



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

ЗАТВЕРДЖЕНО

Протокол № _____
від " _____ " _____ 2021 р.

засідання вченої ради НУБіП України

Ректор _____ С. Ніколаєнко

Освітньо-професійна програма вводиться в дію

з _____ 2021р.

ОСВІТНЬО-НАУКОВА 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 – 2021

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ
освітньо-професійної програми
«Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Проректор з навчальної

і виховної роботи _____ С.М. Кваша

Начальник навчального відділу _____ В.М. Шевчук

Директор ННІ _____ В.В. Каплун

Гарант програми _____ Л.С. Червінський

ПЕРЕДМОВА

Освітньо-наукова програма «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» (ОНП) 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:

1. Червінський Леонід Степанович, доктор технічних наук, професор, професор кафедри електротехніки, електромеханіки та електротехнологій, гарант програми;

2. Каплун Віктор Володимирович, доктор технічних наук, професор, директор ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження;

3. Жильцов Андрій Володимирович, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри електротехніки, електромеханіки та електротехнологій;

4. Козирський Володимир Вікторович, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри електропостачання ім. проф. М.В. Синькова;

5. Заблодський Микола Миколайович, доктор технічних наук, професор, професор кафедри електротехніки, електромеханіки та електротехнологій;

6. Синявський Олександр Юрійович, кандидат технічних наук, професор, доцент кафедри електротехніки, електромеханіки та електротехнологій;

Освітньо-професійна програма «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» підготовки здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» розроблена відповідно до Закону України «Про вищу освіту», Постанови Кабінету Міністрів України від 23.11.2011 р. №1341 «Про затвердження Національної рамки кваліфікацій» із змінами згідно з Постановою КМ №509 від 12.06.2019, Постанови Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 «Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності закладів освіти» з урахуванням Положення «Про освітні програми у Національному університеті біоресурсів і природокористування України» затвердженого протоколом Вченої ради НУБІП України №7 від 28.02.2018 наказу НУБІП України «Про розроблення освітніх програм підготовки бакалаврів і магістрів в університеті для вступників 2019 р.» від 21.02.2019 р. № 161.

ОСНОВНІ ТЕРМІНИ ТА ЇХ ВИЗНАЧЕННЯ

У програмі терміни вживаються в такому значенні:

1) автономність і відповідальність – здатність самостійно виконувати завдання, розв'язувати задачі і проблеми та відповідати за результати своєї діяльності;

2) акредитація освітньої програми – оцінювання освітньої програми та/або освітньої діяльності вищого навчального закладу за цією програмою на предмет відповідності стандарту вищої освіти; спроможності виконати вимоги стандарту та досягти заявлених у програмі результатів навчання; досягнення заявлених у програмі результатів навчання;

3) атестація – це встановлення відповідності засвоєних здобувачами вищої освіти рівня та обсягу знань, умінь, інших компетентностей вимогам стандартів вищої освіти;

4) магістр – це освітній ступінь, що здобувається на другому рівні вищої освіти та присуджується вищим навчальним закладом у результаті успішного виконання здобувачем вищої освіти освітньої програми, обсяг якої становить 90 кредитів ЄКТС;

5) вища освіта – сукупність систематизованих знань, умінь і практичних навичок, способів мислення, професійних, світоглядних і громадянських якостей, морально-етичних цінностей, інших компетентностей, здобутих у закладі вищої освіти у відповідній галузі знань за певною кваліфікацією на рівнях вищої освіти, що за складністю є вищими, ніж рівень повної загальної середньої освіти;

6) заклад вищої освіти – окремих вид установи, яка є юридичною особою приватного або публічного права, діє згідно з виданою ліцензією на провадження освітньої діяльності на певних рівнях вищої освіти, проводить наукову, науково-технічну, інноваційну та/або методичну діяльність, забезпечує організацію освітнього процесу і здобуття особами вищої освіти, післядипломної освіти з урахуванням їхніх покликань, інтересів і здібностей;

7) галузь знань – основна предметна область освіти і науки, що включає групу споріднених спеціальностей, за якими здійснюється професійна підготовка;

8) дисциплінарні компетентності – деталізовані програмі компетентності як результат декомпозиції компетентностей фахівця спеціальності (спеціалізації) певного рівня вищої освіти;

9) європейська кредитна трансферно-накопичувальна система (ЄКТС) – система трансферу і накопичення кредитів, що використовується в європейському просторі вищої освіти з метою надання, визнання, підтвердження кваліфікацій та освітніх компонентів і сприяє академічній мобільності здобувачів вищої освіти; система ґрунтується на визначенні навчального навантаження здобувача вищої освіти, необхідного для досягнення визначених результатів навчання, та обліковується в кредитах ЄКТС;

10) засоби діагностики – документи, що затверджені в установленому порядку, та призначені для встановлення ступеню досягнення запланованого рівня сформованості компетентностей студента при контрольних заходах;

11) здобувачі вищої освіти – особи, які навчаються у вищому навчальному закладі на певному рівні вищої освіти з метою здобуття відповідного ступеня і кваліфікації;

12) змістовий модуль – сукупність умінь, знань, цінностей, які забезпечують реалізацію певної компетентності;

13) знання – осмислена та засвоєна суб'єктом наукова інформація, що є основою його усвідомленої, цілеспрямованої діяльності; знання поділяються на емпіричні (фактологічні) і теоретичні (концептуальні, методологічні);

14) інтегральна компетентність – узагальнений опис кваліфікаційного рівня, який виражає основні компетентні характеристики рівня щодо навчання та/або професійної діяльності;

15) інтегрована оцінка – результат оцінювання конкретизованих завдань різних рівнів з урахуванням коефіцієнта пріоритетності (запланованого рівня сформованості компетентностей);

16) інформаційне забезпечення навчальної дисципліни – засоби навчання, у яких системно викладено основи знань з певної дисципліни на рівні сучасних досягнень науки і культури, опора для самоосвіти і самонавчання (підручники; навчальні посібники, навчально-наочні посібники, навчально-методичні посібники, хрестоматії, словники, енциклопедії, довідники тощо);

17) кваліфікаційний рівень – структурна одиниця національної рамки кваліфікацій, що визначається певною сукупністю компетентностей, які є типовими для кваліфікацій даного рівня;

18) кваліфікація – офіційний результат оцінювання і визнання, який отримано, коли уповноважений компетентний орган установив, що особа досягла компетентностей (результатів навчання) за заданими стандартами;

19) компетентність/компетентності (за НРК) – здатність особи до виконання певного виду діяльності, що виражається через знання, розуміння, уміння, цінності, інші особисті якості;

20) комунікація – взаємозв'язок суб'єктів з метою передавання інформації, узгодження дій, спільної діяльності;

21) кредит європейської кредитної трансферно-накопичувальної системи (далі – кредит ЄКТС) – одиниця вимірювання обсягу навчального навантаження здобувача вищої освіти, необхідного для досягнення визначених (очікуваних) результатів навчання; обсяг одного кредиту ЄКТС становить 30 годин. Навантаження одного навчального року за денною формою навчання становить, як правило, 60 кредитів ЄКТС;

22) дипломна робота – це кваліфікаційна робота, що має на меті

виконання виробничих завдань, спрямованих на організацію технологічного процесу (технічну підготовку, забезпечення функціонування, контроль) та управління (планування, облік, аналіз, регулювання) організацією та власне технологічним процесом; програми дипломних робіт зазвичай регламентовано певними професійними функціями й завданнями згідно з освітніми стандартами відповідних рівнів підготовки;

23) дипломний проект – це кваліфікаційна робота, що присвячена реалізації виробничих завдань, переважна більшість яких віднесена до проектної та проектно-конструкторської професійних функцій; у межах цієї роботи передбачається виконання технічного завдання, ескізного й технічного проектів, робочої, експлуатаційної, ремонтної документації тощо;

24) курсова робота – індивідуальне завдання, виконання якого спрямовано на організацію технологічного процесу (наприклад, технічну підготовку, забезпечення функціонування, контроль) та управління ним (планування, облік, аналіз, регулювання);

25) курсовий проект – індивідуальне завдання виконання якого відноситься здебільшого до проектної та проектно-конструкторської діяльності; цей вид навчальної роботи може включати елементи технічного завдання, ескізи та технічні проекти, розроблення робочої, експлуатаційної, ремонтної документації тощо; виконання курсового проекту регламентується відповідними стандартами;

26) методичне забезпечення навчальної дисципліни – рекомендації до супроводження навчальної діяльності студента за всіма видами навчальних занять, що містить, у тому числі інформацію щодо засобів та процедури контрольних заходів, їх форми та змісту, методів розв'язання вправ, джерел інформації;

27) модульний контроль – оцінювання ступеню досягнення студентом запланованого рівня сформованості компетентностей за видами навчальних занять;

28) навчальний елемент – мінімальна навчальна інформація самостійного смислового значення (поняття, явища, відношення, алгоритми);

29) об'єкт діагностики – компетентності, опанування яких забезпечуються навчальною дисципліною;

30) об'єкт діяльності – процеси, явища, технології або (та) матеріальні об'єкти на які спрямована діяльність фахівця (суб'єкта діяльності); незалежно від фізичної природи об'єкт діяльності має певний період (цикл) існування, який передбачає етапи: проектування (розроблення), протягом якого вирішуються питання щодо забезпечення певних його якостей та властивостей; створення (виробництва, впровадження); експлуатації, протягом якої об'єкт використовується за призначенням; відновлення (ремонт, удосконалення), яке пов'язане з відновленням властивостей якості, підвищенням ефективності тощо;

утилізації та ліквідації;

31) освітній процес – це інтелектуальна, творча діяльність у сфері вищої освіти і науки, що провадиться у закладі вищої освіти (науковій установі) через систему науково-методичних і педагогічних заходів та спрямована на передачу, засвоєння, примноження і використання знань, умінь та інших компетентностей у осіб, які навчаються, а також на формування гармонійно розвиненої особистості;

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

33) освітня діяльність – діяльність вищих навчальних закладів, що провадиться з метою забезпечення здобуття вищої, післядипломної освіти і задоволення інших освітніх потреб здобувачів вищої освіти та інших осіб;

34) підсумковий контроль – комплексне оцінювання запланованого рівня сформованості дисциплінарних компетентностей;

35) поточний контроль – оцінювання засвоєння студентом навчального матеріалу під час проведення аудиторного навчального заняття (опитування студентів на лекціях, перевірка та прийом звітів з виконання лабораторних робіт, тестування тощо);

36) програма дисципліни – нормативний документ, що визначає зміст навчальної дисципліни відповідно до освітньої програми, розробляється кафедрою, яка закріплена наказом ректора для викладання дисципліни;

37) результати навчання (Закон України «Про вищу освіту») – сукупність знань, умінь, навичок, інших компетентностей, набутих особою у процесі навчання за певною освітньо-професійною, освітньо-науковою програмою, які можна ідентифікувати, кількісно оцінити та виміряти;

38) результати навчання (Національна рамка кваліфікацій) – компетентності (знання, розуміння, уміння, цінності, інші особисті якості), які набуває та/або здатна продемонструвати особа після завершення навчання;

39) рівень сформованості дисциплінарної компетентності – частка правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій від загальної кількості запитань або суттєвих операцій еталону рішень;

40) робоча програма дисципліни – нормативний документ, що розроблений на основі програми дисципліни відповідно до річного навчального плану (містить розподіл загального часу на засвоєння окремих навчальних елементів і модулів за видами навчальних занять та

формами навчання);

41) самостійна робота – діяльність студента з вивчення навчальних елементів та змістових модулів, опанування запланованих компетентностей, виконання індивідуальних завдань, підготовки до контрольних заходів;

42) спеціалізація – складова спеціальності, що визначається закладом вищої освіти та передбачає профільну спеціалізовану освітньо-професійну чи освітньо-наукову програму підготовки здобувачів вищої та післядипломної освіти;

43) спеціальність – складова галузі знань, за якою здійснюється професійна підготовка;

44) стандарт вищої освіти – це сукупність вимог до змісту та результатів освітньої діяльності вищих навчальних закладів і наукових установ за кожним рівнем вищої освіти в межах кожної спеціальності;

45) стандарт освітньої діяльності – це сукупність мінімальних вимог до кадрового, навчально-методичного, матеріально-технічного та інформаційного забезпечення освітнього процесу вищого навчального закладу й наукової установи;

46) уміння – здатність застосовувати знання для виконання завдань та розв'язання задач і проблем; уміння поділяються на когнітивні (інтелектуальнотворчі) та практичні (на основі майстерності з використанням методів, матеріалів, інструкцій та інструментів);

47) якість вищої освіти – рівень здобутих особою знань, умінь, навичок, інших компетентностей, що відображає її компетентність відповідно до стандартів вищої освіти.

1. Профіль освітньо-професійної програми

зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

1 – Загальна інформація	
Повна назва закладу вищої освіти та структурного підрозділу	Національний університет біоресурсів і природокористування України Навчально-науковий інститут енергетики, автоматизації та енергозбереження
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Магістр з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки
Офіційна назва освітньо-професійної програми	Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
Тип диплому та обсяг освітньо-професійної програми	Диплом магістра, одиничний 120 кредитів ЄКТС, термін навчання 2 роки.
Наявність акредитації	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 №1193075. Термін дії сертифіката до 1 липня 2024 року.
Цикл/рівень	НРК України – 7 рівень, FQ-EHEA – другий цикл, EQF-LLL – 7 рівень
Передумови	Умови вступу визначаються «Правилами прийому до Національного університету біоресурсів і природокористування України», затвердженими Вченою радою. Наявність базової вищої освіти.
Мова(и) викладання	Українська
Термін дії освітньо-професійної програми	Термін дії освітньо-професійної програми «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» до 1 липня 2024 року.
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньо-професійної програми	https://nubip.edu.ua/node/46601
2 – Мета освітньо-професійної програми	
Метою освітньо-наукової програми є підготовка наукових кадрів, здатних конструювати, проектувати, експлуатувати, забезпечувати культуру безпеки, виконувати монтаж, налагодження та ремонт, створювати нове обладнання та впроваджувати новітні технології, проводити наукові дослідження та здійснювати	

наукову та викладацьку діяльність.	
3 – Характеристика освітньо-професійної програми	
Предметна область (галузь знань, спеціальність, спеціалізація (за наявності))	Галузь знань 14 «Електрична інженерія» Спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-наукова
Основний фокус освітньо-професійної програми та спеціалізації	Спеціальна в галузі 14 «Електрична інженерія», спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» Ключові слова: процеси виробництва, передачі, розподілення та споживання електричної енергії на електричних станціях, в електричних мережах та системах; процеси перетворення електричної енергії в електромеханічних системах; аналіз безпеки, підвищення надійності та збільшення терміну експлуатації електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання.
Особливості освітньо-професійної програми	Освоєння програми вимагає обов'язковою умовою проходження виробничої експлуатаційної та дослідницької практик на об'єктах електроенергетичної галузі, в наукових чи дослідницьких установах.
4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	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: 2143.1 «Інженер-дослідник із енергетики сільського господарства», 2149.2 «Інженер-дослідник».
Подальше навчання	Магістр із спеціальності «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» має право продовжити навчання на третьому рівні вищої освіти.
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	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.
Оцінювання	Види контролю: поточний, тематичний, періодичний, підсумковий, самоконтроль. Екзамени, заліки та диференційовані заліки проводяться

	<p>відповідно до вимог "Положення про екзамени та заліки в Національному університеті біоресурсів і природокористування України" (2018 р).</p> <p>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.</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>
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	<p>Здатність розв'язувати складні проблеми і задачі під час професійної та наукової 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.</p>
Загальні компетентності (ЗК)	<p>ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p>ЗК2. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>ЗК3. Здатність до використання інформаційних і комунікаційних технологій.</p> <p>ЗК4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК5. Здатність використовувати іноземну мову для здійснення науково-технічної діяльності.</p> <p>ЗК6. Здатність приймати обґрунтовані рішення.</p> <p>ЗК7. Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>ЗК8. Здатність виявляти та оцінювати ризики.</p> <p>ЗК9. Здатність працювати автономно та в команді.</p> <p>ЗК10. Здатність виявляти зворотні зв'язки та корегувати свої дії з їх врахуванням.</p>
Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК)	<p>СК1. Здатність застосовувати отримані теоретичні знання, наукові і технічні методи для вирішення науково-технічних проблем і задач електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.</p> <p>СК2. Здатність застосовувати існуючі та розробляти нові методи, методики, технології та процедури для вирішення інженерних завдань електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.</p>

- СК3. Здатність планувати, організовувати та проводити наукові дослідження в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.
- СК4. Здатність розробляти та впроваджувати заходи з підвищення надійності, ефективності та безпеки при проектуванні та експлуатації обладнання та об'єктів електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.
- СК5. Здатність здійснювати аналіз техніко-економічних показників та експертизу проектно-конструкторських рішень в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.
- СК6. Здатність демонструвати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних для використання в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.
- СК7. Здатність демонструвати обізнаність з питань інтелектуальної власності та контрактів в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.
- СК8. 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.
- СК9. Здатність розуміти і враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні та комерційні міркування, що впливають на реалізацію технічних рішень в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.
- СК10. Здатність керувати проектами і оцінювати їх результати.
- СК11. Здатність оцінювати показники надійності та ефективності функціонування електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних об'єктів та систем.
- СК12. 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.
- СК13. Здатність демонструвати обізнаність та вміння використовувати нормативно-правові акти, норми, правила й стандарти в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.
- СК14. Здатність використовувати програмне забезпечення для комп'ютерного моделювання, автоматизованого проектування, автоматизованого виробництва і автоматизованої розробки або конструювання елементів електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем.
- СК15. Здатність публікувати результати своїх досліджень у наукових фахових виданнях.

	<p>СК16. Здатність виявляти наукову сутність проблем у професійній сфері, знаходити адекватні шляхи щодо їх розв'язання, оцінювати повноту інформації в ході професійної діяльності, за необхідності доповнювати й синтезувати відсутню інформацію працюючи в умовах невизначеності.</p> <p>СК17. Здатність застосовувати проблемно-орієнтовані методи аналізу, синтезу та оптимізації електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем, управління виробництвом, життєвим циклом продукції та її якістю у наукових дослідженнях, мати досвід практичного впровадження наукових розробок.</p> <p>СК18. Здатність презентувати результати науково-дослідницької діяльності, готувати наукові публікації, брати участь у науковій дискусії на наукових конференціях, симпозиумах.</p> <p>СК19. Здатність до розуміння методів, підходів, цілей і задач педагогічної діяльності та навчального процесу, володіння методами організації та забезпечення науково-дослідної роботи студентів.</p> <p>СК20. Здатність здійснювати захист прав інтелектуальної власності, комерціалізацію результатів науково-дослідної діяльності.</p>
--	--

7 – Програмні результати навчання

<p>ПРН1. Знаходити варіанти підвищення енергоефективності та надійності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання й відповідних комплексів і систем.</p> <p>ПРН2. Відтворювати процеси в електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах при їх комп'ютерному моделюванні.</p> <p>ПРН3. Опановувати нові версії або нове програмне забезпечення, призначене для комп'ютерного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах.</p> <p>ПРН4. Окреслювати план заходів з підвищення надійності, безпеки експлуатації та продовження ресурсу електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання і відповідних комплексів і систем.</p> <p>ПРН5. Аналізувати процеси в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні і відповідних комплексах і системах.</p> <p>ПРН6. Реконструювати існуючі електричні мережі, станції та підстанції, електротехнічні і електромеханічні комплекси та системи з метою підвищення їх надійності, ефективності експлуатації та продовження ресурсу.</p> <p>ПРН7. Володіти методами математичного та фізичного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах.</p> <p>ПРН8. Враховувати правові та економічні аспекти наукових досліджень та інноваційної діяльності.</p> <p>ПРН9. Здійснювати пошук джерел ресурсної підтримки для додаткового навчання, наукової та інноваційної діяльності.</p> <p>ПРН10. Презентувати матеріали досліджень на міжнародних наукових конференціях та семінарах, присвячених сучасним проблемам в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.</p> <p>ПРН11. Обґрунтовувати вибір напрямку та методики наукового дослідження з</p>
--

урахуванням сучасних проблем в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

ПРН12. Планувати та виконувати наукові дослідження та інноваційні проекти в сфері електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

ПРН13. Брати участь у сумісних дослідженнях і розробках з іноземними науковцями та фахівцями в галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

ПРН14. Дотримуватися принципів та напрямів стратегії розвитку енергетичної безпеки України.

ПРН15. Поєднувати різні форми науково-дослідної роботи і практичної діяльності з метою подолання розриву між теорією і практикою, науковими досягненнями і їх практичною реалізацією.

ПРН16. Дотримуватися принципів та правил академічної доброчесності в освітній та науковій діяльності.

ПРН17. Демонструвати розуміння нормативно-правових актів, норм, правил та стандартів в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

ПРН18. Вільно спілкуватися усно і письмово державною та іноземною мовами з сучасних наукових і технічних проблем електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

ПРН19. 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.

ПРН20. Виявляти основні чинники та технічні проблеми, що можуть заважати впровадженню сучасних методів керування електроенергетичними, електротехнічними та електромеханічними системами.

ПРН21. Вміти презентувати результатів науково-дослідницької діяльності, готувати наукові публікації, брати участь у науковій дискусії на наукових конференціях, симпозиумах.

ПРН22. Здатність продемонструвати розуміння методів, підходів, цілей і задач освітньої, педагогічної діяльності та навчального процесу, вміння проводити окремі види навчальних занять.

ПРН23. Вміти здійснювати захист прав інтелектуальної власності, комерціалізацію результатів науково-дослідної діяльності.

8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми

Кадрове забезпечення	Всього науково-педагогічних працівників – 25 у т.ч.: - доктори наук, професори – 10; - кандидати наук, доценти – 15.
Матеріально-технічне забезпечення	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.
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Офіційний веб-сайт https://nubip.edu.ua 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. Матеріали навчально-методичного забезпечення освітньо-

	<p>професійної програми викладені на освітньому порталі «Навчальна робота»: https://nubip.edu.ua/node/46601.</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, електроенергетики, електротехніки, електромеханіки 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 (Reference Room); 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: https://nubip.edu.ua.</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 рр.).</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 https://www.scopus.com.</p> <p>База даних SCOPUS індексує близько 22000 назв різних видань (серед яких 55 українських) від більш ніж 5000 видавництв.</p> <p>Матеріали навчально-методичного забезпечення освітньо-професійної програми викладені на навчально-інформаційному порталі НУБіП України http://elearn.nubip.edu.ua.</p>
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів між НУБіП України та закладами вищої освіти України.
Міжнародна кредитна мобільність	У 2017 році укладено 3 нові угоди про співробітництво у рамках Програми «Еразмус+»: «Кредитна мобільність» за результатами конкурсу 2016-2021 років університет уклав

	<p>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 АлександрасаСтульгінскіса, Литва; Університет Агрисуп „Діжон, Франція; 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>З 2013 р. до тепер діє Угода про подвійні дипломи між ННІ енергетики і автоматики НУБіП України та Варшавським університетом наук про життя (Польща). З часу підписання угоди і до сьогодні подвійні дипломи отримали вже 17 студентів-енергетиків.</p>
<p>Навчання іноземних здобувачів вищої освіти</p>	<p>Навчання іноземних здобувачів вищої освіти проводиться на загальних умовах з додатковою мовною підготовкою.</p>

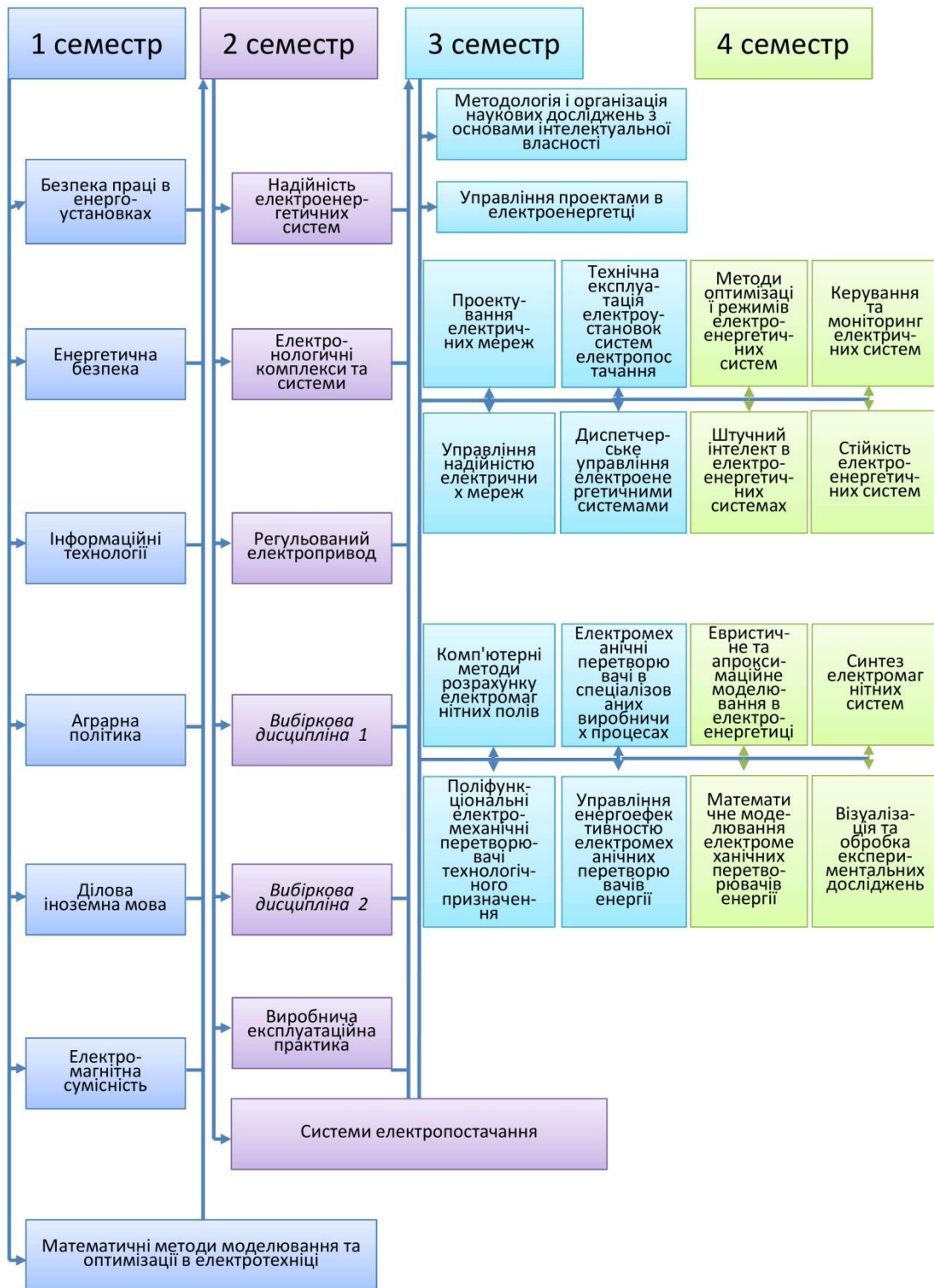
2. Перелік компонент освітньо-професійної програми та їх логічна послідовність

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
1. ЦИКЛ ЗАГАЛЬНОЇ ПІДГОТОВКИ			
Обов'язкові компоненти ОПП			
ОК 1	Безпека праці в енергоустановках	5	іспит
ОК 2	Енергетична безпека	5	іспит
ОК 3	Інформаційні технології	4	іспит
ОК 4	Методологія і організація наукових досліджень з основами інтелектуальної власності	5	іспит
ОК 5	Аграрна політика	4	іспит
ОК 6	Ділова іноземна мова	4	іспит
Вибіркові компоненти ОПП			
вільного вибору за уподобаннями студентів із переліку дисциплін			
ВБ 1.1	<i>Вибіркова дисципліна 1</i>	4	іспит
ВБ 1.2	<i>Вибіркова дисципліна 2</i>	4	іспит
2. ЦИКЛ СПЕЦІАЛЬНОЇ (ФАХОВОЇ) ПІДГОТОВКИ			
Обов'язкові компоненти ОПП			
ОК 7	Електромагнітна сумісність	5	іспит
ОК 8	Математичні методи моделювання та оптимізації в електротехніці	5	іспит
ОК 9	Надійність електроенергетичних систем	5	іспит
ОК 10	Системи електропостачання	5	іспит
ОК 11	Управління проектами в електроенергетиці	5	іспит
ОК 12	Електротехнологічні комплекси та системи	5	іспит
ОК 13	Регульований електропривод	5	іспит
ОК 16	Виробнича експлуатаційна практика	8	
ОК 17	Дослідницька практика	6	
ОК 18	Підготовка і захист магістерської роботи	4	
Вибіркові компоненти ОПП			
<i>Вибірковий блок 1 «Електричні мережі і системи»</i>			
ВБ 2.1.1	Проектування електричних мереж	4	іспит
ВБ 2.1.2	Технічна експлуатація електроустановок систем електропостачання	4	іспит
ВБ 2.1.3	Управління надійністю електричних мереж	4	іспит
ВБ 2.1.4	Диспетчерське управління електроенергетичними системами	4	іспит
ВБ 2.1.5	Методи оптимізації режимів електроенергетичних систем	4	іспит
ВБ 2.1.6	Штучний інтелект в електроенергетичних системах	4	іспит
ВБ 2.1.7	Моніторинг та керування електричними системами	4	іспит
ВБ 2.1.8	Стійкість електроенергетичних систем	4	іспит

<i>Вибірковий блок 2«Електромеханічні пристрої та системи»</i>			
ВБ 2.2.1	Комп'ютерні методи розрахунку електромагнітних полів	4	іспит
ВБ 2.2.2	Електромеханічні перетворювачі в спеціалізованих виробничих процесах	4	іспит
ВБ 2.2.3	Поліфункціональні електромеханічні перетворювачі технологічного призначення	4	іспит
ВБ 2.2.4	Управління енергоефективністю електромеханічних перетворювачів енергії	4	іспит
ВБ 2.2.5	Евристичне та апроксимаційне моделювання в електроенергетиці	4	іспит
ВБ 2.2.6	Математичне моделювання електромеханічних перетворювачів енергії	4	іспит
ВБ 2.2.7	Синтез електромагнітних систем	4	іспит
ВБ 2.2.8	Візуалізація та обробка експериментальних досліджень	4	іспит
Загальний обсяг обов'язкових компонентів		80	
Загальний обсяг вибірових компонентів		40	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОПП		120	

2.2. Структурно-логічна схема «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»



Анотації дисциплін

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 промислових та сільськогосподарських об'єктів.

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.

Методологія і організація наукових досліджень з основами інтелектуальної власності. 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; сучасні концепції наукової творчості, з основами методології наукового пізнання та методики наукових досліджень, розвиток здібностей до самоосвіти, освоєння навичок формування і використання усвідомленої методологічної позиції наукового дослідження.

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 анування та реферування іншомовних джерел, основи перекладу професійно-орієнтованих іншомовних джерел.

Електромагнітна сумісність. Основні поняття електромагнітної сумісності (ЕМС) та задачі що вирішуються. Електромагнітні завади, їх класифікація, характеристики. Шляхи проникнення завад в електротехнічний пристрій. Джерела потужних періодичних та імпульсних завад. Механізми виникнення завад за рахунок кондуктивного (гальванічного), ємнісного, індуктивного зв'язків. Впливи через кола живлення, по контурах заземлень та загальних точок. Вплив між гальванічно розділеними контурами та між контурами з загальним проводом опорного потенціалу. Заходи і способи щодо зменшення впливів. Впливи електромагнітних полів на біологічні об'єкти, нормування цих впливів. Основні компоненти захисту від електромагнітних завад, характеристики та оцінка їх ефективності (електромагнітні екрани, фільтри, обмежувачі амплітуди). Пристрої для захисту від імпульсних перенапруг в мережах низької напруги. Лінія електропередавання як джерело потужних завад. Забезпечення ЕМС при дії промислових періодичних завад. Гроза електромагнітна обстановка та внутрішня система блискавкозахисту. Зонна концепція забезпечення ЕМС та її реалізація.

Математичні методи моделювання та оптимізації в електротехніці. Основні визначення та поняття. Математична модель, моделювання, об'єкт, предмет дослідження. Вимоги до моделі з позицій мети та задач конкретного дослідження. Типи математичних моделей. Процеси моделювання, їх основні етапи: постановка та завдання дослідження, побудова математичної моделі, розробка алгоритму та програми обмежень змінних факторів, перевірка відповідності та аналіз отриманих результатів. Математичний апарат, який використовується для розв'язання задач електроенергетики, електротехніки та електромеханіки: спеціальні обчислювальні методи, методи розв'язання алгебричних та трансцендентних рівнянь однієї змінної, методи розв'язання систем лінійних та нелінійних скінченних рівнянь та систем диференціальних рівнянь у повних та частинних похідних, елементи теорії подібності, теорії множин та теорії графів. Поставка та вирішування завдання щодо проектування інженерних об'єктів в галузі електротехніки, електромеханіки й електротехнології за алгоритмами пошукової оптимізації, а також забезпечення набуття студентами навичок щодо формування первинних даних для застосування методів оптимізації та формування відповідних

алгоритмів пошуку оптимальних рішень щодо схемно-конструкторських елементів означених об'єктів.

Надійність електроенергетичних систем. Теоретичні основи надійності і безпеки електроенергетичних систем, методи забезпечення надійності і безпеки електроенергетичних систем, методи підвищення надійності, оцінка надійності електроенергетичних систем за результатами випробувань та експлуатації, довговічність електроенергетичних систем, ремонтпридатність електроенергетичних систем, збережуваність електроенергетичних систем, надійність електроенергетичних систем з оператором.

Системи електропостачання. Дисципліна вивчає імовірнісні характеристики електричних навантажень споживачів та їх використання, питання прогнозування електроспоживання, розрахунок параметрів локальних електричних мереж з розосередженими споживачами (з несиметричним навантаженням, розгалужених електричних мереж та мереж з СІП, замкнених електричних мереж), алгоритм та способи регулювання напруги в електричних мережах, вимоги споживачів до надійності електропостачання та способи підвищення надійності електропостачання, заходи щодо підвищення ефективності роботи систем електропостачання та техніко-економічні показники систем електропостачання. Аналіз ефективності перетворення електричної енергії в інші види в електроенергетичних комплексах і системах, втрати електроенергії в різних елементах, організаційні заходи та технічні засоби підвищення ефективності, критерії та методи оцінки ефективності, методи оптимізації параметрів та режимів електроенергетичних систем і комплексів.

Управління проектами в електроенергетиці. Дисципліна формує необхідний фаховий рівень теоретичних знань і практичних навичок методологічних основ та проведення планування, управління та прийняття оптимальних проєктних рішень в електроенергетиці. У результаті вивчення матеріалу майбутній фахівець оволодіє принципами управління (менеджменту) проектами на всіх фазах життєвого циклу з застосуванням

Електротехнологічні комплекси та системи. Техніко-економічні основи електротехнологічних процесів. Електричні водонагрівники і парові котли. Електротехнологічні установки для створення оптимального мікроклімату приміщень. Електротехнологічне обладнання споруд захищеного ґрунту. Електротехнологічне обладнання для сушіння, теплової обробки і зберігання сільськогосподарської продукції. Електротехнологічне обладнання ремонтних підприємств. Побутові електронагрівні пристрої.

Регульований електропривод. Структура регульованого електропривода; показники регулювання координат регульованого електропривода, силові напівпровідникові перетворювачі в регульованому електроприводі, регульований електропривод постійного струму, система тиристорний перетворювач-двигун і

генератор – двигун, автоматичне регулювання кутової швидкості, моменту і положення, регульований електропривод змінного струму, система тиристорний перетворювач напруги – двигун, перетворювач частоти – двигун, автоматичне регулювання кутової швидкості асинхронного двигуна, основи моделювання регульованого електропривода в системі MatLab, моделювання в MatLab електропривода постійного струму, моделювання в MatLab асинхронного електропривода.

Вибіркові компоненти

Вибірковий блок за вибором за спеціальністю

Вибірковий блок 1 «Електричні мережі і системи»

Проектування електричних мереж. Основна мета дисципліни полягає в формуванні у майбутніх фахівців сталих знань та вмінь з проектування електричних мереж, розробки проектної документації для мереж та електричних станцій, вивчення та розрахунків параметрів схем електропостачання, вивчення методик розрахунку з проектування, вивчення державної нормативної бази необхідної для виконання проектної документації

Технічна експлуатація електроустановок систем електропостачання. Основна мета навчальної дисципліни полягає в формуванні у майбутніх фахівців сталих знань та вмінь з проведення і організації технічної експлуатації електроустановок систем електропостачання, підтримання потрібного рівня їх надійності і працездатності. Вивчення методів контролю технічного стану електроустановок, отримання досвіду використання контрольно-вимірювального обладнання для діагностування несправностей, а також набуття вмінь роботи з технічною документацією

Управління надійністю електричних мереж. В рамках курсу вивчаються два класи задач, розв'язуваних з урахуванням надійності: задачі аналізу (оцінювання) і задачі синтезу (оптимізаційні). До задач аналізу відноситься кількісна оцінка показників надійності елементів і систем, надійності електричних мереж і систем споживачів при відомих параметрах, режимах, конфігурації систем електричних мереж і систем. Задачі синтезу надійності полягають у виборі раціональних рішень при плануванні, проектуванні, спорудженні й експлуатації електроенергетичних систем, а також при виготовленні устаткування, що забезпечує необхідний рівень надійності.

Диспетчерське управління електроенергетичними системами. Дисципліна вивчає електроенергетику як об'єкт автоматизованого управління, нормативне забезпечення виконання перемикань в електроустановках, технологію оперативних перемикань в електричних мережах, оперативно-диспетчерське управління в

електроенергетиці, планування енергетичних режимів та управління режимом, диспетчерські служби підприємств електроенергетики, автоматизована система диспетчерського управління, автоматизована система обліку електричної енергії.

Методи оптимізації режимів електроенергетичних систем. Вивчаються загальні відомості про електроенергетичні системи та їх режими, оптимальні режими енергосистем, оптимізація довгострокових режимів енергосистем, методи оптимізації (класичні методи оптимізації без обмежень, метод Лагранжа, функції однієї змінної, функції багатьох змінних, градієнтні методи, методи оптимізації при наявності обмежень, основи методу штрафних функцій), основи багатокритеріальної оптимізації режимів, багатоцільова комплексна оптимізація режимів енергосистем, оптимізація режимів електропостачання (задачі оптимізації якості електроенергії, задачі оптимальної компенсації реактивної потужності, задачі оптимізації електроспоживання в умовах дефіциту потужності систем живлення).

Штучний інтелект в електроенергетичних системах. Поняття про штучний інтелект в задачах управління енергооб'єктами. Можливості різних типів штучного інтелекту (нейронні мережі, фазі-логіка, структурно-інформаційний метод). Реалізація концепцій розвитку електроенергетики на основі штучного інтелекту. Вивчення пакетів моделювання штучного інтелекту в matlab (streetflow, фаззі-логіка, нейронні мережі, обробка сигнальної інформації, системи зв'язку та інші). Методи розпізнавання образів в статичних і динамічних електроенергетичних об'єктах. Методи навчання алгоритмів штучного інтелекту. Вбудовані експертні системи. Алгоритми автоматичної обробки сигналів аварійних файлів реєстраторів в мережах. Ієрархічні рівні обробки інформації в енергосистемі. Методи сигнальної і смислової фільтрації сигналів перехідних процесів в мережі. Методи побудови автоматичних алгоритмів ринкових відносин і теорії ігор для реалізації концепції Smart Grid.

Моніторинг та керування електричними системами. Системи моніторингу та визначення векторних параметрів режиму електричних систем. Метод функціонального моделювання та ієрархічні моделі для розрахунків усталених режимів. Оцінка динаміки електроенергетичних систем. Основи керування електричними системами.

Стійкість електроенергетичних систем. Метою дисципліни є формування фахівця в галузі забезпечення нормальної стійкої роботи системи електропостачання при будь-яких порушеннях її режимів; засвоєння процесів, що відбуваються в синхронних генераторах станцій і в мережах електричних систем; вивчення електромеханічних перехідних процесів в електричних системах, як при великих, так і при малих збуреннях; забезпечення статичної стійкості електричної системи; забезпечення динамічної стійкості електричної системи; аналіз та забезпечення стійкості вузлів навантаження як при малих, так і при великих збуреннях; вивчення причин виникнення асинхронних

режимів в електричних системах та методів їх усунення; аналіз заходів щодо покращення стійкості і якості перехідних процесів.

Вибірковий блок 2 «Електромеханічні пристрої та системи»

Комп'ютерні методи розрахунку електромагнітних полів. Електромагнітне поле, як об'єкт моделювання, сучасний стан моделювання електромагнітних полів, пакети програм для моделювання електромагнітних пристроїв методами теорії поля, основи моделювання в COMSOL Multiphysics, тенденції розвитку способів, методів і засобів моделювання електромеханічних перетворювачів методами теорії поля

Електромеханічні перетворювачі в спеціалізованих виробничих процесах. Узагальнені моделі виробничих електромеханічних комплексів, основне електромеханічне енергетичне устаткування механічних технологій, основне електромеханічне енергетичне устаткування для електрофізикохімічних технологій, електричні апарати систем регулювання виробничих електромеханічних комплексів.

Поліфункціональні електромеханічні перетворювачі технологічного призначення. Аналіз наукових і технічних проблем створення поліфункціональних електромеханічних перетворювачів (ПЕМП); основні принципи створення ПЕМП; узагальнена колопольова математична модель взаємопов'язаних електромагнітних, теплових і механічних процесів ПЕМП; математична модель ПЕМП для оптимізації процесів перетворення енергії; енергетичний аналіз процесів взаємодії ПЕМП і робочого навантажувальноохолоджуючого середовища з різними реологічними властивостями для обґрунтованого вибору механічних і теплових навантажень ПЕМП; методологія, розробка алгоритмів і математичного забезпечення об'єктноорієнтованого проектування і оптимізації ПЕМП; метод експериментального визначення електромагнітного моменту і параметрів ПЕМП; методи і засоби підвищення стійкості роботи ПЕМП в динамічних режимах; теоретичне обґрунтування процесу формування і розробка методів експериментального визначення спектра вищих гармонік ПЕМП з урахуванням температурної несиметрії порожнистого феромагнітного ротору.

Управління енергоефективністю електромеханічних перетворювачів енергії. Методи і структури асинхронного електроприводу, що забезпечують підвищення енергоефективності машин і механізмів, які використовують електроприводи, раціональний вибір електрообладнання електроприводів; зменшення втрат в приводних електродвигунах; зменшення втрат в живильних мережах; перехід від нерегульованого електроприводу до регульованого, вибір типу і структури управління асинхронним електроприводом, що забезпечують підвищення енергоефективності та експлуатаційних

характеристик, методи і технічні засоби підвищення енергоефективності асинхронних електроприводів за рахунок вибору двигунів з підвищеними енергетичними характеристиками, розробка спеціальних алгоритмів керування електроприводом і застосування напівпровідникових перетворювачів з активними випрямлячами, що забезпечують підвищення коефіцієнта потужності і поліпшення якості електроенергії мережі живлення, використання систем діагностики та оцінки залишкового ресурсу електроустаткування.

Евристичне та апроксимаційне моделювання в електроенергетиці. Евристичні і апроксимаційні моделі в інженерній практиці, евристичні й апроксимаційні моделі стадії формування технічних характеристик і показників об'єкта, евристичні та апроксимаційні моделі стадії проектування, евристичні моделі та алгоритми стадії експлуатації, концепції діагностування, інваріантні до структури об'єкта, моделі та алгоритми, засновані на імітації природних процесів і явищ, функціональні та апроксимаційні моделі на основі штучних нейронних мереж.

Математичне моделювання електромеханічних перетворювачів енергії. Методи математичного опису та моделювання процесів електромеханічного перетворення енергії, принципи розрахунку статичних і динамічних характеристик електромеханічних систем

Синтез електромагнітних систем. Математичний апарат синтезу магнітних систем. Синтез магнітних систем з джерелами на кордоні області завдання поля. Синтез магнітних систем з джерелами, розташованими в області завдання поля. Зведення задач синтезу магнітних систем до СЛАР. Рішення задач синтезу магнітних систем методом розкладання заданого поля по неортогональній системі функцій. Синтез магнітних систем з постійними магнітами. Системи для намагнічування постійних магнітів, передпосівної обробки насінням матеріалу в магнітному полі.

Візуалізація та обробка експериментальних досліджень. Статистична обробка результатів експерименту, розрахунок помилок, візуалізація результатів експерименту, 2D та 3D графіки, програми обробки та представлення експериментальних даних.

3. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Атестація випускників освітньо-наукової програми спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» проводиться у формі захисту кваліфікаційної магістерської роботи та завершується видачою документу встановленого зразка про присудження йому ступеня магістр із присвоєнням кваліфікації магістр з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

Атестація здійснюється відкрито і публічно.

5. Матриця забезпечення програмних результатів навчання (ПРН) відповідними компонентами освітньо-професійної програми

	ОК1	ОК2	ОК3	ОК4	ОК5	ОК6	ОК7	ОК8	ОК9	ОК10	ОК11	ОК12	ОК13	ВБ1.1	ВБ1.2	ВБ2.1.1	ВБ2.1.2	ВБ2.1.3	ВБ2.1.4	ВБ2.1.5	ВБ2.1.6	ВБ2.1.7	ВБ2.1.8	ВБ2.2.1	ВБ2.2.2	ВБ2.2.3	ВБ2.2.4	ВБ2.2.5	ВБ2.2.6	ВБ2.2.7	ВБ2.2.8	
ПРН1									•																							
ПРН2											•								•													•
ПРН3			•																													
ПРН4	•									•			•					•						•								
ПРН5																																
ПРН6													•																			
ПРН7										•													•									
ПРН8		•																														
ПРН9			•	•																												
ПРН10					•	•																										
ПРН11						•	•																									
ПРН12											•																					
ПРН13					•																											
ПРН14		•																														
ПРН15				•						•																						
ПРН16						•																										
ПРН17	•	•		•																												
ПРН18					•	•																										
ПРН19	•						•					•																				
ПРН20									•																							
ПРН21		•				•	•						•													•						
ПРН22			•	•																												
ПРН23								•				•		•					•						•							

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

ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження

Розглянуто і схвалено
вченою радою НУБіП України
« ___ » _____ 2021 р.
(протокол № ___)

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Ректор НУБіП України
_____ С. Ніколаєнко
« ___ » _____ 2021 р.

**НАВЧАЛЬНИЙ ПЛАН
підготовки фахівців 2021 року вступу**

Рівень вищої освіти	другий (магістерський)
Галузь знань	14 - Електрична інженерія
Спеціальність	141 - Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
Освітня програма	Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
Орієнтація освітньої програми	освітньо-наукова
Форма навчання	денна
Термін навчання (обсяг кредитів ЄКТС)	2 роки (120)
На основі	ОС «Бакалавр»
Освітній ступінь	Магістр
Кваліфікація	<u>магістр з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки</u>

II. ПЛАН ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ

№ 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				
														1-й рік навчання		2-й рік навчання		
		Годин	Кредитів	Екзамен	Залік	Курсова робота (проект)	Всього	в тому числі				Самостійна робота	Навчальна практика	Виробнича практика	семестр			
								Лекції	Лабораторні	Практичні					1	2	3	4
															Кількість тижнів у семестрі			
15	10	10	10															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1. ЦИКЛ ЗАГАЛЬНОЇ ПІДГОТОВКИ																		
Обов'язкові компоненти ОПІ																		
ОК 1	Безпека праці в енергоустановах	150	5,0	1			45	30	15		105			3				
ОК 2	Енергетична безпека	150	5,0	1			45	30		15	105			3				
ОК 3	Інформаційні технології	120	4,0	1			30	15		15	90			2				
ОК 4	Методологія і організація наукових досліджень з основами інтелектуальної власності	150	5,0	3			40	20		20	110					4		
ОК 5	Аграрна політика	120	4,0	1			30	15		15	90			2				
ОК 6	Ділова іноземна мова	120	4,0	1			30			30	90			2				
Всього		810	27	6			220	110	15	95	590			12	0	4		
Вибіркові компоненти ОПІ																		
вільного вибору за уподобаннями студентів із переліку дисциплін																		
ВБ 1.1	<i>Вибіркова дисципліна 1</i>	120	4	2			20	10		10	100				2			
ВБ 1.2	<i>Вибіркова дисципліна 2</i>	120	4	2			20	10		10	100				2			
Всього		240	8	2			40	20		20	200			4				
ЦИКЛ СПЕЦІАЛЬНОЇ (ФАХОВОЇ) ПІДГОТОВКИ																		
Обов'язкові компоненти ОПІ																		
ОК 7	Електромагнітна сумісність	150	5,0	1			45	30	15		105			3				
ОК 8	Математичні методи моделювання та оптимізації в електротехніці	150	5,0	1,2			85	50	35		65			3	4			
ОК 9	Надійність електроенергетичних систем	150	5,0	2			40	20		20	110				4			
ОК 10	Системи електропостачання	150	5,0	2,3			80	40	20	20	70				4	4		
ОК 11	Управління проектами в електроенергетиці	150	5,0	3			30	20		10	120					3		
ОК 12	Електротехнологічні комплекси та системи	150	5,0	2		15	40	20	20		110				4			
ОК 13	Регульований електропривод	150	5,0	2		15	40	20	20		110				4			
ОК 14	Виробнича експлуатаційна практика	240	8,0										240					
ОК 15	Дослідницька практика	180	6,0										180					
ОК 16	Підготовка і захист магістерської роботи	120	4,0															
Всього		1590	53	9		30	360	200	110	50	690		420	6	20	7		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
2. ВИБІРКОВІ КОМПОНЕНТИ ОПП																	
Вибірковий блок за вибором за спеціальністю																	
<i>Вибірковий блок 1 «Електричні мережі і системи»</i>																	
1	Проектування електричних мереж	120	4,0	3		15	30	10	20		90					3	
2	Технічна експлуатація електроустановок систем електропостачання	120	4,0	3			40	20	20		80					4	
3	Управління надійністю електричних мереж	120	4,0	3		15	30	10	20		90					3	
4	Диспетчерське управління електроенергетичними системами	120	4,0	3			30	10	20		90					3	
5	Методи оптимізації режимів електроенергетичних систем	120	4,0	4			50	20	20	10	70						5
6	Штучний інтелект в електроенергетичних системах	120	4,0	4			50	20	20	10	70						5
7	Моніторинг та керування електричними системами	120	4,0	4			40	20	20		80						4
8	Стійкість електроенергетичних систем	120	4,0	4			40	20	20		80						4
Всього		960	32	8	0	30	310	130	160	20	650					13	18
<i>Вибірковий блок 2 «Електромеханічні пристрої та системи»</i>																	
1	Комп'ютерні методи розрахунку електромагнітних полів	120	4,0	3			40	20	20		80					4	
2	Електромеханічні перетворювачі в спеціалізованих виробничих процесах	120	4,0	3		15	30	20		10	90					3	
3	Поліфункціональні електромеханічні перетворювачі технологічного призначення	120	4,0	3			30	20		10	90					3	
4	Управління енергоефективністю електромеханічних перетворювачів енергії	120	4,0	3		15	30	20		10	90					3	
5	Евристичне та апроксимаційне моделювання в електроенергетиці	120	4,0	4			40	20		20	80						4
6	Математичне моделювання електромеханічних перетворювачів енергії	120	4,0	4			50	20	30		70						5
7	Синтез електромагнітних систем	120	4,0	4			50	20		30	70						5
8	Візуалізація та обробка експериментальних досліджень	120	4,0	4			40	20	20		80						4
Всього		960	32	8	0	30	310	160	70	80	650	0	0	0	0	13	18
Кількість курсових робіт (проектів)						x	x	3						0	1	2	
Кількість заліків							0							0	0	0	
Кількість екзаменів						25								7	7	7	4
Загальний обсяг обов'язкових компонентів		2400	80	15		30	580	310	125	145	1280		420	18	20	11	
Загальний обсяг вибіркового компонента		1200	40	10		30	350				850				4	13	
РАЗОМ ЗА ОПП		3600	120	25		60	930				2130	0	420	18	24	24	18

III. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОГО ПЛАНУ

Навчальні дисципліни	Години	Кредити	%
1. Обов'язкові компоненти ОПП/ОНП	2400	80	67
2. Вибіркові компоненти ОПП/ОНП	1200	40	33
<i>вільного вибору за уподобаннями студентів</i>	240	8	7
<i>вільного вибору за спеціальністю</i>	960	32	26
Разом за ОПП/ОНП	3600	120	100

IV. ЗВЕДЕНІ ДАНІ ПРО БЮДЖЕТ ЧАСУ, ТИЖНІ

Рік навчання	Теоретичне навчання	Екзаменаційна сесія	Практична підготовка	Підготовка магістерської роботи	Атестація здобувачів	Канікули	Всього
1	25	6	13			8	52
2	20	5	6	4	1	4	40
Разом за ОС	45	11	19	4	1	12	92

V. ПРАКТИЧНА ПІДГОТОВКА

№	Вид практики	Семестр	Години	Кредити	Кількість тижнів
1	Виробнича експлуатаційна	1	240	8	8
2	Дослідницька практика	3	180	6	6

VI. КУРСОВІ РОБОТИ І ПРОЕКТИ

№	Назва дисципліни	Години	Кредити	Курсова робота	Курсовий проект
1	Електротехнологічні комплекси та системи; Регульований електропривод	2	30	1	КП
2	Дисципліна залежно від блоку	3	15	1	КР
3	Дисципліна залежно від блоку	3	15	1	КР

VII. АТЕСТАЦІЯ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

№	Складова атестації	Години	Кредити	Кількість тижнів
1	Захист магістерської роботи	120	4	4