

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ЗАГАЛЬНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ**

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою

Інституту загальної енергетики
НАН України

протокол № 2

від «10» 02 2022 року

Голова вченої ради

Інституту загальної енергетики
НАН України,
академік НАН України



Михайло КУЛИК

**ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА
ПІДГОТОВКИ ДОКТОРІВ ФІЛОСОФІЇ**

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ	15 – АВТОМАТИЗАЦІЯ ТА ПРИЛАДОБУДУВАННЯ
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ	152 – МЕТРОЛОГІЯ ТА ІНФОРМАЦІЙНО-ВІМІРЮВАЛЬНА ТЕХНІКА
РІВЕНЬ ОСВІТИ	ТРЕТІЙ (ОСВІТНЬО-НАУКОВИЙ)

КИЇВ – 2022

ПЕРЕДМОВА

Освітньо-наукову програму розроблено проектною групою спеціальності 152 «Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка» Інституту загальної енергетики НАН України.

1. Ухвалено Вченою радою Інституту загальної енергетики НАН України протокол № 2 від «10» 04. 2022 р.

2. Розробники:

Керівник проектної групи:

 **Віталій БАБАК**, член-кореспондент НАН України, доктор технічних наук, професор, гарант освітньо-наукової програми спеціальності 152 «Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка».

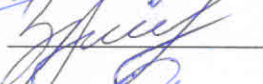
Члени проектної групи:

 **Леонід ЩЕРБАК**, доктор технічних наук, професор

 **Юрій КУЦ**, доктор технічних наук, професор

 **Володимир ЄРЕМЕНКО**, доктор технічних наук, доцент

 **Світлана КОВТУН**, доктор технічних наук, старший дослідник

 **Артур ЗАПОРОЖЕЦЬ**, кандидат технічних наук, старший дослідник

 **Олег ДЕКУША**, кандидат технічних наук, старший дослідник

Освітньо-наукова програма підготовки фахівців третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти за спеціальністю 152 «Метрологія та інформаційно-вимірвальна 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 23.03.2016 р. № 261 «Про затвердження Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у вищих навчальних закладах (наукових установах)».

Освітньо-наукова програма визначає вимоги до рівня освіти осіб, які можуть розпочати навчання за цією програмою, перелік навчальних дисциплін і логічну послідовність їх вивчення, кількість кредитів ЄКТС, необхідних для виконання цієї програми, а також очікувані результати навчання (компетентності), якими повинен оволодіти здобувач ступеня доктора філософії.

1. Профіль освітньої програми

зі спеціальності 152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка

1 – Загальна інформація	
Повна назва наукової установи	Інститут загальної енергетики Національної академії наук України
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Ступінь – доктор філософії Кваліфікація – доктор філософії з метрології та інформаційно-вимірювальної техніки
Рівень з НРК	НРК України – 8 рівень QF-EHEA – третій цикл EQF-LLL – 8 рівень
Офіційна назва освітньої програми	Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом PhD - доктора філософії, освітня складова 60 кредитів ЄКТС, термін навчання 4 роки
Передумови	Наявність ступеня магістра (освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста). Умови вступу визначаються «Правилами прийому до Інституту загальної енергетики НАН України», затвердженими Вченою радою.
Мова(и) викладання	Українська та англійська (окремі дисципліни)
Термін дії освітньої програми	До акредитації (чотири роки)
2 – Мета освітньої програми	
Мета освітньої програми полягає у підготовці висококваліфікованих, конкурентоспроможних, інтегрованих у європейський та світовий науково-технічний простір фахівців ступеня доктора філософії з метрології та інформаційно-вимірювальної техніки, здатних до самостійної науково-дослідної, науково-інноваційної, організаційно-управлінської, педагогічної діяльності в галузі технічних наук із спеціальності 152 – Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та професійної практики.	
3 – Характеристика освітньої програми	
Предметна область (галузь знань, спеціальність)	Об'єктами вивчення та професійної діяльності доктора філософії за спеціальністю 152 – Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка є засоби інформаційно-вимірювальної техніки; методи вимірювань, контролю, випробувань та діагностування; метрологічне забезпечення наукової, виробничої, соціальної, та інших видів діяльності, простежуваність та співставність результатів; нормативна документація, пов'язана з вимірюваннями та їх застосуванням; інформаційні технології в експериментальних дослідженнях. Цілі навчання - формування та розвиток загальних і професійних компетентностей з метрології та інформаційно-вимірювальної техніки, які забезпечують здатність розв'язувати складні завдання та проблеми, які характеризуються невизначеністю умов й вимог, передбачають проведення наукових досліджень та/або здійснення інновацій.

	Теоретичний зміст предметної області включає поняття та принципи і концепції в галузі метрології та інформаційно-вимірювальної техніки для забезпечення єдності вимірювань; принципи побудови засобів вимірювальної техніки; оптимальні шляхи автоматизації експериментальних досліджень з метою отримання достовірної інформації про об'єкти дослідження; принципи стандартизації та оцінки відповідності; принципи метрологічної діяльності спрямованої на підвищення якості продукції. Методи, методики та технології (якими має оволодіти здобувач вищої освіти для застосовування на практиці): проведення наукових досліджень, викладання та підготовка фахівців, керування колективами при розв'язанні задач з метрології та інформаційно-вимірювальної техніки, створення та дослідження інформаційних технологій, програмного забезпечення засобів вимірювань та програмного забезпечення для опрацювання результатів вимірювань. Інструменти та обладнання: програмно-технічні засоби для проектування, моделювання, створення, дослідження та експлуатації засобів вимірювальної техніки.
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, має дослідницьку і прикладну орієнтацію. Передбачає проведення наукових досліджень та продукування нових знань в галузі автоматизації та приладобудування, спрямованих на розроблення новітніх сенсорів, приладів, інформаційно-вимірювальних систем, що матимуть широке практичне застосування, а також їх метрологічне забезпечення.
Основний фокус освітньої програми	Спеціальна освіта, фокусом якої є здобуття глибоких знань із спеціальності, за якою аспірант проводить дослідження, оволодіння загальнонауковими компетентностями, набуття універсальних навичок дослідника та здобуття мовних компетентностей. Загальний. <i>Дослідження:</i> • фізичних основ і теорії вимірювань теплових величин та теплофізичних характеристик; • методів й засобів вимірювання електричних величин; • методів і засобів вимірювання неелектричних величин; • метрологічного забезпечення засобів вимірювання теплового потоку та теплофізичних характеристик; • забезпечення єдності вимірювань теплового потоку та теплофізичних характеристик; • технічних засобів для систем контролю технічного стану об'єктів енергетики; • методів та засобів моніторингу і діагностування об'єктів енергетики; • метрологічне забезпечення та надійність інформаційно-вимірювальних систем, комплексів і мереж.

	Спеціальний. Дослідження: • впливу умов застосування засобів вимірювання теплового потоку на невизначеність результатів вимірювання; • шляхів зменшення основних складових методичних та інструментальних похибок вимірювання густини теплового потоку; • шляхів розширення температурного діапазону та підвищення швидкодії засобів вимірювання теплового потоку; • теоретичних основ проектування термоелектричних перетворювачів теплового потоку з метою підвищення точності визначення їх розрахункових характеристик; • методів та засобів калориметрії на базі перетворювачів теплового потоку; • методів та відкритих калориметричних систем, призначених для дослідження процесів, що відбуваються в енергетичному та технологічному обладнанні; • методів метрологічного забезпечення засобів вимірювання теплового потоку та теплофізичних характеристик речовин; • методів забезпечення єдності вимірювань теплового потоку та теплофізичних характеристик – методів передавання одиниці вимірювань при різномірних способах її відтворення; • технічних засобів для вимірювання теплових характеристик в системах контролю технічного стану об'єктів енергетики; • технічних засобів для вимірювання шумових характеристик в системах контролю технічного стану об'єктів енергетики; • технічних засобів для генерування тестового впливу та вимірювання акустичних параметрів в системах контролю технічного стану об'єктів енергетики; • методів та засобів опрацювання статистичної інформації для моніторингу і діагностики енергетичних об'єктів; • методів та засобів моніторингу і діагностики енергетичних об'єктів з використанням ретроспективної інформації та «великих» даних; • методів створення та порівняння інформаційних образів об'єктів енергетики з метою моніторингу і діагностики; • методів метрологічного забезпечення інформаційно-вимірювальних систем, комплексів і мереж; • методів забезпечення інформаційної надійності вимірювальних систем, комплексів і мереж.
Методи та методики	Методи моделювання інформаційно-вимірювальних систем та процесів вимірювання електричних та неелектричних величин, методи наукового аналізу та синтезу, теоретичні та лабораторні дослідження інформаційно-вимірювальних систем, методи проектування, конструювання та обслуговування вимірювальної техніки, методи і технології об'єктно-орієнтованого програмування інформаційно-вимірювальних приладів та систем.
Інструменти та обладнання	Сучасне лабораторне обладнання, електронно-вимірювальна апаратура, комп'ютерне та програмне забезпечення

Особливості освітньої програми	Програма орієнтує на розширення та поглиблення теоретико-методологічного та науково-методичного базису розвитку теорії вимірювання, автоматизації та приладобудування, оволодіння практичним інструментарієм наукових досліджень в сфері метрології та інформаційно-вимірювальної техніки та на співробітництво із закладами системи Міністерства освіти і науки України, науковими установами Національної академії наук України, бізнес сектором, міжнародними організаціями, закордонними науковими установами та навчальними закладами. Програма забезпечує ґрунтовну дослідницьку підготовку, в основі якої лежить інтегроване застосування інформаційних технологій, комп'ютерної техніки та сенсорних систем для вирішення актуальних проблем метрології та інформаційно-вимірювальної техніки. Здобувачі вищої освіти працюють під науковим керівництвом досвідчених наукових та науково-педагогічних працівників, які є відомими спеціалістами і активними дослідниками у своїх галузях, що підтверджується їх регулярними публікаціями у авторитетних журналах і виступами на міжнародних конференціях. 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 ґрунтовного наукового дослідження з дотриманням належної академічної доброчесності. Постійна комунікація аспірантів, викладачів, наукових керівників, рецензентів та інших вчених Інституту загальної енергетики 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. Освітня програма акцентована на аналіз сучасного стану наукових досліджень, проблем, основних засад і принципів метрології та інформаційно-вимірювальної техніки. Актуальність програми досягається шляхом її щорічного оновлення із залученням провідних вчених інституту і обов'язково аспірантів у форматі очних зустрічей, обговорень, семінарів.
4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	Дослідницька та викладацька діяльність у сфері метрології та інформаційно-вимірювальної техніки. Адміністративна та управлінська діяльність у сфері метрології та інформаційно-вимірювальної техніки

	Посади згідно класифікатору професій України: Законодавці, вищі державні службовці, керівники, менеджери (управителі). Керівники підприємств, установ, організацій (12): керівники підприємств, установ, організацій (Директор)(1210.1), керівники різних основних підрозділів (Начальник) (1229.1), керівники підрозділів у сфері освіти та виробничого навчання (1229.4), керівники функціональних підрозділів (Начальник) (1231). Керівник науково-дослідного підрозділу (1237), головний фахівець науково-дослідного підрозділу (1237.1), Начальник (Завідувач) науково-дослідного підрозділу (1237.2), Керівник проектів та програм (1238), Керівник інших функціональних підрозділів (1239), Керівник малих підприємств (Директор)(13). Професіонали в галузі фізичних, математичних та технічних наук (21): наукові співробітники (інші галузі інженерної справи) (2149.1). Викладачі (23): викладачі університетів та вищих навчальних закладів (2310): докторант, доцент, професор кафедри (2310.1), асистент, викладач вищого навчального закладу (2310.2). Місця працевлаштування. Доктор філософії зі спеціальності 152 «Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка» може займати посади в компаніях, підприємствах, закладах вищої освіти, проектних та дослідницьких інститутах технічного та інформаційного сектора, в галузі прикладних наук та техніки; комп'ютерної науки та техніки, посади у відділах і лабораторіях наукових та освітніх установ, інженерні та науково-педагогічні посади у відділах та лабораторіях метрології та стандартизації, на профільних кафедрах закладів вищої освіти.
Подальше навчання	Навчання для розвитку та самовдосконалення у науковій та професійній сферах діяльності, а також інших споріднених галузях наукових знань: - 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 метрології та інформаційно-вимірвальна техніка.
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	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-вимірвальна техніка». Основними підходами до викладання та навчання аспірантів є: - використання лекційних курсів, семінарів та консультацій із запланованих дисциплін; - самостійну роботу з джерелами інформації у бібліотеці Інституту та у наукових бібліотеках України; - використання дистанційних курсів навчання та електронних ресурсів за допомогою мережі Інтернет; - індивідуальні консультації фахівців Інституту, інших установ НАН України, профільних вищих навчальних закладів;

	- залучення до консультування аспірантів провідних фахівців профільної галузі; - інформаційна підтримка участі аспірантів в конкурсах на отримання наукових стипендій і грантів; - активна робота аспірантів у складі проектних команд, при виконанні держбюджетних та госпдоговірних тематик Інституту, участь у розробці звітних матеріалів, реєстраційних та облікових документів, оформленні патентів.
Оцінювання	Оцінюванню виконання освітнього компоненту програми в балах підлягає рівень знань, умінь і навичок аспірантів, що визначається при проведенні контрольних заходів у ході навчального процесу з дисципліни згідно з відповідними критеріями. Контрольні заходи включають поточний та підсумковий контроль. Поточний контроль – оцінювання рівня знань, умінь і навичок аспірантів, що здійснюється в ході навчального процесу проведенням усного опитування, контрольної роботи, тестування, тощо. Підсумковий контроль проводиться з метою оцінювання результатів навчання на певних завершених етапах навчання. Підсумковий 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 підсумковому контролі отримані аспірантом бальні оцінки з дисциплін переводяться в оцінки за національною шкалою та за шкалою ЄКТС. 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. 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 загальної енергетики з рекомендацією продовження (або припинення) навчання в аспірантурі.

	Кінцевим результатом навчання аспіранта є належним чином оформлений рукопис дисертації, належним чином оформлений, за результатами публічного представлення 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».
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	
Здатність розв'язувати комплексні проблеми в галузі метрології та інформаційно-вимірювальної техніки, смарт-технологій, проводити дослідницько-інноваційну діяльність, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та практичне впровадження отриманих результатів.	
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.
ЗК 9	Здатність до усної та письмової презентації результатів власного наукового дослідження.
ЗК 10	Здатність до застосування сучасних інформаційних технологій у науковій діяльності, пошуку та критичного аналізу інформації.
ЗК 11	Здатність до управління науковими проектами та/або складення пропозицій щодо фінансування наукових досліджень, реєстрації прав інтелектуальної власності.
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 іноземовних наукових текстів з відповідної спеціальності.
ЗК 13	Здатність працювати в міжнародному контексті.
Фахові компетентності (ФК)	
ФК 1	Здатність демонструвати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів експериментальної інформатики.
ФК 2	Здатність застосовувати системний підхід до вирішення науково-технічних завдань метрології та інформаційно-вимірювальної техніки.
ФК 3	Здатність демонструвати розуміння специфіки метрології як науки про вимірювання та її застосування при роботі з технічною літературою та іншими джерелами інформації.
ФК 4	Здатність до аналізу, обговорення і оцінювання наукових робіт та проектів в галузі метрології та інформаційно-вимірювальної техніки.

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.
ФК 6	Здатність застосовувати комплексний підхід до вирішення експериментальних завдань з застосуванням засобів інформаційно-виміральної техніки та прикладного програмного забезпечення.
ФК 7	Здатність оцінювати ефективність рішень в сфері метрології та метрологічного забезпечення з використанням комп'ютерного моделювання.
ФК 8	Здатність розробляти програмне, апаратне та метрологічне забезпечення комп'ютеризованих інформаційно-вимірвальних систем.
ФК 9	Здатність впроваджувати новітні досягнення для проектування засобів виміральної техніки, для конструкторських робіт.
ФК 10	Здатність демонструвати практичні навички з метрології, інформаційно-виміральної техніки, стандартизації при оцінюванні якості продукції.
ФК 11	Здатність демонструвати розуміння технічних аспектів забезпечення контролю якості продукції.
ФК 12	Здатність керувати проектами та контролювати якість їх виконання.
ФК 13	Володіння навичками планування та управління процесом комерціалізації інтелектуального продукту та оцінювання ризиків комерціалізації результатів наукових досліджень.
ФК 14	Здатність демонструвати розуміння вимог до метрологічної діяльності в сфері технічного регулювання, зумовлених необхідністю забезпечення сталого розвитку.
ФК 15	Здатність керувати проектами та Start-Up-ами і оцінювати їх результати.
ФК 16	Здатність демонструвати обізнаність з питань інтелектуальної власності.
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.
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.
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.
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-вимірвальних технологій.
7 – Програмні результати навчання	
ПРН 1	Розуміння загальнонаукової філософської концепції наукового світогляду, роль науки, пояснює її вплив на суспільні процеси.
ПРН 2	Грамотне застосування державної мови як усно, так і письмово, для здійснення професійної діяльності.

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 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 в сфері метрології та інформаційно-вимірювальної техніки.
ПРН 17	Володіння основами патентознавства та захисту інтелектуальної власності.
ПРН 18	Вміння застосовувати принципи професійної етики.
ПРН 19	Вміння організовувати спільну роботу з фахівцями з різних галузей в рамках наукових проектів.
ПРН 20	Вміння формулювати основні психолого-педагогічні принципи та вміння викладати професійно-орієнтовані дисципліни з метрології та інформаційно-вимірювальної техніки.
ПРН 21	Вміння аналізувати предметну область, вміння формалізувати завдання керування та розділяти глобальну задачу на складові.

ПРН 22	Вміння розробляти техніко-економічне обґрунтування проектів з метрології та інформаційно-вимірювальної техніки та оцінювати економічну ефективність їх впровадження.
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Кадрове забезпечення	Проектна група: 4 доктори наук та 3 кандидати наук (3 – професори, 3 – старших дослідника). Гарант освітньої програми (керівник проектної групи) – член-кореспондент НАН України, доктор технічних наук, професор, В.П. Бабак, має стаж науково-педагогічної (44 роки) роботи, є відомим спеціалістом з практичним досвідом роботи у галузі. 100% науково-педагогічних працівників залучених до проектної групи і викладання навчальних дисциплін зі спеціальності мають наукові ступені доктора або кандидата наук, вчені звання, 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.
Матеріально-технічне забезпечення	100% аспірантів Інституту 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. 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. Передбачено варіант дистанційного отримання інформації та взаємодії з викладачами.
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Під час викладання використовуються наукові праці в галузі метрології та інформаційно-вимірювальної техніки, матеріали на спеціалізованих порталах, вебінари, презентації, статті у фахових виданнях. Всі аспіранти мають доступ до науково-технічної бібліотеки інституту, безкоштовний доступ до інтернет інструментарію вченого ORCID, Scopus, Web of Science тощо, авторських розробок наукових працівників Інституту. Навчально-методичне забезпечення: освітньо-наукова програма, навчальні плани, робочі програми з навчальних дисциплін.
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	Інститут загальної енергетики 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. Інститут має діючі договори з ПАТ «Національна енергетична компанія «Укренерго», НТУУ «КПІ ім. І. Сікорського», Національним університетом біоресурсів та природокористування, Національним технічним університетом «ХПІ», Тернопільським національним технічним університетом ім. І. Пулюя, Національним університетом «Львівська політехніка», Київським міжнародним університетом

Міжнародна кредитна мобільність	Інститут загальної енергетики співпрацює з науково-дослідними і навчальними установами країн Європейського Союзу та СНД на основі двосторонніх договорів. В тому числі має угоди про співробітництво з Некомерційним акціонерним товариством «Алматинський університет енергетики та зв'язку ім. Г. Даукаєва» (Казахстан), з Університетом у Бельсько-Бялій (Польща), меморандум про співпрацю з Каспійським державним університетом технологій та інжинірингу імені Ш. Єсенова (Казахстан), меморандум про співпрацю з Установою «Університет «Туран» (Казахстан).
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 освітньої програми (навчальні дисципліни, практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
Обов'язкові компоненти ОНП		38	
Навчальні дисципліни для здобуття мовних компетентностей			
ЗО 1	Іноземна мова для наукової діяльності	8	екзамен
Навчальні дисципліни для оволодіння загальнонауковими (філософськими) компетентностями			
ЗО 2	Філософські засади наукової діяльності	6	екзамен
Навчальні дисципліни загальнонаукової підготовки			
ЗО 3	Методологія та організація наукових досліджень	2	залік
ЗО 4	Математичне моделювання в наукових дослідженнях	2	залік
Навчальні дисципліни для професійної підготовки			
ПН 1	Методи та засоби вимірювання фізичних величин	5	залік
ПН2	Методи та засоби забезпечення єдності вимірювань	5	залік
ПН 3	Інформаційно-вимірювальні системи, комплекси і мережі	5	залік
ПН 4	Метрологічне забезпечення інформаційно-вимірювальних систем	5	залік
Вибіркові компоненти ОНП		12	
ПВ 1	Загальні концепції міжнародної термінології в галузі метрології	4	залік
ПВ 2	Сучасні методи опрацювання результатів вимірювання		
ПВ 3	Розподілені системи збирання та опрацювання вимірювальної інформації	4	залік
ПВ 4	Основи інформаційних технологій у наукових дослідженнях		
ПВ 5	Методи та засоби вимірювання теплофізичних характеристик	4	залік

ПВ 6	Методи та засоби моніторингу та діагностування енергетичних об'єктів		
Практична підготовка		10	
ПП 1	Навчально-педагогічна практика	4	залік
ПП 2	Науково-дослідницька практика	6	залік
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬО-НАУКОВОЇ ПРОГРАМИ		60	

2.2. Структурно-логічна схема

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

3. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Атестація здобувачів вищої освіти здійснюється відповідно до навчального плану підготовки докторів філософії за спеціальністю 152 «Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка» та включає виконання індивідуального плану, складання всіх заліків й 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 ступеня 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.

Встановлення відповідності рівня кваліфікації вимогам, що висуваються 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-вимірювальна 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
Бабак Віталій Павлович	доктор технічних наук, професор	зав. відділу моніторингу та оптимізації теплофізичних процесів	05.11.13 – прилади і методи контролю та визначення складу речовин, професор за кафедрою приладів та систем неруйнівного контролю	44	44
Щербак Леонід Миколайович	доктор технічних наук, професор	провідний науковий співробітник	01.04.03 – радіофізика, включаючи квантову	60	44
Куц Юрій Васильович	доктор технічних наук, професор	провідний науковий співробітник	05.11.16 – інформаційно-вимірювальні системи	46	38
Єременко Володимир Станіславович	доктор технічних наук, доцент	старший науковий співробітник	05.13.05 – комп'ютерні системи і компоненти	37	35
Ковтун Світлана Іванівна	доктор технічних наук,	провідний науковий співробітник	05.11.04 – прилади та методи вимірювання теплових величин	20	18

	старший дослідник				
Запорожець Артур Олександрович	кандидат технічних наук, старший дослідник	старший науковий співробітник	05.13.05 – комп'ютерні системи та компоненти	9	9
Декуша Олег Леонідович	кандидат технічних наук, старший дослідник	старший науковий співробітник	05.11.04 – прилади та методи вимірювання теплових величин	16	16

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».