


**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ЕЛЕКТРОДИНАМІКИ**

ЗАТВЕРДЖЕНО
Вченою радою
Інституту електродинаміки
НАН України
протокол № 5
від « 9 » вересня 2021 року

Голова вченої ради
Інституту електродинаміки
НАН України,
академік НАН України




О.В. Кириленко

**ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА
ПІДГОТОВКИ ДОКТОРІВ ФІЛОСОФІЇ**

**«МЕТРОЛОГІЯ ТА
ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНА ТЕХНІКА»**

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ	15 – АВТОМАТИЗАЦІЯ ТА ПРИЛАДО- БУДУВАННЯ
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ	152 – МЕТРОЛОГІЯ ТА ІНФОРМАЦІЙНО- ВИМІРЮВАЛЬНА ТЕХНІКА
РІВЕНЬ ОСВІТИ	ТРЕТІЙ (ОСВІТНЬО-НАУКОВИЙ)

Обсяг освітньої складової програми – 60 кредитів ЄКТС
Термін навчання – 4 роки
Форма навчання – денна, заочна

КИЇВ 2021


ПЕРЕДМОВА

Освітньо-наукову програму розроблено проектною групою спеціальності 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка» Інституту електродинаміки НАН України.

1. **Ухвалено** Вченою радою Інституту електродинаміки НАН України протокол № 5 від «9» вересня 2021 р.

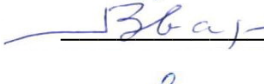
2. Розробники:

Керівник проектної групи:

 **Мислович Михайло Володимирович** – доктор технічних наук, професор, гарант освітньо-наукової програми спеціальності «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка».


Члени проектної групи:


 **Зайцев Євген Олександрович** – доктор технічних наук, старший науковий співробітник.

 **Зварич Валерій Миколайович** – доктор технічних наук, старший науковий співробітник.

 **Левицький Анатолій Станіславович** – доктор технічних наук, старший науковий співробітник.

 **Мельник Володимир Григорович** – доктор технічних наук, старший науковий співробітник.

 **Тесик Юрій Федорович** – доктор технічних наук, старший науковий співробітник.

 **Борщов Павло Іванович** – кандидат технічних наук, старший науковий співробітник.

Освітньо-наукова програма підготовки фахівців третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти за спеціальністю 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка» розроблена відповідно до Закону України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 р. № 1556-VII, Постанов Кабінету Міністрів України від 23.11.2011 р. «Про затвердження Національної рамки кваліфікацій» від 30.12.2015 р. № 1187, «Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності закладів освіти» від 20.12.2015 р., «Про затвердження Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у вищих навчальних закладах (наукових установах)» від 23.03.2016 р. № 261, методичних рекомендацій «Розроблення освітніх програм. Методичні рекомендації» (2014 р.).

Освітньо-наукова програма визначає передумови доступу до навчання, орієнтацію та основний фокус програми, обсяг кредитів ЄКТС, необхідний для здобуття освітньо-наукового ступеню доктора філософії, перелік загальних та спеціальних (фахових) компетентностей, нормативний і варіативний зміст підготовки фахівця, сформульований у термінах результатів навчання та вимоги до контролю якості вищої освіти.

1. Опис освітньо-наукової програми

Складові	Опис освітньо-наукової програми
1. Загальна інформація	
Повна назва наукової установи	Інститут електродинаміки НАН України
Рівень вищої освіти	Третій (освітньо-науковий) рівень – Доктор філософії
Офіційна назва освітньо-наукової програми	Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка
Тип диплому та обсяг освітньо-професійної програми	Ph.D – доктор філософії, 60 кредитів ЄКТС, термін навчання 4 роки
Цикл/рівень	Третій (освітньо-науковий) рівень вищої освіти / восьмий кваліфікаційний рівень Національної рамки кваліфікацій
Передумови	Наявність ступеня магістра (освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста). Умови вступу визначаються «Правилами прийому до Інституту електродинаміки НАН України», затвердженими Вченою радою.
Мова(и) викладання	Українська мова та англійська (окремі дисципліни)
2. Мета освітньо-професійної програми	
Підготовка висококваліфікованих науковців і науково-педагогічних кадрів у галузі метрології та інформаційно-вимірювальної техніки шляхом формування та розвитку загальних і професійних компетентностей, які забезпечують здатність розв'язувати комплексні проблеми в галузі професійної та дослідницько-інноваційної діяльності, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та професійної практики.	
3. Характеристика освітньої програми	
Предметна область (галузь знань, спеціальність, спеціалізація)	Галузь знань 15 «Автоматизація та приладобудування» Спеціальність 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка» Спеціалізації: «Прилади та методи вимірювання електричних та магнітних величин»
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-наукова програма ґрунтується на фундаментальних постулатах метрології та результатах сучасних наукових досліджень в області теорії і практики вимірювань з використанням передових інформаційних технологій
Основний фокус освітньої програми та	Формування та розвиток компетентностей у галузі метрології, вимірювальної техніки, інформаційних вимірювальних технологій та систем з можливістю набуття компетенцій для

спеціалізації

подальшої наукової кар'єри і професійної практики.

Освітня програма забезпечує здобуття глибинних знань із спеціальності, за якою аспірант проводить дослідження, оволодіння загальнонауковими компетентностями, набуття універсальних навичок дослідника та здобуття мовних компетентностей.

Аспіранти набувають здатність розв'язувати комплексні проблеми в галузі професійної та дослідницько-інноваційної діяльності, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та професійної практики, а це, в свою чергу, забезпечує якісний науковий результат у формі дисертаційного дослідження, яке може бути захищено у відповідній спеціалізованій вченій раді.

Загальний.*Дослідження:*

- фізичних основ і теорії вимірювань електричних та магнітних величин;
- методів й засобів вимірювань електричних та магнітних величин;
- метрологічного забезпечення засобів вимірювання електричних та магнітних величин;
- забезпечення єдності вимірювань електричних та магнітних характеристик досліджуваних об'єктів;
- технічних засобів для систем контролю технічного стану енергетичних об'єктів;
- методів та засобів для моніторингу і діагностики енергетичних об'єктів;
- метрологічне забезпечення та надійність інформаційновимірювальних систем, комплексів і мереж.

Спеціальний.*Дослідження:*

- впливу умов застосування засобів вимірювання електричних та магнітних величин на похибки вимірювання;
- шляхів зменшення основних складових методичних та інструментальних похибок вимірювання електричних та магнітних величин;
- шляхів розширення динамічного діапазону та підвищення швидкодії засобів вимірювання електричних та магнітних величин;
- методів застосування в перетворювачах теплового потоку нових перспективних термоелектричних матеріалів, які не дозволяють використовувати традиційні технології;
- теоретичних основ проектування електричних перетворювачів електричних та магнітних величин з метою

	<p>підвищення точності визначення їх розрахункових характеристик;</p> <ul style="list-style-type: none"> • методів та засобів вимірювання електричних та магнітних величин, що працюють в лабораторних умовах, для дослідження внутрішніх процесів електроенергетичного обладнання; • методів та засобів вимірювання електричних та магнітних величин, призначених для дослідження процесів, що відбуваються в енергетичному та технологічному обладнанні; • технічних засобів контролю стану електроенергетичного обладнання, які дозволяють підвищити точність та розрізнявальну здатність вимірювання на основі гібридних волоконно-оптичних ємнісних сенсорів; • методів метрологічного забезпечення засобів вимірювання електричних та магнітних величин характеристик неелектричних величин; • методів забезпечення єдності вимірювань електричних та магнітних величин - методів передавання одиниці вимірювань при різномірних способах її відтворення; • технічних засобів для вимірювання контрольно-діагностичних параметрів в системах контролю технічного стану енергетичних об'єктів; • технічних засобів для генерування тестового впливу та вимірювання акустичних параметрів в системах контролю технічного стану енергетичних об'єктів; • методів та засобів обробки стохастичної інформації для моніторингу і діагностики енергетичних об'єктів; • методів створення та порівняння інформаційних образів енергетичних об'єктів з метою моніторингу і діагностики; • методів метрологічного забезпечення інформаційно-вимірювальних систем, комплексів і мереж при наявності стохастичних сигналів та обчислювальних компонентів у каналах систем; • методів забезпечення інформаційної надійності вимірювальних систем, комплексів і мереж.
<p>Особливості програми</p>	<p>Ключовим моментом освітньої програми є реалізація принципу навчання через дослідження. Викладачі, наукові керівники та рецензенти є відомими спеціалістами і активними дослідниками у своїх галузях, що підтверджується їх регулярними публікаціями у авторитетних журналах і виступами на міжнародних конференціях. Нині в Інституті електродинаміки в 11 наукових відділах працюють 45 докторів наук, в тому числі 3 академіка НАН України та 8 членів-кореспондентів НАН України, 73 кандидата наук, а також висококваліфікований інженерно-технічний персонал.</p>

	<p>58 наукових співробітників інституту є лауреатами Державних премій і 39 – лауреатами премій НАН України ім. В.М. Хрущова, С.О. Лебедева та Г.Ф. Проскури, 15 наукових співробітників інституту відзначені преміями Президента України, Верховної Ради та НАН України для молодих учених.</p> <p>Всі аспіранти мають повний доступ до матеріально-технічних ресурсів та інфраструктури інституту, необхідних для досягнення результатів навчання та проведення наукових досліджень, в тому числі доступ до експериментального обладнання, матеріалів, комп'ютерних ресурсів та джерел інформації. Через наукову роботу аспірантів та їх методологічну підготовку під час аудиторних занять, забезпечуються вміння започатковувати, планувати, реалізовувати та коригувати послідовний процес ґрунтового наукового дослідження з дотриманням належної академічної доброчесності.</p> <p>Постійна комунікація аспірантів, викладачів, наукових керівників, рецензентів та інших вчених Інституту електродинаміки утворює «критичну масу» дослідників, які спільно працюють в одному руслі наукового пошуку, що забезпечує високу якість підтримки наукової роботи аспірантів. Аспіранти забезпечуються повноцінною освітньою і науковою підготовкою, оскільки крім тісної співпраці з науковими керівниками регулярно обговорюють проміжні результати, отримують консультації за напрямом дослідження, декілька разів на рік проводять презентації та апробації своєї наукової діяльності на наукових семінарах інституту та міжнародних конференціях. Крім того виступами на міжнародних конференціях, науковими публікаціями та участю у спільних дослідницьких проектах аспіранти вводяться у міжнародну академічну спільноту за спеціальністю.</p> <p>Освітня програма акцентована на аналіз сучасного стану наукових досліджень, проблем, основних засад і принципів електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. Актуальність програми досягається шляхом її щорічного оновлення із залученням провідних вчених інституту і обов'язково аспірантів у форматі очних зустрічей, обговорень, семінарів.</p>
<p>4. Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання</p>	
<p>Придатність до працевлаштування</p>	<p>Дослідницька та викладацька діяльність у сфері метрології та інформаційно-виміральної техніки.</p> <p>Адміністративна та управлінська діяльність у сфері метрології та інформаційно-виміральної техніки.</p> <p>Посади згідно класифікатора професій України: асистент</p>

	<p>(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 (науково-дослідного, 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) вищого навчального закладу (технікуму, коледжу, інституту, академії, університету і т. ін.) (1210.1), директор курсів підвищення кваліфікації (1210.1), директор науково-дослідного інституту (1210.1), директор центру підвищення кваліфікації (1229.4).</p> <p>Місце працевлаштування: науково-дослідні інститути НАН України, вищі навчальні заклади метрологічного, інформаційно-вимірювального та енергетичного спрямування МОН України, енергогенеруючі та енергопостачальні підприємства, ДП «УКРМЕТРТЕСТСТАНДАРТ».</p>
<p>Подальше навчання</p>	<p>Навчання для розвитку та самовдосконалення у науковій та професійній сферах діяльності, а також інших споріднених галузях наукових знань:</p> <ul style="list-style-type: none"> - освітні програми, дослідницькі гранти та стипендії (у тому числі і закордоном), що містять додаткові освітні компоненти; - навчання на 8-ому (докторському) рівні НРК України у споріднених галузях наукових знань; - підготовка на 9-ому (постдокторському) рівні НРК України у галузі метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка.
<p>5. Викладання та оцінювання</p>	
<p>Викладання та навчання</p>	<p>Викладання та навчання реалізовується таким чином, щоб досягалась мета освітньої програми. Ключовим моментом освітньої програми є реалізація принципу навчання через дослідження. Навчання аспірантів здійснюється відповідно до навчального плану підготовки докторів філософії за спеціальністю 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка» і включає дві складові: освітню і науково-дослідницьку.</p> <p>Освітня складова. Під час викладання навчальних дисциплін застосовується проблемно-орієнтований стиль викладання, навчальний матеріал подається таким чином, щоб він сприяв</p>

появі особливого виду мисленої взаємодії, залучив слухача до проблемної ситуації та викликав у нього пізнавальну потребу.

Кожну навчальну дисципліну аспіранти вивчають у чіткій логічній послідовності, у тісному часовому і методичному зв'язку з іншими дисциплінами. Основний зміст дисциплін викладається на лекційних заняттях у методично-оформленому вигляді. Практичні заняття мають систематичний характер, логічно продовжують почату на лекціях роботу і мають на меті навчити розв'язувати специфічні завдання за спеціальністю. Систематичне здійснення поточного та проміжного контролю знань дає змогу через систему зворотного зв'язку (від слухача до викладача) оперативно вносити до навчального процесу необхідні корективи.

Також підготовка фахівців здійснюється шляхом ефективного поєднання традиційних методик навчання та сучасних педагогічних технологій, таких як інформаційно-комунікаційне навчання та навчання із залученням інтерактивних методик. Сучасні інформаційні освітні технології створюють можливості для ефективного використання у навчальній та науково-дослідницькій діяльності інформаційних ресурсів та електронних систем телекомунікації, що сприяє:

- підвищенню інтенсивності навчального процесу;
- підвищенню ефективності навчання за рахунок його індивідуалізації;
- оволодінню методологією наукової та педагогічної роботи;
- розвиває уміння та навички аспірантів, необхідні для здійснення самостійних наукових досліджень, розв'язання комплексних проблем у галузі професійної та дослідницько-інноваційної діяльності;
- сприяє розвитку комунікативних здібностей аспірантів.

Зазначений підхід до викладання та навчання передбачає:

- відповідність змісту освітньо-наукової програми науковим інтересам аспірантів через забезпечення дотичності дисциплін, включених до їх навчальних планів тематиці досліджень аспірантів;
- включення до навчальних планів аспірантів дисциплін, що забезпечують їх методологічні та викладацькі компетентності;
- впровадження активних методів навчання, сучасних інформаційних технологій і програмного забезпечення, що разом з особистісно-зорієнтований підходом до аспірантів сприяє розвитку їх творчого мислення;
- тісну співпрацю аспірантів зі своїми науковими керівниками, яка реалізовується шляхом відповідності наукової діяльності аспірантів напрямам досліджень наукових керівників, які в свою чергу є активними дослідниками і мають публікації,

дотичні до напряму дослідження аспіранта і реалізують систематичну підтримку та консультування аспірантів;

- забезпечення в межах освітньо-наукової програми можливості для проведення і апробації результатів наукових досліджень відповідно до тематики аспірантів: проведення регулярних конференцій, семінарів, доступ до використання лабораторій, обладнання, програмного забезпечення, інформаційних ресурсів;
- забезпечення можливості для введення аспірантів у міжнародну академічну спільноту за спеціальністю шляхом виступів на міжнародних конференціях, публікації результатів, участі у спільних дослідницьких проектах;
- заохочення, інформаційну та організаційну підтримку щодо участі аспірантів у конкурсах на одержання наукових стипендій, премій, грантів (у тому числі у міжнародних);
- особиста участь у виконанні бюджетних та ініціативних науково-дослідних робіт у складі груп науковців;
- заохочення, інформаційну та організаційну підтримку щодо участі у підготовці наукових проектів на конкурси Міністерства освіти і науки України;
- дотримання академічної доброчесності науковими керівниками та аспірантами включаючи обов'язкову перевірку на наявність академічного плагіату їх публікацій та наукових робіт.

Науково-дослідницька складова. Система науково-дослідницької роботи аспірантів є невід'ємною складовою підготовки висококваліфікованих фахівців, здатних самостійно вести науковий пошук, творчо вирішувати конкретні професійні та наукові завдання. Науково-дослідницька робота аспіранта здійснюється під керівництвом наукового керівника, умовно може бути розділена на підготовчий та основний етапи та включає наступні види діяльності.

На підготовчому етапі аспірант під керівництвом наукового керівника:

1. Обирає тему наукового дослідження та обґрунтовує актуальність обраної теми дослідження. Здійснює перегляд каталогів захищених дисертацій і знайомиться з вже виконаними дисертаційними роботами. Опрацьовує новітні результати досліджень в обраній та суміжних сферах науки. Здійснює пошук літературних джерел з обраної теми. Ознайомлюється з аналітичними оглядами і статтями у фахових виданнях, проводить консультації з фахівцями з метою виявлення маловивчених наукових проблем і питань, що є актуальними.
2. Проводить планування дисертаційної роботи шляхом

	<p>складання індивідуального плану аспіранта.</p> <p>3. Здійснює постановку цілей і завдань дисертаційної роботи. Визначає об'єкт і предмет наукового дослідження.</p> <p>4. Обирає методи (методику) проведення дослідження.</p> <p><u>Під час основного етапу</u> науково-дослідницької роботи аспірант, у відповідності до набутих компетенцій:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проводить науково-дослідницькі роботи відповідно до профілю ОНП аспірантури, з використанням фундаментальних і прикладних дисциплін, що викладаються. Займається науковою роботою з виконання теоретичної та практичної частини дослідження. 2. Аналізує та узагальнює результати наукового дослідження на основі сучасних міждисциплінарних підходів, застосовує наукові принципи та методичні прийоми дослідження, використовує в дослідженні тематичні інформаційні ресурси, провідний вітчизняний і зарубіжний досвід з тематики дослідження. 3. Здійснює підготовку та видання публікацій за темою дисертації: наукових публікацій у фахових виданнях і міжнародних виданнях, включених у міжнародні наукометричні бази даних, наукових публікацій в іноземних виданнях. 4. Проводить апробацію результатів наукових досліджень шляхом участі у наукових конференціях (з опублікуванням тез доповіді). 5. Залучається до виконання держбюджетної або госпдогівірної тематики. 6. Якщо за науковими результатами наукового дослідження було отримано винахід, то аспірантом готуються та подаються документи для отримання патенту на винахід (авторське свідоцтво). 7. Займається проведенням досліджень та підготовкою дисертаційної роботи, формулюванням висновків дисертаційної роботи. 8. Здійснює оцінку отриманих результатів та проходить попередню експертизу дисертації. 9. Займається роботою з підготовки рукопису дисертації до захисту.
<p>Оцінювання</p>	<p>Освітня складова програми. Оцінюванню в балах з дисципліни підлягає рівень знань, умінь і навичок аспірантів, що визначається при проведенні контрольних заходів у ході навчального процесу згідно з відповідними критеріями. Контрольні заходи включають поточний та підсумковий контроль.</p> <p><u>Поточний контроль</u> – оцінювання рівня знань, умінь і навичок</p>

аспірантів, що здійснюється в ході навчального процесу проведенням усного опитування, контрольної роботи, тестування, колоквиуму тощо.

Підсумковий контроль проводиться з метою оцінювання результатів навчання на певних завершених етапах навчання. Підсумковий контроль включає модульний та семестровий контроль (диференційований залік чи екзамену).

Модульний контроль (МК) – форма контролю, за якою підбивається підсумок роботи аспірантів впродовж модуля. Результатом модульного контролю є модульна бальна оцінка (МБО) – кількість балів, яку отримав аспірант в результаті контролю його знань, умінь і навичок при виконанні всіх видів навчальних робіт, віднесених до відповідного модуля.

Семестровий контроль проводиться у формі диференційованого заліку чи екзамену з конкретної навчальної дисципліни в обсязі навчального матеріалу, що визначений навчальною програмою, та в терміни, встановлені графіком навчального процесу. При семестровому контролі отримані аспірантом бальні оцінки з дисциплін (БОД) переводяться в оцінки за національною шкалою та за шкалою ЄКТС.

Атестація осіб, які здобувають ступінь доктора філософії, здійснюється після успішного виконання здобувачами освітньої програми на певному рівні.

Система оцінювання

Залікова оцінка визначається в балах за результатами виконання всіх видів навчальної роботи протягом семестру. Сумарна максимальна кількість балів за засвоєння змістових модулів дисципліни протягом семестру становить 60 балів та 40 балів у результаті складання заліку/екзамену.

Аспіранти, які виконали навчальний план з дисципліни, що передбачає вчасне виконання та позитивне оцінювання всіх видів робіт, та набрали кількість балів у межах 30-60, допускаються до складання заліку/екзамену. Аспіранти які не виконали навчальний план з дисципліни або набрали кількість балів меншу за 30 до складання заліку/екзамену не допускаються. Викладач визначає обсяг додаткової роботи для вивчення цієї дисципліни і термін додаткового складання заліку/екзамену.

Таблиця 2 – Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для диференційованого заліку/екзамену
95 – 100	A	відмінно
85 – 94	B	добре
75 – 84	C	

	65 – 74	D	задовільно
	60 – 64	E	
	30 – 59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
	0 – 30	F	незадовільно з обов'язковим виконанням додаткової роботи з дисципліни
<p>Наукова складова програми. Оцінювання наукової діяльності аспірантів здійснюється на основі кількісних та якісних показників, що характеризують підготовку наукових праць, участь у конференціях, підготовку окремих частин дисертації відповідно до затвердженого індивідуального плану наукової роботи аспіранта. Звіти аспірантів, за результатами виконання індивідуального плану, щорічно затверджуються на засіданні вченої ради Інституту електродинаміки з рекомендацією продовження (або припинення) навчання в аспірантурі.</p> <p>Кінцевим результатом навчання аспіранта є належним чином оформлений, за результатами наукових досліджень, рукопис дисертації, її публічне представлення, належним чином оформлений, за результатами наукових досліджень висновок затверджений вченою радою або науковим відділом, кафедрою про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації та її відповідність спеціальності 152 "Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка" з рекомендацією представлення роботи до публічного захисту та присудження йому наукового ступеня доктора філософії зі спеціальності 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка».</p>			
6. Програмні компетентності			
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати комплексні проблеми під час професійної та дослідницько-інноваційної діяльності у галузі 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка», що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та професійної практики.		
Загальні компетентності (ЗК)	ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК 2. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні. ЗК 3. Здатність генерувати нові ідеї (креативність). ЗК 4. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми. ЗК 5. Здатність виявляти ініціативу та підприємливість ЗК 6. Навички суворого дотримання професійної етики. ЗК 7. Прагнення до постійного розширення загального культурного світогляду. ЗК 8. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.		

	<p>ЗК 9. Здатність до усної та письмової презентації результатів власного наукового дослідження.</p> <p>ЗК 10. Здатність до застосування сучасних інформаційних технологій у науковій діяльності, пошуку та критичного аналізу інформації.</p> <p>ЗК 11. Здатність до управління науковими проектами та/або складення пропозицій щодо фінансування наукових досліджень, реєстрації прав інтелектуальної власності.</p> <p>ЗК 12. Здатність спілкуватися іноземною мовою (англійською або іншою відповідно до специфіки спеціальності) в обсязі достатньому для представлення та обговорення результатів своєї наукової роботи в усній та письмовій формі, а також для повного розуміння іншомовних наукових текстів з відповідної спеціальності.</p> <p>ЗК 13. Здатність працювати в міжнародному контексті.</p>
<p>Фахові компетентності (ФК)</p>	<p>ФК 1. Здатність демонструвати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів експериментальної інформатики.</p> <p>ФК 2. Здатність застосовувати системний підхід до вирішення науково-технічних завдань метрології та інформаційно-виміральної техніки.</p> <p>ФК 3. Здатність демонструвати розуміння специфіки метрології як науки про вимірювання та її застосування при роботі з технічною літературою та іншими джерелами інформації.</p> <p>ФК 4. Здатність до аналізу, обговорення і оцінювання наукових робіт та проектів в галузі метрології та інформаційно-виміральної техніки.</p> <p>ФК 5. Здатність застосовувати відповідні математичні методи, комп'ютерні технології, а також засади стандартизації та сертифікації для вирішення завдань в сфері метрології та інформаційно-виміральної техніки.</p> <p>ФК 6. Здатність застосовувати комплексний підхід до вирішення експериментальних завдань з застосуванням засобів інформаційно-виміральної техніки та прикладного програмного забезпечення.</p> <p>ФК 7. Здатність оцінювати ефективність рішень в сфері метрології та метрологічного забезпечення з використанням комп'ютерного моделювання.</p> <p>ФК 8. Здатність розробляти програмне, апаратне та метрологічне забезпечення комп'ютеризованих інформаційно-виміральних систем.</p> <p>ФК 9. Здатність впроваджувати новітні досягнення для проектування засобів виміральної техніки, для конструкторських робіт.</p> <p>ФК 10. Здатність демонструвати практичні навички з метрології, інформаційно-виміральної техніки,</p>

	<p>стандартизації при оцінюванні якості продукції.</p> <p>ФК 11. Здатність демонструвати розуміння технічних аспектів забезпечення контролю якості продукції.</p> <p>ФК 12. Здатність керувати проектами та контролювати якість їх виконання.</p> <p>ФК 13. Володіння навичками планування та управління процесом комерціалізації інтелектуального продукту та оцінювання ризиків комерціалізації результатів наукових досліджень.</p> <p>ФК 14. Здатність демонструвати розуміння вимог до метрологічної діяльності в сфері технічного регулювання, зумовлених необхідністю забезпечення сталого розвитку.</p> <p>ФК 15. Здатність керувати проектами та Start-Up-ами і оцінювати їх результати.</p> <p>ФК 16. Здатність демонструвати обізнаність з питань інтелектуальної власності.</p> <p>ФК 17. Здатність здійснювати організацію робочих місць, їх технічне оснащення, організацію та планування роботи колективу виконавців, прийняття керівних рішень в умовах різномірних думок та професійної дискусії.</p> <p>ФК 18. Здатність формулювати і коректно ставити завдання та керувати молодшим технічним персоналом; узгоджувати роботу технічних та управлінських підрозділів організації, а також брати активну участь у навчанні персоналу.</p> <p>ФК 19. Здатність продемонструвати системні знання щодо організації педагогічного процесу у вищих навчальних закладах та використання педагогічних технологій у вищій освіті; демонструвати базові знання з педагогіки та психології закладів вищої освіти.</p> <p>ФК 20. Здатність до практичного застосування теоретичних основ педагогічної діяльності; уміння здійснювати системний аналіз освітніх процесів і явищ; методична готовність до викладання комплексу спеціальних дисциплін в процесі підготовки фахівців з метрології та інформаційно-вимірювальних технологій.</p>
7. Програмні результати навчання	
	<p>ПРН 1. Розуміння загальнонаукової філософської концепції наукового світогляду, роль науки, пояснює її вплив на суспільні процеси.</p> <p>ПРН 2. Грамотне застосовування державної мови як усно, так і письмово, для здійснення професійної діяльності.</p> <p>ПРН 3. Володіння англійською мовою, включаючи спеціальну термінологію, для представлення та обговорення наукових результатів англійською або однією з мов країн європейського союзу в усній та письмовій формах, а</p>

також вести наукову дискусію.

ПРН 4. Знання і розуміння сучасних методів ведення науково-дослідних робіт, організації та планування експерименту, комп'ютеризованих методів дослідження та опрацювання результатів вимірювань.

ПРН 5. Знання і розуміння основних понять теорії вимірювань, їх застосування на практиці та при комп'ютерному моделюванні об'єктів та явищ.

ПРН 6. Уміння прогнозувати тенденції розвитку засобів вимірювальної техніки.

ПРН 7. Уміння виконувати аналіз інженерних продуктів, процесів і систем за встановленими критеріями, обирати і застосовувати найбільш придатні аналітичні, розрахункові та експериментальні методи для проведення досліджень, інтерпретувати результати досліджень.

ПРН 8. Уміння з постановки, формулювання і вирішення завдань у галузі метрології, що пов'язані з процедурами спостереження об'єктів, вимірювання, контролю, діагностування і прогнозування з урахуванням важливості соціальних обмежень (суспільство, здоров'я і безпека, охорона довкілля, економіка, промисловість тощо).

ПРН 9. Уміння розробляти нормативно-технічні документи та стандарти метрологічної спрямованості на інженерні продукти, процеси і системи.

ПРН 10. Уміння проектувати і розробляти інженерні продукти, процеси та системи метрологічної спрямованості, обирати і застосовувати методи комп'ютеризованих експериментальних досліджень.

ПРН 11. Уміння використовувати комп'ютеризовані бази даних, «хмарні» та інтернет-технології, наукові бази даних та інші відповідні джерела інформації.

ПРН 12. Володіння сучасними методами та застосованими/розробленими методиками проектування і дослідження, а також аналізу отриманих результатів.

ПРН 13. Вміння організовувати і проводити технічні випробування інженерних продуктів.

ПРН 14. Уміння оцінювати вплив інформаційно-вимірювальної техніки та наслідків метрологічної діяльності на навколишнє середовище та безпеку життєдіяльності людини.

ПРН 15. Володіння сучасними методами теоретичних та експериментальних досліджень з оцінювання точності отриманих результатів вимірювань.

ПРН 16. Вміння застосовувати апаратні та програмні засоби сучасних інформаційних технологій для вирішення задач

	<p>в сфері метрології та інформаційно-вимірювальної техніки.</p> <p>ПРН 17. Володіння основами патентознавства та захисту інтелектуальної власності.</p> <p>ПРН 18. Вміння застосовувати принципи професійної етики.</p> <p>ПРН 19. Вміння організовувати спільну роботу з фахівцями з різних галузей в рамках наукових проектів.</p> <p>ПРН 20. Вміння формулювати основні психолого-педагогічні принципи та вміння викладати професійно-орієнтовані дисципліни з метрології та інформаційно-вимірювальної техніки.</p> <p>ПРН 21. Вміння аналізувати предметну область, вміння формалізувати завдання керування та розділяти глобальну задачу на складові.</p> <p>ПРН 22. Вміння розробляти техніко-економічне обґрунтування проектів з метрології та інформаційно-вимірювальної техніки та оцінювати економічну ефективність їх впровадження.</p>
8. Ресурсне забезпечення	
Кадрове забезпечення	<p>Проектна група: 7 докторів наук та 1 кандидат наук (1 – професор, 8 – старших наукових співробітників).</p> <p>Гарант освітньої програми (керівник проектної групи) – доктор технічних наук, професор, М.В. Мислович, має стаж наукової (48 роки) та науково-педагогічної (27 років) роботи, є відомим спеціалістом з практичним досвідом роботи у галузі.</p> <p>100% науково-педагогічних працівників залучених до проектної групи і викладання навчальних дисциплін зі спеціальності мають науковий ступінь доктора наук або звання професора чи доцента є активними науковцями, спеціалістами у галузі метрології та інформаційно-вимірювальної техніки, про що свідчать їх публікації і доповіді на міжнародних конференціях, а також мають практичний досвід роботи.</p>
Матеріально-технічне забезпечення	<p>100% аспірантів Інституту електродинаміки забезпечені безоплатним і безпечним доступом до матеріально-технічних ресурсів (обладнання, матеріалів тощо) та інфраструктури (навчальних приміщень з мультимедійними проекторами, комп'ютерних робочих місць) необхідної для забезпечення досягнення визначених в ОП результатів навчання.</p> <p>Для проведення досліджень аспірантів є спеціалізовані науково-дослідні лабораторії з необхідним обладнанням, безкоштовний, безлімітний швидкісний інтернет, комп'ютеризовані робочі місця з встановленим спеціалізованим програмним забезпеченням в тому числі з найсучаснішим програмним середовищем LabView и Comsol Multiphysics.</p>
Інформаційне та	Всю необхідну інформацію аспіранти можуть знайти на сайті

<p>навчально-методичне забезпечення</p>	<p>інституту http://www.ied.org.ua, який містить інформацію про освітню програму, навчальну і наукову діяльність, структурні підрозділи, правила прийому, контакти тощо.</p> <p>Всі аспіранти мають доступ до науково-технічної бібліотеки інституту. Загальний бібліотечний фонд нараховує 242 тис. примірників (іноземні видання – 62 тис. примірників). Книг та брошур – 49 тис., у т.ч. іноземних – 1,5 тис.; періодичних та продовжуваних видань – 170 тис. примірників, з них іноземних – 60 тис. примірників; нормативні виробничо-практичні видання – 21 тис. од. Документів на електронних носіях – 79. Обмінний фонд бібліотеки нараховує 639 примірників.</p> <p>У фонді представлена література з питань метрології та інформаційно-вимірювальної техніки, а також з суміжних галузей науки – математики, фізики, радіотехніки, кібернетики, обчислювальної техніки. Зберігаються: література з особистої бібліотеки члена-кореспондента НАН України Б.П. Борисова (3 тис. примірників з питань метрології та інформаційно-вимірювальної техніки); багаторічні комплекти періодичних видань і видань, що продовжуються.</p> <p>На базі комп'ютерної програми «ІРБИС» ведеться постійна робота зі створення електронної версії каталогу науково-технічної бібліотеки, яка вже нараховує майже 33 000 записів. Копію каталогу передано до відділу електронних ресурсів Національної бібліотеки України ім. Вернадського, де її внесено до єдиного електронного каталогу НБУВ.</p> <p>В читальному залі експонуються постійно діючі виставки «Нові надходження», «Публікації Інституту електродинаміки НАН України», «Книги з автографами авторів», «Книги, подаровані співробітниками Інституту електродинаміки». Науково-технічна бібліотека інституту співпрацює та веде обмін книгами, науковими працями, журналами з бібліотеками системи НАН України та бібліотеками університетів Києва, Львова, Миколаєва, Харкова, Винниці, Дніпра, Кременчука.</p>
<p>9. Академічна мобільність</p>	
<p>Національна кредитна мобільність</p>	<p>Інститут електродинаміки творчо співпрацює з іншими науково-дослідними установами НАН України та промисловими підприємствами, підтримує тісні зв'язки із навчальними закладами України і установами спорідненого профілю на основі двосторонніх договорів.</p> <p>Інститут має діючі договори з Теплоенергетичним факультетом НТУУ «КПІ Ім. І.Сікорського», Національним університетом харчових технологій, Національним авіаційним університетом та Тернопільським національним технічним університетом ім. І.Пулюя, Навчально-науковим інститутом захисту інформації Державного університету телекомунікацій, Інститутом енергозбереження та енергоменеджменту НТУУ «КПІ Ім. І.Сікорського».</p>

Міжнародна кредитна мобільність	Інститут електродинаміки творчо співпрацює з науково-дослідними і навчальними установами країн Європейського Союзу та СНД на основі двосторонніх договорів. В тому числі має співробітництво з Інститутом приводів та електричних машин «КОМЕЛ» (Польща), Енергетичним інститутом Литви, Інститутом енергетики АН Молдови.
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Навчання іноземних здобувачів вищої освіти проводиться на загальних умовах з додатковою мовною підготовкою. Окремі дисципліни за необхідності можуть викладатися англійською мовою.

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

2.1. Перелік компонент ОНП

Код н/д	Компоненти освітньо-професійної програми (навчальні дисципліни, практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
Нормативні навчальні дисципліни за ОНП			
Цикл загальної підготовки		18	
ЗО1	Іноземна мова наукового спрямування	8	екзамен
ЗО2	Філософські засади сучасної науки	6	екзамен
ЗО3	Методологія та організація наукових досліджень	2	залік
ЗО4	Математичне моделювання в наукових дослідженнях	2	залік
Цикл професійної підготовки		24	
ПН1	Науково-технічні основи інформаційно-вимірювальної техніки	9	екзамен
ПН2	Науково-технічні основи метрології в інформаційно-вимірювальній техніці	3	екзамен
ПН3	Спеціальні методи і засоби вимірювання електричних та магнітних величин	5	екзамен
ПН4	Спеціальні методи і засоби вимірювання неелектричних величин	7	екзамен
Вибіркова частина			
ПВ1	Сучасні методи обробки вимірювальної інформації	2	екзамен
ПВ2	Методи автоматизації вимірювань й експериментальних досліджень		
ПВ3	Інформаційно-вимірювальні системи, комплекси і мережі	3	залік
ПВ4	Розподіленні системи збору та обробки даних		
ПВ5	Моніторинг енергетичного обладнання	3	залік
ПВ6	Методи та засоби статистичної діагностики енергетичного обладнання		
Практична підготовка		10	
ПП1	Навчально-педагогічна практика	4	залік
ПП2	Науково-дослідницька робота	6	залік
Загальний обсяг ОНП		60,0	

2.2. Структурно-логічна схема

Семестр	Види навчальної діяльності
I	ЗО-3 (8,0), ЗО-4 (6,0)
II	ЗО-1 (2,0), ЗО-2 (2,0), НП-1(9,0), НП-2(3,0)
III	НП-1(9,0), НП-2(3,0), НП-3(5,0), НП-4(7,0)
IV	НП-1(9,0), НП-3(5,0), НП-4(7,0), ПВ1/ПВ2(2,0), ПВ3/ПВ4(3,0), ПВ5/ПВ6(3,0), ПП2(4,0)
V	ПП1(4,0), ПП2(4,0)
VI-VIII	Підготовка і захист кваліфікаційної наукової праці

3. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Атестація аспірантів здійснюється відповідно до навчального плану підготовки докторів філософії за спеціальністю 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка». В процесі підготовки докторів філософії використовують дві форми атестації: проміжну і підсумкову.

Метою проміжної атестації є контроль за виконанням індивідуального плану аспіранта за всіма складовими, передбаченими навчальним планом. Проміжна атестація включає два модулі – освітній та науково-дослідницький.

Проміжна атестація за освітнім модулем передбачає складання диференційованих заліків/екзаменів відповідно до навчального плану підготовки докторів філософії за спеціальністю.

Підсумкова атестація за освітнім модулем здійснюється екзаменаційною комісією після повного виконання програми освітньо-кваліфікаційного рівня доктора філософії з метою встановлення фактичної відповідності рівня теоретичної та практичної фахової підготовки вимогам фахових компетентностей випускників аспірантури за спеціальністю.

Порядок проведення диференційованих заліків/екзаменів встановлюються «Положенням» про порядок підготовки фахівців ступенів доктора філософії вищих навчальних закладів у системі професійної освіти України. До питань екзаменів з фахових дисциплін професійної підготовки з наукової спеціальності включено додаткові розділи, зумовлені специфікою наукової спеціалізації.

Проміжна атестація за науково-дослідницьким модулем здійснюється на основі кількісних та якісних показників, що характеризують підготовку наукових праць, участь у конференціях, підготовку окремих частин дисертації відповідно до затвердженого індивідуального плану наукової роботи аспіранта.

Підсумкова атестація аспіранта включає виконання індивідуального плану, складання всіх заліків та екзаменів і подання дисертаційної роботи для отримання відповідного висновку.

Вимоги до змісту та оформлення дисертаційної роботи визначаються Міністерством освіти і науки України. Вимоги до підсумкової державної атестації (порядок подання та захисту дисертації на здобуття наукового ступеня доктора філософії) розробляються Міністерством освіти і науки України. Присвоєння вченого звання здійснює Спеціалізована вчена рада відповідного наукового спрямування.

6. Результати навчання та науково-дослідницької діяльності аспірантів

Відповідно до ст. 5 Закону України «Про вищу освіту» результати навчання та науково-дослідницької діяльності аспірантів мають бути представлені через набуття ними теоретичних знань, умінь, навичок та інших компетентностей достатніх для продукування нових ідей, розв'язання комплексу проблем у галузі професійної та (або) дослідницької діяльності, оволодіння методологією наукової та педагогічної діяльності, а також проведення власного дослідження результати якого мають наукову новизну, теоретичну та практичну значимість.

Основні результати навчання та науково-дослідницької діяльності аспірантів мають бути представлені такими складовими:

1. Прослуховування за спеціальністю дисциплін циклу професійної підготовки.

2. Складання диференційованих заліків та екзаменів відповідно до навчального плану теоретичної підготовки.

3. Підготовка дисертаційної роботи, яка рекомендована вченою радою інституту до захисту на спеціалізованій вченій.

4. Публікація за темою дисертації кількості наукових публікацій має відповідати діючим нормативно-правовим документам України, щодо вимог до "Опублікування результатів дисертацій на здобуття ступеня доктора філософії".

5. Апробація результатів дисертаційної роботи шляхом участі в роботі не менше 2-ох вітчизняних та міжнародних конференцій.

6. Впровадження результатів науково-дослідницької роботи у практичну та/або навчальну діяльність.

Встановлення відповідності рівня науково-дослідницької підготовки вимогам, що висувуються до доктора філософії за спеціальністю, передбачає проведення прилюдного захисту результатів науково-дослідницької роботи, які представлені у вигляді дисертаційної роботи. Підсумкову атестацію здійснює Спеціалізована Вчена рада, склад якої затверджено Міністерством освіти і науки України на підставі чинних нормативно-правових документів. Нормативною формою підсумкової атестації є захист дисертації на здобуття вченого ступеня доктора філософії зі спеціальності 152 «Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка».

На дисертаційну роботу доктора філософії покладається основна дослідницька і фахова кваліфікаційна функція, яка виражається у здатності здобувача ступеня доктора філософії вести самостійний науковий пошук, вирішувати прикладні наукові завдання і здійснювати їхнє наукове узагальнення у вигляді власного внеску у розвиток сучасної науки і практики. Вона являє собою результат самостійної наукової роботи аспіранта і має статус інтелектуального продукту на правах рукопису.

7. Документи, що підтверджують освоєння освітньо-наукової програми підготовки докторів філософії

Особам, які повністю виконали освітньо-наукову програму при навчанні в аспірантурі Інституту електродинаміки, що реалізують програми професійної освіти, і які пройшли підсумкову атестацію видається посвідчення про складені державні экзамени.

Особам, які повністю виконали освітньо-наукову програму і успішно пройшли державну підсумкову атестацію (захистили дисертацію на здобуття наукового ступеня доктора філософії), видається диплом доктора філософії, що засвідчує присудження шуканої степені.

Аспірант, який успішно виконав освітньо-наукову або наукову програму і успішно пройшов державну підсумкову атестацію (захистив дисертацію) до закінчення строку навчання в аспірантурі, вважається таким, що повністю виконав індивідуальний план наукової роботи і успішно завершив навчання на відповідному рівні вищої освіти. Такий аспірант відраховується з аспірантури науковою установою з дня захисту і може бути рекомендований для відзначення (з відповідною відміткою в дипломі та/або додатку до диплому) спеціалізованою вченою радою, в якій проходив захист.

8. Умови реалізації освітньо-наукової програми підготовки доктора філософії

Кадрове забезпечення щодо підготовки доктора філософії

П.І.Б.	Вчений ступінь, звання	Посада	Наукова спеціальність (спеціалізація)	Стаж роботи	
				Загальний	Науково-педагогічний
Мислович Михайло Володимирович	доктор технічних наук, професор	зав. відділу теоретичної електротехніки та діагностики електротехнічного обладнання	доктор технічних наук зі спеціальності 05.11.16 "Інформаційно-вимірювальні системи". Професор за кафедрою автоматизації технологічних процесів	59	48
Зайцев Євген Олександрович	доктор технічних наук, старший науковий співробітник	провідний науковий співробітник	доктор технічних наук зі спеціальності 05.13.05 "Комп'ютерні системи та компоненти"	14	13
Зварич Валерій Миколайович	доктор технічних наук, старший науковий співробітник	провідний науковий співробітник	доктор технічних наук зі спеціальності 05.13.05 "Комп'ютерні системи та компоненти"	42	36

Левицький Анатолій Станіславович	доктор технічних наук, старший науковий співробітник	провідний науковий співробітник	доктор технічних наук зі спеціальності 05.11.05 "Прилади і методи вимірювання електричних і магнітних величин"	53	40
Мельник Володимир Григорович	доктор технічних наук, старший науковий співробітник	зав. відділу електричних і магнітних вимірювань	доктор технічних наук зі спеціальності 05.11.05 "Прилади і методи вимірювання електричних і магнітних величин"	53	45
Тесик Юрій Федорович	доктор технічних наук, старший науковий співробітник	провідний науковий співробітник	доктор технічних наук зі спеціальності 05.11.05 "Прилади і методи вимірювання електричних і магнітних величин"	54	41
Борщов Павло Іванович	кандидат технічних наук, старший науковий співробітник	старший науковий співробітник	кандидат технічних наук зі спеціальності 05.11.05 "Прилади і методи вимірювання електричних і магнітних величин"	44	37

Освітньо-наукова програма підготовки докторів філософії із спеціальності 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка» складена згідно постанови кабінету міністрів України про Порядок підготовки здобувачів ступеня доктора філософії та доктора наук у вищих навчальних закладах (наукових установах) №261 від 23.03.2016 р., національної рамки кваліфікацій, комплекту навчально-методичних матеріалів спеціальності 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка».