

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Затверджено Вченою радою  
(протокол № 2 від «29» вересня 2020 р.)  
Голова Вченої ради М. О. Фролов

Введено в дію наказом ректора  
від «30» вересня 2020 р. № 119

із змінами, які  
Затверджено Вченою радою  
(протокол № 3 від «48» вересня 2021 р.)  
Голова Вченої ради М. О. Фролов

Введено в дію наказом ректора  
від «29» вересня 2021 р. № 150

ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА

« ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА, ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА »

(назва ОНП)

Рівень вищої освіти: **третій**

Ступінь вищої освіти: **доктор філософії**

Галузь знань: 14 – Електрична інженерія

(шифр та назва галузі знань)

Спеціальність: 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

(код та найменування спеціальності)

Кваліфікація: **доктор філософії у галузі «** Електрична інженерія **»**

назва галузі знань

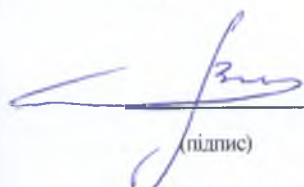
за спеціальністю «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

найменування спеціальності

Запоріжжя 2020

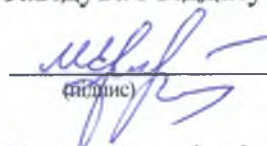
## АРКУШ ПОГОДЖЕННЯ

Гарант освітньо-наукової програми


 ( В. Л. Коваленко )  
(підпис)

**ПОГОДЖЕНО**

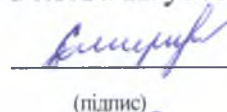
Завідувач відділу аспірантури і докторантури

 ( О. П. Єфіменкова )  
(підпис)

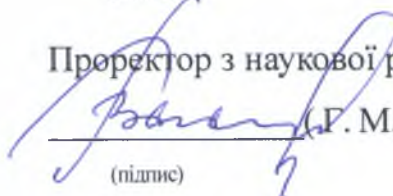
Начальник відділу моніторингу якості освіти і ліцензування

 ( М. А. Томченко )  
(підпис)

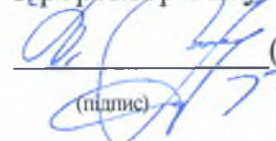
Голова Наукового товариства студентів, аспірантів і докторантів

 ( О. В. Смирнов )  
(підпис)

Проректор з наукової роботи

 ( Г. М. Васильчук )  
(підпис)

Проректор з науково-педагогічної роботи

 ( Ю. О. Каганов )  
(підпис)

## ПЕРЕДМОВА

Освітньо-наукова програма підготовки здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти (ступеня доктора філософії)

### Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

з галузі знань Електрична інженерія за спеціальністю 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

визначає передумови доступу до навчання; розкриває зміст освітньої та наукової складових підготовки здобувачів третього рівня вищої освіти; зазначає обсяг кредитів ЄКТС, необхідних для здобуття освітньо-наукового ступеня доктора філософії; містить перелік загальних та спеціальних (фахових, предметних) компетентностей та програмних результатів навчання; встановлює вимоги до контролю якості вищої освіти. Є основою для формування індивідуальних навчальних планів та індивідуальних планів наукової роботи здобувачів.

Освітньо-наукова програма розроблена відповідно до таких нормативних документів:

- Закон України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 р. № 1556-VII;
- постанова КМУ від 23.11.2011 р. № 1341 «Про затвердження Національної рамки кваліфікацій»;
- постанова КМУ від 30.12.2015 р. № 1187 «Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності»;
- постанова КМУ від 23.03.2016 р. № 261 «Про затвердження Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у вищих навчальних закладах (наукових установах)»;
- наказ МОН від 01.06.2016 р. № 600 «Про затвердження та введення в дію Методичних рекомендацій щодо розроблення стандартів вищої освіти»;
- наказ МОН України від 11.07. 2019 р. № 977 «Про затвердження

Положення про акредитацію освітніх програм, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти»;

– наказ МОН від 30.04.2020 № 584 «Про унесення змін до Методичних рекомендацій щодо розроблення стандартів вищої освіти».

Освітньо-наукова програма враховує сучасні тренди та рекомендації щодо розвитку третього рівня вищої освіти в Європейському просторі вищої освіти:

– Зальцбурзькі принципи – I (Salzburg-I). Bologna Seminar «Doctoral Programmes for the European Knowledge Society» (Salzburg, 3–5 February 2005). Conclusions and Recommendations;

– Зальцбурзькі принципи – II (Salzburg-II). Salzburg II Recommendations. European Universities' Achievements since 2005 in Implementing the Salzburg Principles. Brussels. European University Assosiation, 2010;

– Принципи інноваційної докторської підготовки (Principles for Innovative Doctoral Training). Exploration of the implementation of the Principles for Innovative Doctoral Training in Europe: Final Report European Commission, DGRTD Reference: ARES (2011) 932978;

– Зальцбург – вперед (Salzburg Forward). Doctoral Education – Taking Salzburg Forward. Implementation and New Challenges. Brussels, European University Assosiation, 2016;

– Сучасна докторська освіта в Європі: підходи та інституціональні структури. Doctoral Education in Europe Today: Approaches and Institutional Structures. Survey. Berlin, European University Association, 2019.

Освітньо-наукова програма враховує досвід аналогічних програм українських та зарубіжних закладів вищої освіти, зокрема: Національного технічного університету України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського", Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського, Національного університету біоресурсів і природокористування України, Національного технічного університету «Дніпровська політехніка».

Освітньо-наукова програма розроблена робочою групою у складі:

№ з/п	Прізвище, ім'я, по батькові	Науковий ступінь, вчене звання, посада, основне місце роботи (навчання)
1.	Коваленко В.Л., гарант ОНП	доктор технічних наук, доцент, завідувач кафедри електротехніки та енергоефективності
2.	Артемчук В.В.	доктор технічних наук, професор, професор кафедри електротехніки та енергоефективності
3.	Критська Т.В.	доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри мікроелектронних та електронних інформаційних систем
4.	Кріль О. В.	ТОВ «Електротехнічний завод «Імпульс», технічний директор

Рецензії та відгуки зовнішніх стейкхолдерів:

№ з/п	Прізвище, ім'я, по батькові	Науковий ступінь, вчене звання, посада, місце роботи (навчання), організація (об'єднання), яку представляє (при наявності)
<i>Заклади вищої освіти (наукові установи)</i>		
1.	Кудря С. О.	доктор технічних наук, професор, член-кореспондент Національної академії наук України, директор Інституту відновлюваної енергетики НАН України
<i>Підприємства, організації</i>		
2.	Кучер В. Г.	«Дніпровська ГЕС» ПрАТ «Укргідроенерго», директор філії
3.	Король Т. В.	ПАТ «Запоріжжяобленерго», начальник служби формування корисного відпуску (СФКВ)
<i>Випускники освітньо-наукової програми або програми, що їй передувала</i>		
4.	Лапікова О.І.	Викладач кафедри електротехніки та енергоефективності ІННІ ЗНУ

## 1. Профіль освітньо-наукової програми

<b>1. Загальна інформація</b>	
<b>Повна назва закладу вищої освіти</b>	Запорізький національний університет
<b>Офіційна назва освітньо-наукової програми</b>	Інженерний навчально-науковий інститут Кафедра електротехніки та енергоефективності
<b>Тип програми</b>	освітньо-наукова
<b>Рівень вищої освіти</b> <b>Ступінь вищої освіти</b> <b>Галузь</b> <b>Спеціальність</b> <b>Кваліфікація</b>	третій (освітньо-науковий) доктор філософії 14 – Електрична інженерія 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка доктор філософії у галузі 14 – Електрична інженерія за спеціальністю 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
<b>Цикл / рівень</b>	FQ-EHEA – третій цикл EQF-LLL – 8 рівень НРК України – 8 рівень
<b>Тип диплому та обсяг освітньо-наукової програми</b>	диплом доктора філософії, одиничний термін навчання – 4 роки (у т.ч. освітня складова – 2 роки) освітня складова: 48 кредитів ЄКТС наукова складова: проведення власного наукового дослідження та оформлення його результатів у вигляді дисертації; публікація статей за темою дисертації
<b>Наявність акредитації</b>	–
<b>Передумови</b>	наявність освітнього ступеня магістра (другий рівень вищої освіти)
<b>Форми навчання</b>	денна, заочна, вечірня
<b>Мова(и) викладання</b>	українська
<b>Термін дії освітньо-наукової програми</b>	4 роки
<b>Інтернет-адреса постійного розміщення освітньо-наукової програми</b>	<a href="http://phd.znu.edu.ua">http://phd.znu.edu.ua</a>
<b>2. Мета/цілі освітньо-наукової програми</b>	
<p>Формування та розвиток загальних і професійних компетентностей з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, які забезпечують здатність розв'язувати комплексні проблеми в галузі професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та/або професійної практики.</p> <p>Забезпечити на основі ступеня магістра, підготовку висококваліфікованих наукових і науково-педагогічних кадрів у сфері електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, інтегрованих у Європейський та світовий науково-освітній простір фахівців, здатних оволодіти методологією наукової та педагогічної діяльності, а також провести власне оригінальне наукове дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне або практичне значення, на основі застосування фахових компетентностей.</p>	
<b>3. Характеристика освітньо-наукової програми</b>	
<b>Предметна область (галузь знань, спеціальність,</b>	Процеси виробництва, передачі, розподілення та споживання електричної енергії на електричних станціях, в електричних мережах та системах; процеси перетворення електричної енергії в електромеханічних системах; аналіз

<b>спеціалізація</b> (за наявності))	безпеки, підвищення надійності та збільшення терміну експлуатації електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання; засоби інформаційно-вимірювальної техніки; методи вимірювань, контролю, випробувань та діагностування; нормативна документація, пов'язана з процеси виробництва, передачі, розподілення та споживання електричної енергії; інформаційні технології експериментальних досліджень.
<b>Орієнтація освітньо-наукової програми</b>	Освітньо-наукова, академічна
<b>Основний фокус освітньо-наукової програми</b>	Спеціальна освіта в галузі 14 Електрична інженерія / 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка, що надає знання та навички з наукових досліджень. <i>Ключові слова:</i> електроенергетика, електротехніка, електромеханіка, сучасні системи виробництва, розподілу та споживання електроенергії.
<b>Особливості освітньо-наукової програми</b>	Використання нових знань та методик створення систем електропостачання нового технічного рівня. Унікальні особливості даної ОНП полягають у врахуванні специфіки електроенергетичних систем Запорізького регіону з потужними металургійними комбінатами та високою щільністю населення.
<b>4. Придатність випускників до працевлаштування та подальше навчання</b>	
<b>Придатність до працевлаштування</b>	Дослідницька та викладацька діяльність у сфері електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. Адміністративна та управлінська діяльність у сфері електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. Посади згідно класифікатора професій України: асистент (2310.2), доцент (2310.1), професор (2310.1), енергетик (3113), головний енергетик (1222.1), молодший науковий співробітник (електротехніка) (2143.1), науковий співробітник (електротехніка) (2143.1), завідувач (начальник) відділу (науководослідного, конструкторського, проектного та ін.) (1237.2), завідувач відділення у коледжі (1229.4), завідувач лабораторії (науково-дослідної, підготовки виробництва) (1237.2), директор (керівник) малого промислового підприємства (фірми) (1312), директор (начальник) організації (дослідної, конструкторської, проектної) (1210.1), директор (начальник) професійного навчально-виховного закладу (професійно-технічного училища, професійного училища і т. ін.) (1210.1), директор (начальник, інший керівник) підприємства (1210.1), директор (ректор, начальник) закладу вищої освіти (технікуму, коледжу, інституту, академії, університету і т. ін.) (1210.1), директор курсів підвищення кваліфікації (1210.1), директорі науково-дослідного інституту (1210.1), директор центру підвищення кваліфікації (1229.4).
<b>Подальше навчання</b>	Здобуття наукового ступеня доктора наук. Підвищення кваліфікації у наукових установах, закладах вищої освіти, на високотехнологічних та/або наукоємних підприємствах, участь у програмах міжнародної академічної мобільності, пост-докторських програмах тощо.
<b>5. Викладання та оцінювання</b>	
<b>Викладання та навчання</b>	Студентоцентроване навчання, самонавчання, проблемно-орієнтоване навчання
<b>Оцінювання</b>	Оцінювання навчальних досягнень здобувачів здійснюється за рейтинговою шкалою (прохідні бали 60...100) та за інституційною шкалою («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»), що використовується для конвертації оцінок здобувачів.

	<p>Оцінювання включає весь спектр контрольних процедур залежно від компетентностних характеристик (знання, уміння, комунікація, автономність і відповідальність) результатів навчання, досягнення яких контролюється.</p> <p>Результати навчання здобувачів, що відображають досягнутий ним рівень компетентностей відносно очікуваних, ідентифікуються та вимірюються під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що корелюються з дескрипторами Національної рамки кваліфікацій і характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою з урахуванням знань та навичок із наукових досліджень.</p> <p><i>Поточний контроль</i> здійснюється викладачами на підставі опитування, тестування, само- та взаємооцінювання, а також за результатами захисту індивідуальних та групових проєктів, виконання індивідуальних завдань (написання есе, CV, мотиваційного листа, анотації, рецензії на статтю, розробка елементів проєктної заявки та ін.). Поточний контроль за результатами наукової роботи (проведення запланованого обсягу досліджень, розроблених розділів дисертації, кількості публікацій тощо) здійснюється науковими керівниками здобувачів.</p> <p><i>Підсумковий контроль</i> проводиться у формі екзамену або заліку за результатами вивчення навчальної дисципліни та проходження практики, а також передбачає проміжну (напіврічну та річну) атестацію здобувачів щодо виконання ними індивідуальних навчальних планів та індивідуальних планів наукової роботи здобувача.</p> <p><i>Проміжна атестація</i> проводиться на двох рівнях: перший – атестація на рівні наукового керівника та кафедри, на засіданні якої заслуховується звіт здобувача та ухвалюється відповідне рішення. Результати атестації затверджуються вченою радою факультету. Другий рівень – атестація комісією на чолі з проректором з наукової роботи (починаючи з другої атестації), до складу якої входять: завідувач відділу аспірантури і докторантури, гарант освітньо-наукової програми, декан факультету, фахівець відділу аспірантури і докторантури (секретар комісії). Атестація на другому рівні має на меті підтримку подальшої наукової діяльності здобувача, а також виявлення проблемних питань (у тому числі попередження конфліктів) у процесі підготовки в аспірантурі та сприяння їх вирішенню з боку адміністрації ЗНУ.</p> <p><i>Присудження ступеня доктора філософії</i> відбувається за результатами публічного захисту дисертації у разовій спеціалізованій вченій раді. До захисту допускаються здобувачі, які повністю виконали індивідуальний навчальний план та індивідуальний план наукової роботи, отримали висновок наукового керівника та пройшли попередню експертизу дисертаційної роботи (фаховий семінар).</p>
<b>6. Програмні компетентності</b>	
<b>Вид компетентності</b>	<b>шифр</b>
<b>Інтегральна компетентність</b>	Здатність розв'язувати комплексні проблеми під час професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та/або професійної практики.
<b>Загальні компетентності</b>	<b>ЗК1</b> Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу нових та комплексних ідей
	<b>ЗК2</b> Здатність вчитися, оволодівати сучасними знаннями, застосовувати їх у практичних ситуаціях

	<b>ЗК3</b>	Здатність до формування системного наукового світогляду та загального культурного кругозору
	<b>ЗК4</b>	Здатність до критичного мислення
	<b>ЗК5</b>	Здатність діяти на основі морально-етичних норм і стандартів професійної поведінки науковців і викладачів, дотримуватися принципів академічної доброчесності
	<b>ЗК6</b>	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу наукової інформації з різних джерел; використання найбільш передових та сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у дослідницькій та викладацькій діяльності
	<b>ЗК7</b>	Здатність до організації та проведення навчальних занять зі здобувачами вищої освіти зі застосуванням сучасних освітніх технологій та інноваційних методів навчання; об'єктивного оцінювання здобутих результатів навчання
	<b>ЗК8</b>	Здатність до започаткування, планування та проведення наукових досліджень на відповідному рівні, із забезпеченням якості виконуваних робіт, дотримання правил безпеки та бережливого ставлення до навколишнього середовища
	<b>ЗК9</b>	Здатність до узагальнення та систематизації результатів наукових досліджень; оприлюднення їх результатів у вигляді: наукової доповіді (тез), статті, звіту про виконання НДР, монографії, дисертації; захисту прав інтелектуальної власності
	<b>ЗК10</b>	Здатність до розроблення, реалізації та управління освітніми й науковими проектами на національному та міжнародному рівнях
	<b>ЗК11</b>	Здатність працювати у науковому колективі та організовувати його діяльність; виявляти та вирішувати проблеми, приймати обґрунтовані рішення, діяти свідомо та відповідально, демонструвати ініціативу та наполегливість щодо поставлених завдань і взятих зобов'язань
	<b>ЗК12</b>	Здатність до представлення та обговорення результатів наукових досліджень українською та англійською мовами в усній та письмовій формах для вільного спілкування з вітчизняною та міжнародною академічною спільнотою, а також експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності
	<b>ЗК13</b>	Здатність до міжособистісної взаємодії та комунікації; володіння технікою публічних виступів, риторики та аргументації
	<b>ЗК14</b>	Здатність працювати автономно; планувати та управляти своїм часом.
	<b>ЗК15</b>	Здатність до особистісного та професійного розвитку.
<b>Спеціальні (фахові, предметні) компетентності</b>	<b>СК1</b>	Здатність демонструвати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів керування електроенергетичними, електротехнічними та електромеханічними системами та комплексами.
	<b>СК2</b>	Здатність застосовувати системний підхід до вирішення науково-технічних завдань електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.
	<b>СК3</b>	Здатність до аналізу, обговорення і оцінювання наукових робіт та проектів в галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.
	<b>СК4</b>	Здатність застосовувати відповідні математичні методи, комп'ютерні технології, а також засади стандартизації та сертифікації для вирішення завдань у сфері електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

<b>СК5</b>	Здатність демонструвати практичні навички в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.
<b>СК6</b>	Здатність демонструвати розуміння технічних аспектів надійності та ефективності функціонування електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних об'єктів і систем.
<b>СК7</b>	Здатність до розробки програм та інноваційно-інвестиційних проєктів підвищення ефективності електричної інженерії.
<b>СК8</b>	Здатність демонструвати розуміння вимог до надійності та ефективності функціонування електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних об'єктів і систем, зумовлених необхідністю забезпечення сталого розвитку із застосуванням сучасних тенденцій та наукового підходу до проблематики розвитку електроенергетики електротехніки та електромеханіки
<b>СК9</b>	Здатність формулювати і коректно ставити завдання та керувати технічним персоналом; узгоджувати роботу технічних та управлінських підрозділів організації, а також брати активну участь у навчанні персоналу.

### 7. Програмні результати навчання

Шифр	Опис програмного результату навчання
<b>ПРН1.</b>	Демонструвати системний науковий світогляд та загальний культурний кругозір; володіти техніками і технологіями критичного мислення
<b>ПРН2</b>	Розуміти основні засади дослідницько-інноваційної діяльності у закладі вищої освіти та основні вимоги, що висуваються до її суб'єктів (аспірантів, наукових та науково-педагогічних працівників); використовувати знання законодавства у сфері освітньої, наукової, інноваційної діяльності, захисту прав інтелектуальної власності
<b>ПРН3</b>	Володіти технологією написання проєктних заявок на освітні/наукові проєкти, а також методами управління проєктами; розуміти принципи фінансування наукових досліджень та умови участі у міжнародних та вітчизняних проєктах і програмах
<b>ПРН4</b>	Застосовувати правила академічного письма для підготовки наукового звіту, презентації, статті, монографії, дисертації; розуміти особливості підготовки і подання публікацій до видань, що входять до міжнародних наукометричних баз даних
<b>ПРН5</b>	Використовувати знання з організації освітнього процесу у закладі вищої освіти; володіти сучасними інноваційними технологіями та методами викладання; застосовувати критерії та способи оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у викладацькій діяльності
<b>ПРН6</b>	Використовувати методи і способи ефективної комунікації та міжособистісної взаємодії в академічному середовищі
<b>ПРН7</b>	Оволодіти сучасними знаннями та застосовувати їх у практичній діяльності; здійснювати абстрактний аналіз, оцінку і синтез нових та комплексних ідей; демонструвати відданість їх розвитку у передових контекстах професійної та наукової діяльності
<b>ПРН8</b>	Започаткувати, планувати, проводити та коригувати послідовний процес ґрунтовного наукового дослідження, що дає можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання; відповідати за якість проведених досліджень та достовірність їх результатів
<b>ПРН9</b>	Систематизувати та узагальнювати отримані наукові результати, представляти їх у вигляді: наукової доповіді (тез), статті, звіту про виконання НДР, монографії, дисертації; забезпечувати захист прав інтелектуальної власності
<b>ПРН10</b>	Ініціювати, розробляти та/або реалізовувати освітні і наукові проєкти на національному та міжнародному рівнях; володіти навичками роботи у колективі, забезпечувати його організацію та координацію
<b>ПРН11</b>	Здійснювати пошук, оброблення та аналіз наукової інформації, її систематизацію та

	узагальнення; використовувати інформаційно-комунікаційні технології у дослідницькій та викладацькій діяльності
<b>ПРН12</b>	Організовувати та проводити навчальні заняття із здобувачами вищої освіти з використанням сучасних освітніх технологій та інноваційних методів навчання; здійснювати об'єктивне оцінювання здобутих результатів навчання; відповідати за якість освітнього процесу та результати навчання здобувачів вищої освіти
<b>ПРН13</b>	Вільно спілкуватися з питань, що стосуються сфери наукових та експертних знань, з колегами, широкою науковою спільнотою (у тому числі міжнародною), суспільством у цілому; демонструвати навички публічних виступів, аргументації та риторики
<b>ПРН14</b>	Використовувати академічну українську та англійську мови у професійній діяльності та наукових дослідженнях, усній та письмовій презентації їх результатів
<b>ПРН15</b>	Розуміти морально-етичні норми і стандарти професійної поведінки науковця та викладача; принципи академічної доброчесності та дотримуватися їх у науковій та викладацькій діяльності
<b>ПРН16</b>	Виявляти та вирішувати проблеми, самостійно приймати обґрунтовані рішення, забезпечувати їх виконання; здійснювати планування та управління своїм часом; демонструвати ініціативність, лідерство та автономність у професійній та науковій діяльності
<b>ПРН17</b>	Забезпечувати безперервний саморозвиток та самовдосконалення протягом життя
<b>ПРН18</b>	Досліджувати, розробляти, застосовувати та вдосконалювати фундаментальні методи і прикладні інструменти для вирішення задач в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці
<b>ПРН19</b>	Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень (опитувань, спостережень) і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані.
<b>ПРН20</b>	Розробляти та досліджувати концептуальні, математичні, інформаційні і комп'ютерні моделі процесів, систем, об'єктів та явищ, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних продуктів в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці
<b>ПРН21</b>	Планувати і виконувати теоретичні дослідження, практичні рекомендації, експериментальні операції з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки з використанням сучасних технологій, методів та інструментів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.
<b>ПРН22</b>	Застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу даних великого обсягу та/або складної структури, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи в галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

### 8. Ресурсне забезпечення реалізації програми

<b>Кадрове забезпечення</b>	Реалізація освітньо- наукової програми забезпечена науково-педагогічними працівниками: докторами, професорами, доцентами, практичний досвід роботи та професійна кваліфікація яких відповідає Ліцензійним вимогам провадження освітньо-наукової діяльності та які мають вагомі наукові здобутки (публікації, проекти, стажування тощо) за змістом освітніх компонентів, які вони забезпечують.
<b>Матеріально-технічне забезпечення</b>	Матеріально-технічне забезпечення відповідає вимогам Ліцензійних умов провадження освітньо-наукової діяльності, в тому числі включає в себе електротехнічні лабораторії для моделювання та дослідження електромагнітної сумісності та якості електричної енергії в електричних мережах, режимів децентралізованих систем електропостачання, а також лабораторії електротехніки та дослідження електромеханічних систем.

	<p><i>Соціально-побутова інфраструктура</i> включає мережу гуртожитків з достатньою кількістю місць, комбінат харчування, спортивний клуб, центр культури, кабінет психолога, спортивно-оздоровчий табір, коворкінг-центр, стадіон та ін.</p>
<b>Інформаційне навчально-методичне забезпечення</b> та	<p>Офіційний веб-сайт ЗНУ <a href="http://www.znu.edu.ua">http://www.znu.edu.ua</a> містить інформацію про освітні програми, навчальну, наукову і виховну діяльність, правила прийому, контакти тощо.</p> <p>Інформація щодо <i>організації навчання</i> здобувачів розміщена на сайті ЗНУ (<a href="https://www.znu.edu.ua/">https://www.znu.edu.ua/</a>) та веб-сторінках його структурних підрозділів, зокрема відділу аспірантури і докторантури (<a href="http://phd.znu.edu.ua/">http://phd.znu.edu.ua/</a>); навчально-методичні матеріали навчальних дисциплін (робочі програми, силабуси, презентації лекцій, методичні рекомендації, завдання для поточного та підсумкового контролю тощо) розміщені на сторінках відповідних дисциплін у системі електронного забезпечення навчання Moodle (<a href="https://moodle.znu.edu.ua/">https://moodle.znu.edu.ua/</a>).</p> <p>Для <i>наукової роботи</i>, пошуку наукової літератури застосовуються інформаційні ресурси наукової бібліотеки: сайт (<a href="http://library.znu.edu.ua/">http://library.znu.edu.ua/</a>) та мобільний додаток LibClient (<a href="http://library.znu.edu.ua/2381.ukr.html">http://library.znu.edu.ua/2381.ukr.html</a>); забезпечується доступ до ресурсів провідних світових видавництв Elsevier, Springer Nature, De Gruyter, Wiley та баз даних, у тому числі до міжнародних наукометричних баз даних Scopus та Web of Science та повнотекстових ScienceDirect, SpringerLink. До послуг здобувачів також інституційний репозитарій (<a href="https://dspace.znu.edu.ua/xmlui/">https://dspace.znu.edu.ua/xmlui/</a>), система наукових публікацій СИНАП (<a href="https://scientific-rating.znu.edu.ua/">https://scientific-rating.znu.edu.ua/</a>); сайти наукових фахових видань ЗНУ (<a href="https://web.znu.edu.ua/NIS/588.ukr.html">https://web.znu.edu.ua/NIS/588.ukr.html</a>); запрошення на конференції (<a href="http://sites.znu.edu.ua/cms/index.php?action=news%2Fview&amp;site_id=19&amp;category_id=84">http://sites.znu.edu.ua/cms/index.php?action=news%2Fview&amp;site_id=19&amp;category_id=84</a>).</p> <p>Для <i>педагогічної підтримки та залучення здобувачів до академічної спільноти</i> створено та підтримуються професійні групи у Facebook: «Аспірантура і докторантура ЗНУ» (<a href="https://www.facebook.com/groups/1430909570544926/">https://www.facebook.com/groups/1430909570544926/</a>), «European Project Culture» (<a href="https://www.facebook.com/groups/213037885939700">https://www.facebook.com/groups/213037885939700</a>), а також діє Telegram-канал: «PhD_students_ZNU_Freshmen». Створено сторінку кафедри на Facebook для кращої комунікації зі здобувачами: <a href="https://www.facebook.com/groups/1412236522600857">https://www.facebook.com/groups/1412236522600857</a></p>
<b>9. Академічна мобільність</b>	
<b>Національна кредитна мобільність</b>	<p>Здійснюється на підставі укладених угод про співробітництво між ЗНУ та ЗВО- партнерах України, таких як: Договір про співробітництво із Інститутом відновлюваної енергетики Національної академії наук України, Договір про співробітництво із Івано-Франківським національним технічним університетом нафти і газу</p> <p>Право здобувачів на кредитну мобільність реалізується відповідно до Положення про порядок реалізації права на академічну мобільність, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12.08.2015 р. № 579 та внутрішнього положення ЗНУ (<a href="http://sites.znu.edu.ua/international-relations/legal-framework/polozhennya_mobilnist.pdf">http://sites.znu.edu.ua/international-relations/legal-framework/polozhennya_mobilnist.pdf</a>). Перезарахування отриманих кредитів ЄКТС, отриманих під час участі здобувачів у програмах національної академічної мобільності здійснюється на підставі порівняння змісту навчальних програм та здобутих програмних результатів навчання.</p>
<b>Міжнародна кредитна мобільність</b>	<p>Здійснюється на підставі договорів між Запорізьким національним університетом та закладами вищої освіти зарубіжних країн партнерів.</p> <p>Принципи міжнародної академічної мобільності визначаються законодавством України, інших країн та міждержавними угодами.</p>

<b>Навчання іноземних здобувачів освіти</b>	<b>вищої</b> Програма передбачає можливості навчання іноземних громадян за умови володіння українською мовою на рівні не нижче B2
---	--

## 2. Перелік компонент освітньо-наукової програми та їх логічна послідовність

### 2.1. Освітня складова освітньо-наукової програми

Шифр	Назва освітніх компонент	Кіл-ть кредитів ЄКТС	Форма підсумкового контролю
<b>Цикл загальної підготовки</b>			
<i>Обов'язкові компоненти</i>			
<i>оволодіння мовними компетентностями</i>			
OK1	Практичний курс іноземної мови для викладача дослідника	8	залік, екзамен
	<i>всього</i>	<b>8</b>	
<i>оволодіння загальнонауковими компетентностями</i>			
OK2	Критичне мислення та філософське усвідомлення світу	4	екзамен
	<i>всього</i>	<b>4</b>	
<i>набуття універсальних навичок дослідника</i>			
OK3	Педагогічні технології в системі вищої освіти	3	залік
OK4	Дослідницько-інноваційна діяльність	3	екзамен
OK5	Основи європейської проектної діяльності	3	екзамен
OK6	Академічне письмо та академічна доброчесність	3	залік
OK7	Риторика та публічні виступи	3	залік
OK8	Педагогічна практика	3	залік
	<i>всього</i>	<b>18</b>	
	<i>Загалом за циклом загальної підготовки</i>	<b>30</b>	
<b>Цикл професійної підготовки</b>			
<i>здобуття глибинних знань із спеціальності</i>			
<i>Обов'язкові компоненти</i>			
OK9	Енергоефективність систем та комплексів	3	
OK10	Наукові проблеми розвитку електроенергетики та електромеханіки	3	
	<i>всього</i>	<b>6</b>	
<i>Вибіркові компоненти</i>			
	Вибіркова дисципліна 1	6	
	Вибіркова дисципліна 2	6	

	<i>всього</i>	<b>12</b>	
	<i>Загалом за циклом професійної підготовки</i>	<b>18</b>	
	<i>Загалом за освітньою складовою, у т. ч. вибіркового компонентів</i>	<b>48</b> <b>12 (25%)</b>	

### Перелік вибірових дисциплін

<b>№ з/п</b>	<b>Назва дисципліни</b>
<b>ВД1</b>	Сучасні методи керування та їх застосування в електротехнічних системах
<b>ВД2</b>	Системний аналіз та методи ідентифікації електротехнічних об'єктів
<b>ВД3</b>	Наукові основи підвищення ефективності споживання електричної енергії промисловими підприємствами
<b>ВД4</b>	Перехідні процеси та перенапруги в електроенергетичних системах
<b>ВД5</b>	Методи підвищення ефективності енергосистем з врахуванням використання поновлюваних джерел енергії
<b>ВД6</b>	Прогнозування та контроль енергоспоживання промислових підприємств

## 2.2. Наукова складова освітньо-наукової програми

Наукова складова освітньо-наукової програми передбачає проведення власного наукового дослідження під керівництвом одного або двох наукових керівників та оформлення його результатів у вигляді дисертації. Невід'ємною частиною наукової складової освітньо-наукової програми є підготовка та публікації наукових статей, виступи на конференціях, семінарах (PhD-колоквіумах, круглих столах тощо).

Підготовка в аспірантурі завершується наданням висновку про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації.

Наукова складова освітньо-наукової програми оформлюється у вигляді індивідуального плану наукової роботи аспіранта, який погоджується науковим керівником та затверджується науково-технічною радою ЗНУ впродовж двох місяців після вступу до аспірантури.

## Індивідуальний план наукової роботи аспіранта

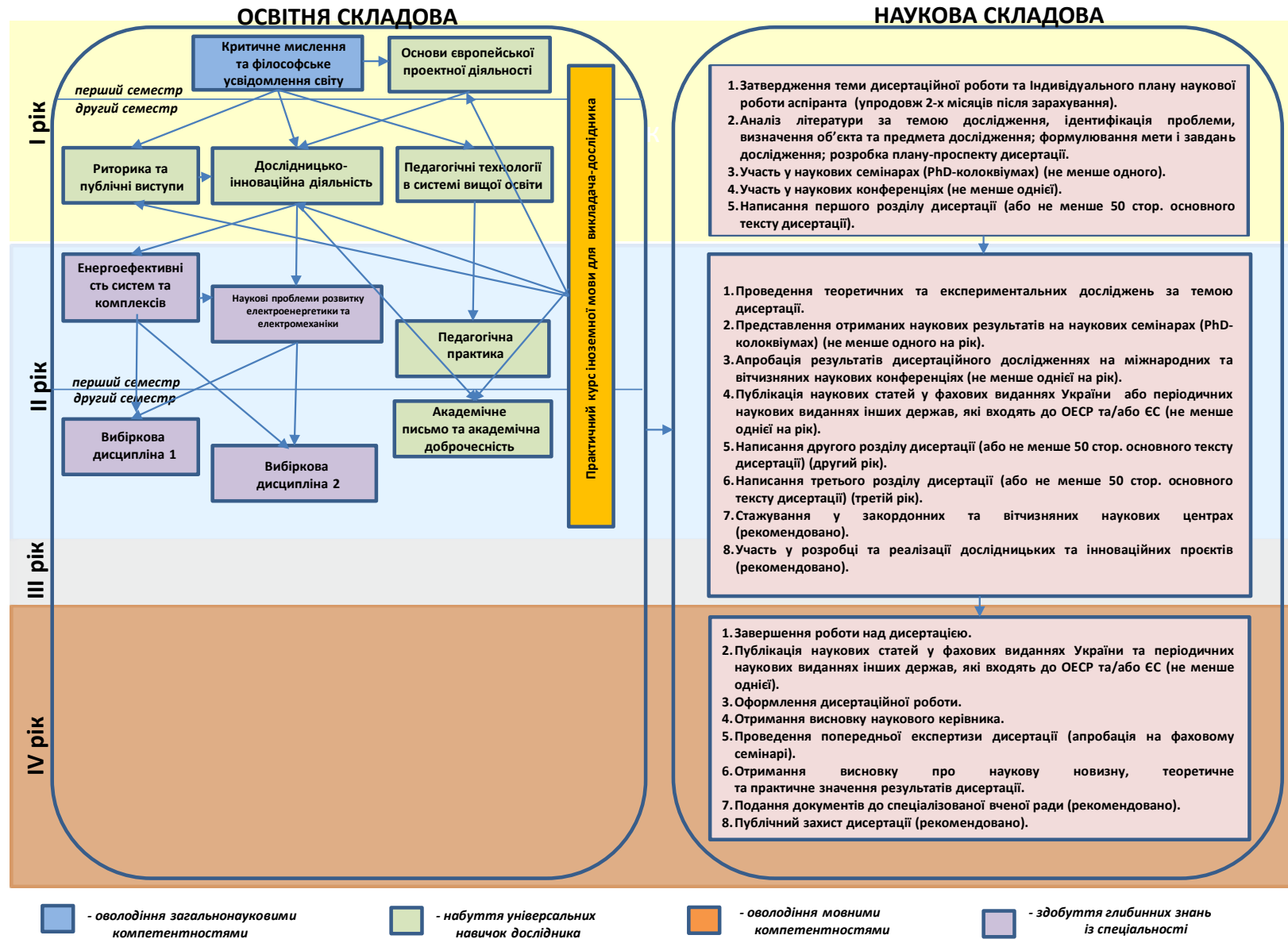
№	Перелік та обсяг запланованих видів робіт	Форми контролю
<b>1. Перший рік навчання</b>		
.1	Затвердження теми дисертаційної роботи та індивідуального плану наукової роботи аспіранта (упродовж 2-х місяців після зарахування)	проміжна (напіврічна та річна) атестація
1.2	Аналіз літератури за темою дослідження, ідентифікація проблеми, визначення об'єкта та предмета дослідження; формулювання мети і завдань дослідження; розробка плану-проспекту дисертації	
1.3	Участь у наукових семінарах (PhD-колоквіумах) (не менше одного)	
1.4	Участь у наукових конференціях (не менше однієї)	
1.5	Написання першого розділу дисертації (або не менше 50 стор. основного тексту дисертації)	
<b>2. Другий рік навчання</b>		
2.1	Проведення теоретичних та експериментальних досліджень за темою дисертації	проміжна (напіврічна та річна) атестація
2.2	Представлення отриманих наукових результатів на наукових семінарах (PhD-колоквіумах) (не менше одного)	
2.3	Апробація результатів дисертаційного дослідження на міжнародних та вітчизняних наукових конференціях (не менше однієї)	
2.4	Публікація наукових статей у фахових виданнях України або періодичних наукових виданнях інших держав, які входять до ОЕСР та/або ЄС (не менше однієї)	
2.5	Написання другого розділу дисертації (або не менше 50 стор. основного тексту дисертації)	
2.6	Стажування у закордонних та вітчизняних наукових центрах (рекомендовано)	
2.7	Участь у розробці та реалізації дослідницьких та інноваційних проєктів (рекомендовано)	
<b>3. Третій рік навчання</b>		
3.1	Проведення теоретичних та експериментальних досліджень за темою дисертації	проміжна (напіврічна та річна) атестація
3.2	Представлення отриманих наукових результатів на наукових семінарах (PhD-колоквіумах) (не менше одного)	
3.3	Апробація результатів дисертаційного дослідження на міжнародних та вітчизняних наукових конференціях (не менше однієї)	
3.4	Публікація наукових статей у фахових виданнях України або періодичних наукових виданнях інших держав, які входять до ОЕСР та/або ЄС (не менше однієї)	
3.5	Написання третього розділу дисертації (або не менше 50 стор. основного тексту дисертації)	

3.6	Стажування у закордонних та вітчизняних наукових центрах (рекомендовано)	
3.7	Участь у розробці та реалізації дослідницьких та інноваційних проєктів (рекомендовано)	
<b>4. Четвертий рік навчання</b>		
4.1	Завершення роботи над дисертацією	проміжна (напіврічна та річна) атестація; попередня експертиза дисертації (фаховий семінар)
4.2	Публікація наукових статей у фахових виданнях України та періодичних наукових виданнях інших держав, які входять до ОЕСР та/або ЄС (не менше однієї)	
4.3	Оформлення дисертаційної роботи	
4.4	Отримання висновку наукового керівника	
4.4	Проведення попередньої експертизи дисертації (апробація на фаховому семінарі)	
4.5	Отримання висновку про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації	
4.6	Подання документів до спеціалізованої вченої ради (рекомендовано)	
4.5	Публічний захист дисертації (рекомендовано)	

### Тематика досліджень здобувачів наукового ступеня доктора філософії

№	Тематика досліджень
1	Проблеми побудови електромеханічної системи вітроенергетичної установки з аеродинамічним мультиплікуванням
2	Аналіз проблеми проектування високочастотних генераторів озону високої потужності
3	Математична модель електромеханічної системи вітроенергетичної установки з аеродинамічним мультиплікуванням
4	Використання багатофазної схеми побудови джерела живлення для високочастотних генераторів озону високої потужності
5	Дослідження та оптимізація режимів енергообміну накопичувачів в Smart-системах з відновлюваними джерелами та активними споживачами енергії
6	Дослідження використання зеленого водню в існуючій енергетичній інфраструктурі України для паливно-енергетичного сектора та його впливу на довкілля
7	Підвищення ефективності споживання електричної енергії промисловими підприємствами
8	Дослідження впливу інтенсивності електромагнітних полів на кількісно-якісні показники біогазової суміші
9	Підвищення ефективності енергосистем з врахуванням використання альтернативних джерел енергії
10	Підвищення енергетичної ефективності систем виробництва біогазових сумішей
11	Дослідження можливості та ефективності використання біогазових сумішей в умовах промислових підприємств

### 2.3. Структурно-логічна схема освітньо-наукової програми



### 3. Форми атестації здобувачів вищої освіти

<b>Форма атестації здобувачів</b>	Атестація здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії здійснюється у формі публічного захисту дисертації у спеціалізованій вченій раді, за результатами якої видається документ встановленого зразка (диплом доктора філософії) з присвоєнням кваліфікації: Доктор філософії у галузі «Електрична інженерія» за спеціальністю «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».
<b>Вимоги до дисертації</b>	Дисертація на здобуття ступеня доктора філософії є самостійним розгорнутим дослідженням, що пропонує розв'язання актуального наукового завдання в певній галузі знань або на межі кількох галузей, результати якого становлять оригінальний внесок у суму знань відповідної галузі (галузей) та оприлюднені у відповідних публікаціях. Дисертації здобувачів оформлюються відповідно до наказу МОН від 12.01.2017 р. № 40 «Про затвердження вимог до оформлення дисертації»
<b>Вимоги до публічного захисту дисертації</b>	Вимоги до порядку подання, попередньої експертизи, у тому числі перевірки на плагіат, та публічного захисту дисертації у спеціалізованій вченій раді, а також її оприлюднення на офіційному веб-сайті ЗНУ визначаються Положенням про здобуття наукового ступеня (атестацію) доктора філософії у Запорізькому національному університеті ( <a href="http://phd.znu.edu.ua/page/1298.ukr.html">http://phd.znu.edu.ua/page/1298.ukr.html</a> )

### 4. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньо-наукової програми

ОК	Загальні компетентності															Спеціальні компетентності									
	ЗК1	ЗК2	ЗК3	ЗК4	ЗК5	ЗК6	ЗК7	ЗК8	ЗК9	ЗК10	ЗК11	ЗК12	ЗК13	ЗК14	ЗК15	СК1	СК2	СК3	СК4	СК5	СК6	СК7	СК8	СК9	
ОК1	+	+	+	+								+	+		+										
ОК2	+	+	+			+							+		+										
ОК3	+	+			+	+	+					+		+	+	+									
ОК4		+	+	+	+	+		+	+	+	+		+	+											
ОК5	+	+	+							+	+	+	+	+	+										
ОК6	+	+			+				+			+			+										
ОК7	+	+	+	+								+	+		+										
ОК8		+			+	+	+					+		+	+	+									
ОК9	+					+							+	+			+		+	+		+		+	
ОК10	+					+							+	+			+	+		+		+	+	+	+

## 5. Матриця відповідності програмних результатів навчання програмним компетентностям

ПРН	Загальні компетентності															Спеціальні компетентності								
	ЗК 1	ЗК 2	ЗК 3	ЗК 4	ЗК 5	ЗК 6	ЗК 7	ЗК 8	ЗК 9	ЗК 10	ЗК 11	ЗК 12	ЗК 13	ЗК 14	ЗК 15	СК 1	СК 2	СК 3	СК 4	СК 5	СК 7	СК 8	СК 9	
ПРН1			+	+															+		+			
ПРН2									+												+			
ПРН3										+						+		+					+	
ПРН4									+															
ПРН5								+																
ПРН6													+											
ПРН7	+	+																						
ПРН8								+																
ПРН9									+															
ПРН10										+	+													
ПРН11						+																		
ПРН12							+																	
ПРН13												+	+											
ПРН14												+												
ПРН15					+																			
ПРН16											+			+										
ПРН17															+									
ПРН18																+	+	+	+					
ПРН19																	+		+	+	+	+	+	
ПРН20																	+		+	+	+	+	+	
ПРН21																+	+	+		+	+	+	+	
ПРН22																				+			+	

**6. Матриця відповідності програмних результатів навчання обов'язковим компонентам освітньо-наукової програми**

ПРН OK	ПН 1	ПН 2	ПН 3	ПН 4	ПН 5	ПН 6	ПН 7	ПН 8	ПН 9	ПН 10	ПН 11	ПН 12	ПН 13	ПН 14	ПН 15	ПН 16	ПН 17	ПН 18	ПН 19	ПН 20	ПН 21	ПН 22
OK1	+					+	+						+	+			+	+				
OK2	+					+	+				+		+				+		+		+	
OK3	+				+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+					
OK4	+	+	+	+			+	+	+	+	+				+	+	+		+	+	+	
OK5	+		+			+	+			+			+	+		+	+					
OK6				+			+		+					+	+		+		+	+	+	
OK7	+					+	+						+	+			+					
OK8						+	+			+	+	+	+		+	+	+	+				
OK9	+		+			+	+			+		+				+		+	+	+	+	+
OK10	+		+			+	+				+		+			+		+	+	+	+	+

## Додаток

## Зміни та доповнення до освітньо-наукової програми

Перелік внесених змін/доповнень	Протоколи ініціаторів змін	Протоколи вченої ради
У розділі 8 профілю освітньо-наукової програми «Ресурсне забезпечення реалізації програми» (підрозділ «Кадрове забезпечення») п.30 Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності змінено на п.38	Постанова КМУ від 24.03.21 №265 «Про внесення змін до постанови КМУ від 30.12.2015 №1187»	Протокол вченої ради ІННІ ЗНУ від 22.09.2021 № 3
У профілі освітньо-наукової програми уточнено формулювання СК 8 з формулювання «Здатність демонструвати розуміння вимог до надійності та ефективності функціонування електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних об'єктів і систем, зумовлених необхідністю забезпечення сталого розвитку» на «Здатність демонструвати розуміння вимог до надійності та ефективності функціонування електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних об'єктів і систем, зумовлених необхідністю забезпечення сталого розвитку із застосуванням сучасних тенденцій та наукового підходу до проблематики розвитку електроенергетики електротехніки та електромеханіки»	Протокол засідання кафедри ЕЕЕ від 02.09.2021 №1	
<p>У зв'язку з виробничою необхідністю узгодити зміни проектної групи (Кроль Олексій Вікторович, технічний директор ТОВ «Електротехнічний завод «Імпульс», замість Алексієвського Дмитра Геннадійовича, доктор технічних наук, професор кафедри мікроелектронних та електронних інформаційних систем)</p> <p>У зв'язку з виробничою необхідністю узгодити зміни в складі зовнішніх стейкхолдерів (Кучер В. Г., директор філії «Дніпровська ГЕС» ПрАТ «Укргідроенерго» замість Кроль Олексій Вікторович, технічний директор ТОВ «Електротехнічний завод «Імпульс», Король Т. В. начальник служби формування корисного відпуску (СФКВ) ПАТ «Запоріжжяобленерго», замість Лисенко О. О., технічний директор Публічне акціонерне товариство «Запоріжжяобленерго»</p>		
У розділі 8 профілю освітньо-наукової програми «Ресурсне забезпечення реалізації програми (підрозділ:	Протокол засідання кафедри	

<p>«Інформаційне та навчально-методичне забезпечення») додано посилання на сторінку кафедри на Facebook для кращої комунікації зі здобувачами: <a href="https://www.facebook.com/groups/1412236522600857">https://www.facebook.com/groups/1412236522600857</a></p>	<p>ЕЕЕ від 02.09.2021 №1</p>	
<p>У розділі 9 профілю освітньо-наукової програми «Академічна мобільність» (підрозділ: «Національна кредитна мобільність») додано договори: Договір про співробітництво із Інститутом відновлюваної енергетики Національної академії наук України, Договір про співробітництво із Івано-Франківським національним технічним університетом нафти і газу.</p>		
<p>У розділі 2 освітньо-наукової програми «Перелік компонент освітньо-наукової програми та їх логічна послідовність» (підрозділ 2.1. «Освітня складова освітньо-наукової програми») зроблено уточнення по вибірковій дисципліні «Методи підвищення ефективності енергосистем з врахуванням використання поновлюваних джерел енергії» внесено уточнення щодо її осучаснення і включення в її зміст розділу «Водневі технології»</p>		
<p>У розділі 2 освітньо-наукової програми «Перелік компонент освітньо-наукової програми та їх логічна послідовність» (підрозділ 2.2. «Наукова складова освітньо-наукової програми») зкориговано напрями досліджень здобувачів наукового ступеня доктора філософії за п.н. 5, 6: «Дослідження та оптимізація режимів енергообміну накопичувачів в Smart-системах з відновлюваними джерелами та активними споживачами енергії», «Дослідження використання зеленого водню в існуючій енергетичній інфраструктурі України для паливно-енергетичного сектора та його впливу на довкілля».</p>		