ 2.1.3	Методи сучасного керування технологічними процесами і виробництвами в енергетиці	5	екзамен
ВБ 2.1.4	Програмно-апаратне забезпечення систем керування в енергетиці	5	екзамен
ВБ 2.1.5	Типові технологічні процеси в енергетиці та методи їх моделювання	5	екзамен
<b><i>2.2. Магістерська програма "Електричні мережі і системи"</i></b>			
ВБ 2.2.1	Автоматизовані системи контролю і управління електроспоживанням	4	екзамен

ВБ 2.2.2	Автоматика та телемеханіка систем електропостачання	4	екзамен
ВБ 2.2.3	Електричні мережі і системи	4	екзамен
ВБ 2.2.4	Електроустановки і системи електропостачання	4	екзамен
ВБ 2.2.5	Малі електричні станції	4	екзамен
ВБ 2.2.6	Проектування систем електропостачання	4	екзамен
<b>2.3. Магістерська програма "Енергозабезпечення"</b>			
ВБ 2.3.1	Газопостачання	4	екзамен
ВБ 2.3.2	Енергозбереження в теплотехнологіях	4	екзамен
ВБ 2.3.3	Енергозбереження та використання поновлюваних джерел енергії	4	екзамен
ВБ 2.3.4	Облік та регулювання розподілу та витрат енергоносіїв	4	екзамен
ВБ 2.3.5	Теплоенергетичні установки і системи	4	екзамен
ВБ 2.3.6	Теплотехнології в процесах виробництва та переробки с.г. продукції	4	екзамен
<b>2.4. Магістерська програма "Енергоінжиніринг"</b>			
ВБ 2.4.1	Енергетичний менеджмент і аудит	4	екзамен
ВБ 2.4.2	Надійність технічних систем і техногенні ризики	4	екзамен
ВБ 2.4.3	Облік та регулювання витрат енергоресурсів і енергоносіїв	4	екзамен
ВБ 2.4.4	Програмне забезпечення фізичних досліджень	4	екзамен
ВБ 2.4.5	Технічний сервіс енергообладнання	4	екзамен
ВБ 2.4.6	Технології енергоінжинірингу	4	екзамен
<b>2.5. Магістерська програма "Електротехнічні системи електроспоживання"</b>			
ВБ 2.5.1	Автоматизовані системи контролю і управління електроспоживанням	4	екзамен
ВБ 2.5.2	Відновлювані джерела генерації електричної енергії	4	екзамен
ВБ 2.5.3	Проектування систем електропостачання	4	екзамен
ВБ 2.5.4	Релейний захист і автоматика розподільних електричних мереж	4	екзамен
ВБ 2.5.5	Телемеханіка і АСУ систем електропостачання	4	екзамен
ВБ 2.5.6	Технології обслуговування та ремонту електричних установок	4	екзамен
<b>2.6. Магістерська програма "Електротехніка та електротехнології"</b>			
ВБ 2.6.1	Інноваційні енергоефективні технології тепличного виробництва	4	екзамен
ВБ 2.6.2	Моделювання регульованого електропривода, апаратів та потокових ліній	4	екзамен
ВБ 2.6.3	Оптимізація енергосистем життєзабезпечення тваринницьких ферм та птахофабрик	4	екзамен
ВБ 2.6.4	Основи енергоефективності споживчих енергомереж	4	екзамен
ВБ 2.6.5	Теоретичні основи біоенергетичних	4	екзамен

	технологій		
ВБ 2.6.6	Управління енерговикористанням в електротехнологічних установках	4	екзамен
<b>2.7. Магістерські програма "Світлотехніка та джерела світла"</b>			
ВБ 2.7.1	Енергоаудит в освітлювальних установках	4	екзамен
ВБ 2.7.2	Лазерна техніка	4	екзамен
ВБ 2.7.3	Проектування, монтаж та експлуатація освітлювальних установок	4	екзамен
ВБ 2.7.4	Світлотехнічні установки та системи	4	екзамен
ВБ 2.7.5	Фізичні основи джерел світла та енергозбереження в освітлювальних установках	4	екзамен
ВБ 2.7.6	Фотометрія	4	екзамен
<b>Загальний обсяг вибіркового компонента</b>		<b>36</b>	
<b>Інші види навчання</b>			
Виробнича експлуатаційна практика		<b>2</b>	
Дослідницька практика		<b>2</b>	
Державна атестація		<b>2</b>	
<b>ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОПП</b>		<b>90</b>	

## 2.2. Структурно-логічна схема підготовки магістрів освітньо-професійної програми «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»



## Обов'язкові компоненти ОПП

**Безпека праці в енергоустановках.** Захисні заходи при нормальному та аварійному режимах роботи електроустановок. Безпека праці при монтажі, ремонті та експлуатації електроустановок. Блискавкозахист сільськогосподарських об'єктів.

**Електромагнітна сумісність.** Якість електроенергії. Показники якості електроенергії та їх визначення. Забезпечення стійкого нормального функціонування систем електропостачання при будь-яких порушеннях їх режимів роботи. Перехідні процеси в синхронних генераторах станцій і мережах електричних систем. Електромеханічні перехідні процеси в електричних системах при малих та великих збуреннях.

**Електропостачання.** Зовнішні електричні мережі, трансформаторні підстанції та сільські резервні електростанції. Апаратура електричних станцій та підстанцій. Релейний захист та автоматика. Надійність електропостачання. Якість електричної енергії.

**Енергетична безпека.** Основні положення енергетичної безпеки держави. Диверсифікація енергопостачання. Планування, організація і управління на енергетичних підприємствах та в енергогосподарствах промислових підприємств. Основні напрямки формування тарифів в умовах ринку. Системи планово-запобіжного ремонту обладнання. Контроль енергоспоживання. Енергетичний баланс. Нормування витрат паливно-енергетичних ресурсів. Системи контролю витрат енергоносіїв. Енергозберігаючі заходи.

**Інформаційні технології.** Інформаційно-керуючі комплекси та системи. Концепції побудови автоматизованих систем обліку електроенергії в умовах енергоринку України. Структури та особливості побудови і застосування існуючих інформаційно-керуючих комплексів та системи для обліку електроенергії.

**Математичне моделювання електротехнічних систем та їх елементів.** Параметри енергетичних мереж. Моделювання параметрів систем та мереж, їх аналіз. Вимоги щодо ефективності роботи систем та мереж, шляхи їх забезпечення. Критерії оптимізації параметрів мереж. Методи оптимізації параметрів мереж. Аналіз режимів роботи енергетичних систем. Критерії оптимізації режимів роботи мереж. Оптимізація складових собівартості електроенергії.

**Методи синтезу та аналізу САК.** Системи автоматизованого керування. Інтелектуальні системи. Інструментальне середовище інтелектуальних та автоматизованих систем. Технологічні засоби інтелектуальних систем. Підсистеми автоматизації програмування, інструментальні і інтелектуальні засоби. Інтелектуальне програмування. Середовище автоматизації програмування – TURBO. Системи EXSYS, GURU – ART. Апаратна реалізація інтелектуальних систем, елементна база. Приклади систем штучного інтелекту.

**Основи енергоощадності.** Основні фактори економії електроенергії на промислових підприємствах. Загальні питання визначення економічної ефективності капітальних вкладень в енергетику. Основи нормування електроенергії. Основні напрями економії енергоресурсів різних галузей виробництва. Енергозберігаючі режими в системах електропостачання промислових підприємств.

**Проектування систем електрифікації, автоматизації та енергопостачання.** Методика проектування систем електрифікації, автоматизації та енергопостачання сільського господарства. Комп'ютерні технології в проектуванні. Вимоги до оформлення проектів.

**Теорія оптимізації.** Основи лінійного і нелінійного математичного програмування. Математичні моделі. Транспортні задачі. Основи динамічного програмування. Оптимізація моделей.

**Тепловодопостачання.** Теплоенергетичні установки та системи тепlopостачання. Енергозбереження в тепловодопостачанні. Джерела водопостачання. Споруди для забору поверхневих і підземних вод. Розподільні та внутрішні водопровідні мережі.

**Технології обслуговування та ремонту енергообладнання і засобів автоматики.** Експлуатація обладнання систем енергопостачання сільського господарства. Експлуатація трансформаторних підстанцій, розподільних пристроїв, ліній електропередач, електроприводів, освітлювальних та опромінювальних установок, електронагрівного і електрозварювального обладнання, засобів зв'язку. Налагодження давачів, регуляторів, виконавчих механізмів систем автоматичного керування. Порядок здачі змонтованих систем в експлуатацію. Формування та організація служби контрольно-вимірювальних приладів і засобів автоматики на сільськогосподарському підприємстві. Експлуатація котельних установок, теплогенераторів і калориферів. Експлуатація водогонів і теплових мереж. Експлуатація газових установок. Експлуатація устаткування систем електропостачання сільського господарства.

## **2. Вибіркові компоненти ОПП**

### ***Вибірковий блок 1 (дисципліни за вибором університету)***

**Аграрна політика.** Дана дисципліна знайомить майбутніх фахівців з основами формування політики в аграрній сфері, дає можливість опанувати методичні та методологічні основи розробки та реалізації комплексу заходів щодо підтримки та забезпечення розвитку сільського господарства в системі міжгалузевих зв'язків у національній економіці, а також оцінити з позиції теорії практичні дії державних структур щодо регулювання агропромислового виробництва країни. Вивчається як вітчизняний так і зарубіжний досвід. В результаті засвоєння матеріалу студенти отримують можливість на професійній основі формувати власну думку про процеси та явища, що відбуваються в аграрному секторі економіки держави.



**Ділова іноземна мова.** Загальною метою програми викладання іноземної мови професійного спрямування є формування у студентів професійних мовних компетенцій, що сприятиме їхньому ефективному функціонуванню у культурному розмаїтті навчального та професійного середовища. Вивчається методика пошуку нової інформації в іншомовних джерелах, лінгвістичні методи аналітичного опрацювання іншомовних джерел. Дослідження друкованої іншомовної оригінальної літератури та розширення лексико-граматичних навичок. Вивчаються методи та лінгвістичні особливості анутовання та реферування іншомовних джерел, основи перекладу професійно-орієнтованих іншомовних джерел.

**Методологія і організація наукових досліджень з основами інтелектуальної власності.** Мета дисципліни: формування системи знань з методології, теорії методу і дослідницького процесу, методичного забезпечення науково-дослідної діяльності на етапах написання магістерської роботи, формування вміння організовувати наукове дослідження певної проблеми з використанням усього комплексу традиційних методів наукових досліджень, у тому числі загальних і спеціальних методів, Основним завданням теоретичної частини курсу є ознайомлення студентів з сучасними концепціями наукової творчості, з основами методології наукового пізнання та методики наукових досліджень. Основні завдання практичної частини – розвиток здібностей до самоосвіти, освоєння навичок формування і використання усвідомленої методологічної позиції наукового дослідження. У результаті освоєння курсу студенти повинні вдосконалити свої вміння у пошуку, доборі й опрацюванні наукової інформації, у точному формулюванні проблеми, мети, завдань, об'єкта, предмета, методів дослідження. Передбачається ознайомлення студентів з основами інтелектуальної власності і спрямування їх на оволодіння знаннями і вміннями щодо оформлення прав власності, їх захисту, комерціалізації, оцінювання та управління.

### ***Вибірковий блок 2 (дисципліни за вибором студентів)***

#### ***Магістерська програма «Автоматизація технологічних процесів та комп'ютерно-інтегровані системи управління інформаційно-технологічними ресурсами АПК»***

**Інженерна діяльність в обслуговуванні систем автоматизації.** Порядок здачі змонтованих систем в експлуатацію. Формування та організація служби контрольно-вимірювальних приладів і засобів автоматики на сільськогосподарському підприємстві. Мережі післяпродажного обслуговування енергообладнання. Групи видів діяльності з післяпродажного обслуговування. Система обслуговування як складова іміджу підприємства – виробника.

**Методи сучасного керування технологічними процесами і виробництвами в енергетиці.** Характеристики технологічних процесів

як об'єктів управління та їх збурень. Принципи побудови автоматичних систем управління технологічними процесами. Автоматизація технологічних процесів в енергетиці. Принципи побудови АСУТП. Інформаційні канали та їх характеристика. Ідентифікація об'єктів управління. Алгоритми управління. Технічні засоби АСУТП. Надійність та економічна ефективність АСУТП.

**Програмно-апаратне забезпечення систем керування в енергетиці.** Принципи побудови АСУТП. Інформаційні канали та їх характеристика. Ідентифікація об'єктів управління. Алгоритми управління. Технічні засоби АСУТП. Надійність та економічна ефективність АСУТП. Архітектура мікропроцесора та мікро-ЕОМ, програмування мікропроцесора на мові Асемблер, апаратні засоби мікропроцесорних систем. Розробка та налагоджування мікропроцесорних систем у сільськогосподарському виробництві. Дискретні сигнали, їх кодування. ЦАП та АЦП. Аналіз у часовій та частотній областях. Керованість та спостережуваність. Синтез цифрових систем. Обмеження в мікропроцесорних системах керування.

**Системи автоматизації в енергетиці.** Принципи побудови АСУТП. Інформаційні канали та їх характеристика. Ідентифікація об'єктів управління. Алгоритми управління. Технічні засоби АСУТП. Надійність та економічна ефективність АСУТП.

**Типові технологічні процеси в енергетиці та методи їх моделювання.** Об'єкти автоматизації; класифікація, структура і основні характеристики типових технологічних об'єктів, технологій і процесів галузях АПК. Фізико-хімічні основи гідродинамічних, теплових, масообмінних, механічних, хіміко-технологічних процесів. Розрахунок параметрів теплових і масообмінних процесів в галузях АПК Технології переробки і зберігання сільськогосподарської продукції. Основи моделювання та конструювання технологічних апаратів.

### ***Магістерська програма «Електричні мережі і системи»***

**Автоматизовані системи контролю і управління електроспоживанням.** Сучасні принципи, методи та засоби контролю і управління електроспоживанням як важливого напрямку енергозбереження та енергозаощадження у сільському господарстві.

**Автоматика та телемеханіка систем електропостачання.** Інформація в системах управління електропостачанням. Засоби телемеханіки в системах управління електропостачанням. Системи телекерування, телевимірювання і телесигналізації. Канали зв'язку в системах автоматики і телемеханіки. Диспетчерське обладнання пунктів управління. Засоби автоматики в системах управління електропостачанням. Техніко-економічні показники автоматизації та телемеханізації.

**Електричні мережі і системи.** Електрична частина підстанцій і резервних електростанцій. Захист сільських електроустановок від

перенапруги. Підвищення економічної ефективності і надійності систем електропостачання сільського господарства. Автоматизація та телемеханізація керування системами енергопостачання.

**Електроустановки і системи електропостачання.** Електрична частина підстанцій і резервних електростанцій. Захист сільських електроустановок від перенапруги. Підвищення економічності і надійності систем електропостачання сільського господарства. Автоматизація та телемеханізація керування системами енергопостачання.

#### **Малі електричні станції.**

Типи малих електростанцій. Особливості роботи малих електростанцій та їх роль в електропостачанні. Порівняльна характеристика малих джерел електроенергії. Будова малих електростанцій.

**Проектування систем електропостачання.** Постановка технічного завдання, проведення розрахунків, створення і видача графічних документів з використанням САПР фірми Autodesk Inc. І підсистем САПР Mathcad, Autocad, і оптимальних комп'ютерно-інтегрованих технологій. Математичний опис функціонування САУ. Типові динамічні ланки САУ. Ідентифікація моделей об'єктів управління.

### ***Магістерська програма «Енергозабезпечення»***

**Газопостачання.** Основні характеристики газу як джерела енергії. Пристрої обліку витрат газу. Розподільчі пристрої. Споживачі.

**Енергозбереження в теплотехнологіях.** Джерела теплової та електричної енергії. Втрати при передачі енергії. Втрати в трансформаторах. Втрати в лініях електропередач. Технічні заходи для зменшення втрат енергії. Організаційні заходи зменшення втрат енергії.

**Енергозбереження та використання поновлювані джерела енергії.** Типи нетрадиційних та поновлюваних джерел енергії. Особливості роботи малих електростанцій та їх роль в електропостачанні АПК. Порівняльна характеристика нетрадиційних та поновлюваних джерел електроенергії. Будова малих електростанцій.

**Облік та регулювання розподілу та витрат енергоносіїв.** Пристрої забезпечення обліку активної та реактивної енергії. Регулятори реактивної енергії. Багатотарифний облік електроенергії. Пристрої контролю витрат теплоносіїв. Лічильники витрат води та газу.

**Теплоенергетичні установки і системи.** Джерела теплової енергії. Горіння органічного палива. Котельні установки. Теплогенератори. Водонагрівники. Системи теплопостачання. Теплові мережі. Газопостачання сільського господарства. Нетрадиційні джерела теплопостачання сільськогосподарського виробництва.

**Теплотехнології в процесах виробництва та переробки с.г. продукції.** Джерела теплової енергії. Горіння органічного палива. Котельні установки. Теплогенератори. Водонагрівники. Системи теплопостачання. Теплові мережі. Газопостачання сільського

господарства. Нетрадиційні джерела теплопостачання сільськогосподарського виробництва.

### ***Магістерська програма «Енергоінжиніринг»***

**Енергетичний менеджмент і аудит.** Комплекс послуг з підготовки і забезпечення монтажу та експлуатації енергетичного обладнання в сільському господарстві. Енергосервіс в агропромисловому комплексі: номенклатура та реалізація послуг. Маркетинг в енергосервісі.

**Надійність технічних систем і техногенні ризики.** Основні категорії та стандарти в галузі надійності. Категорії надійності електропостачання. Якість електричної енергії. Техногенні ризики в енергетиці. Екологічні аспекти електрифікації сільського господарства.

**Облік та регулювання витрат енергоресурсів і енергоносіїв.** Пристрої забезпечення обліку активної та реактивної енергії. Регулятори реактивної енергії. Багатотарифний облік електроенергії. Пристрої контролю витрат теплоносіїв. Лічильники витрат води та газу.

**Програмне забезпечення фізичних досліджень.** Комп'ютерні технології візуалізації режимів і параметрів технологічних об'єктів і виробничих процесів. Пакети прикладних програм для обробки і передачі інформації. Технічні засоби інформаційних технологій. Глобальна мережа Internet.

**Технічний сервіс енергообладнання.** Технічне обслуговування трансформаторних підстанцій і ліній електропередач. Сервісне обслуговування електрообладнання споживачів. Діагностування електрообладнання.

**Технології енергоінжинірингу.** Інжиніринг як самостійна сфера діяльності. Номенклатура інжинірингових послуг. Інженерно - консультаційні фірми. Інженер - резидент в інжиніринговій діяльності. Сервіс як засіб створення системи зв'язків між підприємством і клієнтом. Мережі післяпродажного обслуговування енергообладнання. Групи видів діяльності з післяпродажного обслуговування. Система обслуговування як складова іміджу підприємства - виробника.

### ***Магістерська програма «Електротехнічні системи електроспоживання»***

**Автоматизовані системи контролю та управління електроспоживанням.** Інформація в системах управління електропостачанням. Засоби телемеханіки в системах управління електропостачанням. Системи телекерування, телевимірювання і телесигналізації. Канали зв'язку в системах автоматики і телемеханіки. Диспетчерське обладнання пунктів управління. Засоби автоматики в системах управління електропостачанням. Техніко-економічні показники автоматизації та телемеханізації.

**Відновлювані джерела генерації електричної енергії.** Відновлювані джерела енергії. Особливості роботи відновлюваних

джерела енергії та їх роль в електропостачанні. Порівняльна характеристика відновлюваних джерел електроенергії. Будова електростанцій.

**Проектування систем електропостачання.** Постановка технічного завдання, проведення розрахунків, створення і видача графічних документів з використанням САПР фірми Autodesk Inc. і підсистем САПР Mathcad, Autocad і оптимальних комп'ютерно-інтегрованих технологій. Методика проектування систем електроспоживання та енергопостачання сільського господарства. Вимоги до оформлення проектів.

**Релейний захист і автоматика розподільчих електричних мереж.** Теорія та практика автоматичного управління режимами роботи систем електропостачання з використанням сучасних методів та засобів автоматики і релейного захисту.

**Телемеханіка і АСУ систем електропостачання.** Теорія телемеханічної передачі сигналів каналами зв'язку. Методи підвищення перешкодозахищеності сигналів. Принципи побудови систем телекерування, телесигналізації, телевимірювань й телерегулювання. Характеристики сучасних телемеханічних комплексів, автоматичних систем диспетчерського керування електромережами та АСУ електропостачанням пром підприємств.

**Технологія обслуговування та ремонту електричних установок.** Експлуатація трансформаторних підстанцій, розподільних пристроїв, ліній електропередач, електроприводів, освітлювальних та опромінювальних установок, електронагрівного і електрозварювального обладнання, засобів зв'язку. Порядок здачі змонтованих систем в експлуатацію. Формування та організація служби контрольно-вимірювальних приладів і засобів автоматики. Експлуатація котельних установок, теплогенераторів і калориферів. Експлуатація устаткування систем електропостачання.

### ***Магістерська програма «Електротехніка та електротехнології»***

**Інноваційні енергоефективні технології тепличного виробництва.** Агротехнічні та економічні аспекти тепличного господарства. Відношення рослин до внутрішнього середовища теплиць. Форми закритого ґрунту. Теоретичні засади ефективності енергозбереження в сільськогосподарському виробництві Застосування енергозберігаючих технологій в овочівництві закритого ґрунту з урахуванням закордонного та вітчизняного досвіду. Застосування параметричного та непараметричного методів аналізу оцінювання ефективності використання виробничих ресурсів у тепличному господарстві. Аналіз показників ефективності та моделювання енерговитрат у тепличному господарстві... Підвищення ефективності енергозбереження в овочівництві закритого ґрунту на основі використання альтернативних джерел енергії.

**Моделювання регульованого електроприводу.** Класифікація моделей асинхронного електродвигуна (АД). Математична модель АД, що живиться від ідеального джерела напруги. Врахування асиметрії електромагнітної системи АД. Математична модель АД, що живиться від ідеального джерела змінного струму. Координати перетворення. Матричні Simulink-моделі асинхронного двигуна в довільній ортогональній системі координат. Моделі АД у двофазній нерухомій системі координат статора. Математичні моделі асинхронного двигуна в ортогональній системі координат, орієнтованій за вектором потокозчеплення ротора.

**Оптимізація енергосистем життєзабезпечення тваринницьких ферм та птахофабрик.** Поняття екологічного та еколого-економічного потенціалів. Нормативні документи для проектування підприємств по виробництву тваринницької продукції та птахофабрик. Розрахунок кількості скотомісць в приміщеннях для утримання різних груп тварин. Вивчення генеральних планів птахофабрик. Технологічне обладнання для: опалення, освітлення, роздачі кормів, напування. Поняття енергосистем життєзабезпечення. Параметри життєзабезпечення. Критерії оптимізації. Методика оптимізації енергосистем життєзабезпечення тваринницьких ферм та птахофабрик.

**Основи енергоефективності споживчих енергомереж.** Енергетична проблема, її корені та підходи до розв'язання. Загальна характеристика паливно-енергетичного комплексу України. Забезпечення енергетичної безпеки держави. Потенціал енергозбереження в Україні. Законодавство в галузі енергозбереження. Характерні проблеми в галузі енергопостачання. Впровадження новітніх технологій як метод енергозбереження. Застосування автоматичних систем регулювання енергоспоживанням як метод енергозбереження. Впровадження альтернативних джерел енергії як метод енергозбереження. Енергозберігаючі технології в промисловості. Енергозаощадження в аграрно-промисловому комплексі.

**Теоретичні основи біоенергетичних технологій.** Відновлювальні ресурси для енергогенеруючої біоенергетики. Отримання біомаси поліферментних систем для конверсії хімічної і світлової енергії у відновлювальні енергоносії. Технології отримання твердого палива з біомаси (з зеленої біомаси, торфу, вугілля та відходів). Термічні способи, обладнання та технології отримання енергії з твердих видів біомаси і відходів. Біопаливні елементи та перспективи їх використання. Біопрепарати для інтенсифікації біоенергетичних процесів. Техніка безпеки при експлуатації данної категорії технологій. Стандарти на паливо. Особливості використання газових та рідких біопалив в енергетичних установках та їх вплив на них.

**Управління енерговикористанням в електротехнологічних установках.** Суть і задачі нормалізації енергоспоживання. Види норм питомих витрат енергії та вимоги до них. Методики визначення норм питомих витрат. Установки електродугового нагрівання: Дугові печі

безпосереднього, і змішаного нагрівання. Технологічний процес і характеристики електричних режимів. Енергоощадність й оптимізація несиметричних, несинусоїдних та різкозмінних режимів роботи електротехнологічних установок. Управління енерговикористанням в електротехнологічних установках в несиметричних та несинусоїдних режимах. Структура технологічних організаційно-технічних заходів. Способи і технічні засоби акумулювання енергії.

### ***Магістерська програма «Світлотехніка та джерела світла»***

**Енергоаудит в освітлювальних установках.** Енергоефективність у сфері виробництва, передачі та споживання електричної та теплової енергії. Основні напрямки економії енергоресурсів. Шляхи економії енергоресурсів. Світовий досвід, досягнення та стратегічні орієнтири політики енергоефективності. Основні напрями енергозбереження. Енергетичний баланс підприємства. Способи отримання енергобалансів і енергетичних характеристик агрегатів. Розрахунок економії електроенергії в освітлювальних установках.

**Лазерна техніка.** Фізичні основи квантової електроніки. Фізичні основи лазерів. Активні середовища лазерів. Системи збудження в різних типах лазерів. Оптичні резонатори. Властивості лазерного випромінювання. Лазери з керованою добротністю. Оптичні підсилювачі. ознайомлення з фізичними основами квантової радіофізики і нелінійної оптики та найважливішими характеристиками відповідних приладів.

**Пректування, монтаж та експлуатація освітлювальних установок.** Організація і методика проектних робіт. Стадія робочого проектування. Вимоги до електричної частини освітлювальних установок. Електропостачання освітлювальних установок. Схеми живлення. Розрахунок освітлювальної мережі. Компенсація реактивної потужності. Захист освітлювальних мереж. Види проводок і області їх вживання. Заземлення і занулення в освітлювальних мережах. Монтаж електропроводок і світильників. Експлуатація та обслуговування освітлювальних установок.

**Світлотехнічні установки та системи.** Нормування і світлотехнічні розрахунки освітлювальних установок (ОУ). Принципи, критерії і методи нормування. Порогові характеристики зорового процесу та методи їх вивчення. Урахування спектрального складу випромінювання при нормування світлотехнічних установок. Вибір нормованої фотометричної характеристики. Нормування кількісних і якісних характеристик освітлення. Методи розрахунку кількісних показників ОУ. Методи розрахунку якісних показників ОУ. Методи розрахунку потужності ОУ. Світлотехнічне програмне забезпечення проектування і розрахунків ОУ.

**Фізичні основи джерел світла та енергозбереження в освітлювальних установках.** Фізичні процеси у теплових, напівпровідникових (світлодіодних), газорозрядних джерел світла. Фізичні принципи генерації світла. Теплове випромінювання. Закони теплового

випромінювання. Зонна теорія твердих тіл. Основні положення квантової механіки. Люмінесценція і газовий розряд Проблеми та перспективи підвищення ефективності використання електроенергії в освітлювальних установках. Технологічний процес опромінення. Загальні принципи його енергетичної оцінки. Енергетичний аналіз подачі електроенергії до джерела випромінювання, генерування потоку в джерелі, формування потоку відбивачем.

**Фотометрія.** Природа світла. Закони відбивання та заломлення світла. Інтерференція та дифракція. Постулати Бора. Види спектрів. Спектральні прилади. Спектральний аналіз. Потік енергії випромінювання. Світловий потік. Сила світла. Освітленість. Яскравість. Закони освітленості. Вільні електромагнітні коливання. Коливальний контур., перетворення енергії в ньому. Параметри електромагнітних коливань. Формула Томпсона. Резонанс.







**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**  
**ІНСТИТУТ ЕНЕРГЕТИКИ, АВТОМАТИКИ І ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ**

**НАВЧАЛЬНИЙ ПЛАН**  
**підготовки фахівців 2018 року вступу**

Рівень вищої освіти (ОС)	Другий (магістерський)
Галузь знань	14 - Електрична інженерія
Спеціальність	141 - Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
Освітня програма	Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-професійна
Форма навчання	Денна
Термін навчання (обсяг ЄКТС)	1,5 роки (90 кредитів ЄКТС)
На основі	Базова вища освіта
Ступінь вищої освіти	«Магістр»
Кваліфікація	магістр з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки



№ п.п.	Назва навчальної дисципліни	Загальний обсяг		Форми контролю знань за семестрами			Аудиторні заняття, години				Самостійна робота	Практична підготовка		Розподіл тижневих годин за роками навчання та семестрами		
							Всього	у тому числі				Виробнича практика	Науково-дослідна практика	1 рік навчання		2 рік навчання
		Лекції	лабораторні	практичні	1 сем.	2 сем.		3 сем.								
					Кількість тижнів у семестрі			10	10	10						
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
<b>1. ОБОВ'ЯЗКОВІ КОМПОНЕНТИ ОПІ</b>																
1	Безпека праці в енергоустановках	120	4,0	1			30	10	20		90			3		
2	Електромагнітна сумісність	120	4,0	1			40	20	10	10	80			4		
3	Енергетична безпека	120	4,0	1			40	20		20	80			4		
4	Математичне моделювання електротехнічних систем та їх елементів	120	4,0	1			50	20		30	70			5		
5	Основи енергоощадності	120	4,0	1			40	20	10	10	80			4		
6	Інформаційні технології	120	4,0	2			30	20		10	90				3	
7	Методи синтезу та аналізу САК	120	4,0	2			30	10	20		90				3	
8	Теорія оптимізації	120	4,0	2			30	10	20		90				3	
9	Електропостачання	120	4,0	2			40	20	10	10	80				4	
10	Проектування систем електрифікації, автоматизації та енергопостачання	120	4,0	2		15	40	20		20	80				4	
11	Тепловодопостачання	120	4,0	2			30	10	20		90				3	
12	Технології обслуговування та ремонту енергообладнання і засобів автоматики	120	4,0	2		15	40	20	20		80				4	
	<b>Всього</b>	<b>1440</b>	<b>48</b>			<b>30</b>	<b>410</b>	<b>190</b>	<b>110</b>	<b>110</b>	<b>910</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>24</b>	<b>0</b>

2. ВИБІРКОВІ КОМПОНЕНТИ ОПП																
2.1. За вибором університету																
1	Аграрна політика	120	4,0	1			20	10		10	100			2		
2	Ділова іноземна мова	120	4,0	1			20			20	100			2		
3	Методологія і організація наукових досліджень з основами інтелектуальної власності	120	4,0	3			20	10		10	100					2
<b>Всього</b>		<b>360</b>	<b>12</b>				<b>40</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>30</b>	<b>200</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>2</b>
2.2. За вибором студента																
Блок дисциплін спеціалізації "Автоматизація технологічних процесів та комп'ютерно-інтегровані системи управління інформаційно-технологічними ресурсами АПК"																
1	Системи автоматизації в енергетиці	120	4,0	3			30	10	20		90					3
2	Інженерна діяльність в обслуговуванні систем автоматизації	150	5,0	3			30	10	20		120					3
3	Методи сучасного керування технологічними процесами і виробництвами в енергетиці	150	5,0	3		15	40	20	20		110					4
4	Програмно-апаратне забезпечення систем керування в енергетиці	150	5,0	3		15	30	10	20		120					3
5	Типові технологічні процеси в енергетиці та методи їх моделювання	150	5,0	3			30	10	20		120					3
<b>Всього</b>		<b>720</b>	<b>24</b>			<b>30</b>	<b>160</b>	<b>60</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>560</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>16</b>
Блок дисциплін спеціалізації "Електричні мережі і системи"																
1	Автоматизовані системи контролю і управління електроспоживанням	120	4,0	3			20	10	10		100					2
2	Автоматика та телемеханіка систем електропостачання	120	4,0	3		15	20	10	10		100					2
3	Електричні мережі і системи	120	4,0	3			30	10	20		90					3
4	Електроустановки і системи електропостачання	120	4,0	3			30	10	20		90					3
5	Малі електричні станції	120	4,0	3			30	10	20		90					3
6	Проектування систем електропостачання	120	4,0	3		15	30	10	20		90					3
<b>Всього</b>		<b>720</b>	<b>24</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>30</b>	<b>160</b>	<b>60</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>560</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>16</b>

Блок дисциплін спеціалізації "Енергозабезпечення"																
1	Газопостачання	120	4,0	3			30	10	20		90					3
2	Енергозбереження в теплотехнологіях	120	4,0	3			20	10	10		120					2
3	Енергозбереження та використання поновлюваних джерел енергії	120	4,0	3			20	10	10		120					2
4	Облік та регулювання розподілу та витрат енергоносіїв	120	4,0	3		15	30	10	20		105					3
5	Теплоенергетичні установки і системи	120	4,0	3			30	10	20		90					3
6	Теплотехнології в процесах виробництва та переробки с.г. продукції	120	4,0	3		15	30	10	20		90					3
	<b>Всього</b>	<b>720</b>	<b>24</b>			<b>30</b>	<b>160</b>	<b>60</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>615</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>16</b>
Блок дисциплін спеціалізації "Енергоінжиніринг"																
1	Енергетичний менеджмент і аудит	120	4,0	3			30	10	20		90					3
2	Надійність технічних систем і техногенні ризики	120	4,0	3			30	10	20		90					3
3	Облік та регулювання витрат енергоресурсів і енергоносіїв	120	4,0	3		15	30	10	20		90					3
4	Програмне забезпечення фізичних досліджень	120	4,0	3			30	10	20		90					3
5	Технічний сервіс енергообладнання	120	4,0	3		15	20	10	10		100					2
6	Технології енергоінжинірингу	120	4,0	3			20	10	10		100					2
	<b>Всього</b>	<b>720</b>	<b>24</b>			<b>30</b>	<b>160</b>	<b>60</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>560</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>16</b>
Блок дисциплін спеціалізації "Електротехнічні системи електроспоживання"																
1	Автоматизовані системи контролю і управління електроспоживанням	120	4,0	3			20	10	10		100					2
2	Відновлювані джерела генерації електричної енергії	120	4,0	3		15	20	10	10		100					2
3	Проектування систем електропостачання	120	4,0	3		15	30	10		20	90					3
4	Релейний захист і автоматика розподільних електричних мереж	120	4,0	3			30	20	10		90					3
5	Телемеханіка і АСУ систем електропостачання	120	4,0	3			30	10	20		90					3
6	Технології обслуговування та ремонту електричних установок	120	4,0	3			30	10	20		90					3
	<b>Всього</b>	<b>720</b>	<b>24</b>	<b>18</b>			<b>160</b>	<b>70</b>	<b>70</b>	<b>20</b>	<b>560</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>16</b>

Блок дисциплін спеціалізації "Електротехніка та електротехнології"																
1	Інноваційні енергоефективні технології тепличного виробництва	120	4,0	3			20	10	10		100					2
2	Моделювання регульованого електропривода, апаратів та потокових ліній	120	4,0	3		15	30	10	20		90					3
3	Оптимізація енергосистем життєзабезпечення тваринницьких ферм та птахофабрик	120	4,0	3			30	10	20		90					3
4	Основи енергоефективності споживчих енергомереж	120	4,0	3			20	10	10		100					2
5	Теоретичні основи біоенергетичних технологій	120	4,0	3			30	10	20		90					3
6	Управління енерговикористанням в електротехнологічних установках	120	4,0	3		15	30	10	20		90					3
	<b>Всього</b>	<b>720</b>	<b>24</b>	<b>18</b>			<b>160</b>	<b>60</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>560</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>16</b>
Блок дисциплін спеціалізації "Світлотехніка та джерела світла"																
1	Енергоаудит в освітлювальних установках	120	4,0	3			20	10	10		100					2
2	Лазерна техніка	120	4,0	3			30	10	20		90					3
3	Проектування, монтаж та експлуатація освітлювальних установок	120	4,0	3		15	30	10	20		90					3
4	Світлотехнічні установки та системи	120	4,0	3		15	20	10	10		100					2
5	Фізичні основи джерел світла та енергозбереження в освітлювальних установках	120	4,0	3			30	10	20		90					3
6	Фотометрія	120	4,0	3			30	10	20		90					3
	<b>Всього</b>	<b>720</b>	<b>24</b>	<b>18</b>			<b>160</b>	<b>60</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>560</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>16</b>
3. Інші види навчання																
1	Практична підготовка	120	4,0								60	60				
2	Підготовка і захист магістерської роботи	60	2,0													
	<b>Всього</b>	<b>180</b>	<b>6</b>								<b>60</b>	<b>60</b>				
	<b>Кількість курсових робіт (проектів)</b>			<b>x</b>	<b>x</b>	<b>3</b>							<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	
	<b>Кількість заліків</b>				<b>0</b>								<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
	<b>Кількість екзаменів</b>			<b>21</b>									<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	
	<b>РАЗОМ ЗА ОС</b>	<b>2700</b>	<b>90</b>				<b>610</b>	<b>260</b>	<b>210</b>	<b>140</b>	<b>1670</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>18</b>



### III. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОГО ПЛАНУ

Цикл дисциплін	Години	Кредитів	%
1. Обов'язкові навчальні дисципліни	1620	54	60
2. Вибіркові навчальні дисципліни			
2.1. Дисципліни за вибором університету	360	12	13
2.2. Дисципліни за вибором студента	720	24	27
<b>Разом за ОС</b>	<b>2700</b>	<b>90</b>	<b>100</b>

### V. ПРАКТИЧНА ПІДГОТОВКА

№ п/п	Вид практики	Семестр	Години	Кредити	Кількість тижнів
1	Виробнича експлуатаційна	1	60	2	8
2	Дослідницька за темою магістерської роботи	1	60	2	8

### VII. ДЕРЖАВНА АТЕСТАЦІЯ

№ п/п	Складова атестації	Години	Кредити	Кількість тижнів
1	Підготовка і захист магістерської роботи	60	2	4

### IV. ЗВЕДЕНІ ДАНІ БЮДЖЕТУ ЧАСУ, ТИЖНІ

Рік навчання	Теоретичне навчання	Екзаменаційна сесія	Практична підготовка	Підготовка магістерської роботи	Державна атестація	Канікули	Всього
1	20	4	16			12	52
2	10	2		3	1		16
<b>Разом за ОС</b>	<b>30</b>	<b>6</b>	<b>16</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>12</b>	<b>68</b>

### VI. КУРСОВІ РОБОТИ І ПРОЕКТИ

№ п/п	Назва дисципліни	Семестр	Години	Кредити	Курсова робота	Курсовий проект
1	Проектування систем електрифікації, автоматизації та енергопостачання; Технології обслуговування та ремонту енергообладнання і засобів автоматизації	2	30	1		КП
2	Дисципліна залежно від спеціалізації	3	15	1	КР	
3	Дисципліна залежно від спеціалізації	3	15	1	КР	