

**Силабус
освітнього компоненту ОК 10**

Виконання кваліфікаційної роботи

Назва дисципліни:	Виконання кваліфікаційної роботи
Рівень вищої освіти:	Другий (магістерський)
Галузь знань:	17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»
Спеціальність:	175 «Інформаційно-вимірювальні технології»
Освітньо-професійна (Освітньо-наукова) програма:	Інтелектуальні інформаційно-вимірювальні технології
Сторінка курсу в Moodle:	https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=4835
Рік навчання:	2
Семестр:	3 (осінній)
Обсяг освітнього компоненту	27 кредити (810 годин)
Форма підсумкового контролю	Публічний захист кваліфікаційної роботи
Консультації:	за графіком
Назва кафедри:	кафедра метрології та безпеки життєдіяльності
Мова викладання:	українська
Керівник курсу:	Петрукович Дмитро Євгенович к.т.н., доцент
Контактний телефон:	+38-050-401-81-46
E-mail:	<i>petrukov110@ukr.net</i>

Короткий зміст освітнього компоненту:

Метою є збір матеріалів для дипломної роботи (проекту) та розвиток дослідницьких навичок студентів в області теорії і методології інтелектуальних інформаційно-вимірювальних технологій, продукування нових теоретичних знань щодо сучасних моделей, концепцій метрології, отримання практичних навичок та вмінь по застосуванню основних методів та підходів інформаційно-вимірювальних технологій для їх використання на машинобудівних заводах та підприємствах автомобільно-дорожньої галузі.

Предмет: теоретичні та методологічні основи інтелектуальних інформаційно-вимірювальних технологій в інтересах машинобудівної та дорожньо-будівельної галузі.

Основними завданнями переддипломної практики є:

- закріплення та поглиблення набутих практичних навичок зі спеціальності;
- формування вмінь і навичок для їх застосування в практичних ситуаціях і виконання професійних обов'язків в галузі інформаційно-вимірювальних технологій;
- оволодіння сучасними методами та формами організації в галузі майбутньої професії студентів;
- формування навичок організації самостійної науково-дослідницької роботи і презентації результатів наукових досліджень;
- збір матеріалів для виконання дипломної роботи (проекту).

Передумови для вивчення освітнього компоненту:

ОК2. Основи наукових досліджень; ОК5. Інтелектуальні вимірювальні інформаційні системи; ОК8. Технології інтелектуальних вимірювань.

Компетентності, яких набуває здобувач:**Інтегральні компетентності:**

ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі і проблеми у галузі метрології та інформаційно-вимірювальної техніки, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризуються невизначеністю умов і вимог.

Загальні компетентності:

ЗК1. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності

ЗК3. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій

ЗК4. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні

ЗК5. Здатність до пошуку, оброблення, аналізу інформації з різних джерел

ЗК6. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми

ЗК7. Здатність приймати обґрунтовані рішення

ЗК9. Здатність розробляти та управляти проектами

Спеціальні (фахові) компетентності:

ФК2. Практичні навички розв'язування складних задач і проблем метрології, інформаційно-вимірювальної техніки, стандартизації при оцінюванні якості продукції

ФК3. Знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів експериментальної інформатики

ФК4. Здатність застосовувати системний підхід до вирішення науково-технічних завдань метрології та інформаційно-вимірювальної техніки

ФК6. Здатність застосовувати розуміння метрології як науки про вимірювання при роботі з технічною літературою та іншими джерелами інформації

ФК7. Здатність застосовувати комплексний підхід до вирішення експериментальних завдань із застосуванням засобів інформаційно-вимірювальної техніки та прикладного програмного забезпечення

ФК8. Здатність демонструвати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних для створення віртуальних засобів вимірювання та інформаційно-вимірювальної техніки

ФК9. Здатність розробляти програмне, апаратне та метрологічне забезпечення комп'ютеризованих інформаційно-вимірювальних систем

ФК14. Здатність аналізувати та досліджувати структури, технічні та метрологічні характеристики інтелектуальних ЗВТ, систем розпізнавання образів, систем моніторингу та прогнозування за розробленою самостійно або стандартною методикою

ФК16 Здатність застосовувати сучасні комп'ютерні технології при проектуванні та дослідженні інтелектуальних ЗВТ.

Результати навчання відповідно до освітньої програми:

ПРН1. Знати і розуміти сучасні методи наукових досліджень, організації та планування експерименту, комп'ютеризованих методів дослідження та опрацювання результатів вимірювань

ПРН2. Знати і розуміти основні поняття теорії вимірювань, застосовувати на практиці та при комп'ютерному моделюванні об'єктів та явищ

ПРН4. Вміти 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

ПРН5. Вміти формулювати і вирішувати завдання в 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)

ПРН7. Вміти розробляти і проектувати інженерні продукти, процеси і системи метрологічної спрямованості, обирати і застосовувати методи комп'ютеризованих експериментальних досліджень

ПРН8. Володіти сучасними методами та методиками проектування і дослідження, а також аналізу отриманих результатів

ПРН13. Застосовувати апаратні та програмні засоби сучасних інформаційних технологій для вирішення задач в сфері метрології та інформаційно-вимірювальної техніки

ПРН16. Використовувати можливості технічних і програмних засобів штучного інтелекту та експертних систем в інформаційно-вимірювальній техніці.

ПРН18. Застосовувати сучасні інформаційні технології метрології та вимірювальної техніки для проведення досліджень та організації експерименту, обробки експериментальних даних.

Орієнтовний перелік тем кваліфікаційних робіт:

1. Оцінювання точності вимірювальних каналів інтелектуальної вимірювально-інформаційної системи автомобіля.
2. Дослідження точності перспективних метричних і неметричних мір, що можуть використовуватись для розпізнавання об'єктів при автономній навігації мобільних роботів
3. Дослідження методів самокалібрування вимірювальних каналів в інтелектуальних вимірювальних інформаційних системах.
4. Дослідження моделі усунення нестаціонарності випадкових процесів концентрації шкідливих газів в інтелектуальній інформаційно-вимірювальній системі ТЕЦ.
5. Дослідження точності визначення розмірів об'єктів відеокамерою робота на основі оброблення сигналів кольоровості.
6. Дослідження способу представлення складних систем тиску за допомогою блочно-орієнтованих моделей в інтелектуальних вимірювальних інформаційних системах
7. Дослідження методу оцінювання адекватності моделі багатоканальної інтелектуальної вимірювальної інформаційної системи на основі інтеграла згортки
8. Дослідження методів прогнозування метрологічної надійності вимірювальних каналів інтелектуальних вимірювальних інформаційних систем.
9. Застосування теорії нечіткої логіки в інтелектуальних вимірювальних інформаційних системах управління транспортом
10. Дослідження методів оптимізації побудови інтелектуальних датчиків тиску
11. Дослідження методу оцінки невизначеності вимірювань для лінійних інерційних систем
12. Дослідження достовірності методів розпізнавання показань декадних лічильників електроенергії.
13. Дослідження технології доповнення даних Data Augmentation для навчальної вибірки нейронної мережі в інтелектуальній вимірювальній інформаційній системі.
14. Дослідження моделі інтерполяції випадкових полів на основі дискретних вимірювань в інтелектуальній інформаційно-вимірювальній системі.
15. Дослідження методу контролю нелінійності та інерційності у вимірювальному каналі тиску.
16. Дослідження відповідності між нерухомими образами результатів вимірювань тиску в різних функціональних просторах.

17. Дослідження перетворення нелінійних вимірювальних систем у лінійну параметризовану систему збільшеної розмірності.
18. Дослідження методу ідентифікації типу нелінійності вимірювальної інформаційної системи на основі її автоспектру та функції когерентності.
19. Дослідження методу інтелектуального самокалібрування вимірювальних каналів.
20. Дослідження моделі багатоканальної вимірювальної інформаційної системи на основі рівняння Фоккера-Планка-Колмогорова.
21. Дослідження моделі вимірювального каналу тиску на основі марковської теорії лінійної та нелінійної фільтрації.
22. Дослідження умов розв'язання обернених задач вимірювання при наявності нелінійності у вимірювальній інформаційній системі.
23. Дослідження ефективності методики «вибілювання» шумів на вході датчиків тиску.
24. Дослідження оптимальної багатоканальної вимірювальної системи тиску.
25. Обґрунтування виду моделі вимірювального каналу тиску на основі прихованих марковських моделей.
26. Дослідження методу вимірювання “стрибків” параметрів випадкових процесів тиску в умовах шумів різної природи.
27. Дослідження ідентифікації моделей Гаммерштейна та Вінера, що використовуються в нелінійних інерційних вимірювальних системах тиску.
28. Дослідження методу оцінки невизначеності вимірювань у нелінійному каналі з пам'яттю.
29. Дослідження методу прогнозування параметрів випадкових процесів на основі нелінійних нейромережових моделей.
30. Порівняльний аналіз моделей Вольтерра, Вінера і Гаммерштейна для використання в інтелектуальних інформаційно-вимірювальних системах.
31. Дослідження методу оцінки багатомірних ядер Вольтерра в нелінійній інерційній вимірювальній системі тиску.
32. Дослідження моделі групового врахування аргументів в інтелектуальній інформаційно-вимірювальній системі.
33. Дослідження можливостей застосування методів “сліпої” ідентифікації вимірювальних інформаційних систем.
34. Дослідження моделі стохастичної лінеаризації нелінійної інерційної вимірювальної системи тиску.
35. Дослідження методу класифікації результатів вимірювань з допомогою поліноміальних ядер.
36. Дослідження умов для використання принципу суперпозиції в нелінійних вимірювальних системах (принципи нелінійної суперпозиції).
37. Дослідження ефективності методів зменшення розмірності простору при регресійному аналізі вимірювальних даних.
38. Дослідження точності методу апроксимації результатів вимірювань у відновлювальному ядерному просторі Гільберта.
39. Дослідження методу обробки результатів вимірювань на основі машини опорних векторів.
40. Дослідження точності і адекватності моделі глобальної лінеаризації нелінійної вимірювальної інформаційної системи тиску з використанням оператора Купмана.

Методи навчання:

МН1 – словесний метод (бесіда, навчальна дискусія, пояснення, розповідь);

МН3 – наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій, самостійне спостереження);

МН4 – робота з літературою (навчально-методичною; науковою літературою; нормативною літературою; робота за підручниками і посібниками; пошук інформації за завданням);

МН6 – самостійна робота;

МН7 – науково-дослідна робота студентів

Форми та методи оцінювання

ФМО2 – підсумковий контроль (дипломний проект(робота))

ФМО4 – письмовий контроль (індивідуальні завдання)

ФМО8 – методи самоконтролю і самооцінки

Система оцінювання та вимоги:

1 Державна атестація здобувачів другого (магістерського) рівнів вищої освіти здійснюється екзаменаційною комісією, що створюється відповідно до СТБНЗ 43.1-02:2017 Екзаменаційна комісія. Порядок створення та організація роботи.

2 Державна атестація здійснюється у формі публічного захисту (демонстрації) кваліфікаційної роботи.

3 Вимоги до кваліфікаційних робіт здобувачів вищої освіти регламентовані стандартом вищої освіти (за наявності) та СТБНЗ 57.1-01:2017 Атестація здобувачів вищої освіти. Дипломна робота магістра. Структура, зміст, вимоги, процедура захисту, СТБНЗ 6.1-01:2017 Дипломне проектування. Організація і проведення.

До захисту допускаються кваліфікаційні роботи (проекти), що відповідають зазначеним вимогам до змісту та оформлення.

4 Результати захисту кваліфікаційної роботи (проекту) оцінюються за 100-бальною шкалою відповідно до таблиці 1.

5 Підсумкова атестаційна оцінка визначається згідно зі шкалою, наведеною в таблиці 2.

Таблиця 1 – Шкала оцінювання результатів захисту кваліфікаційної роботи

Критерії оцінювання	Бали
Зміст кваліфікаційної роботи (відповідність завданню та якість виконання)	60
Оформлення та організація виконання (відповідність вимогам стандартів)	10
Захист (доповідь, відповіді на запитання)	30

Таблиця 2 – Шкала оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти за результатами захисту кваліфікаційної роботи

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ЄКТС	
		Оцінка	Критерії
90-100	Відмінно	A	Реальна кваліфікаційна робота виконана на актуальну тему, наведено аналіз проблеми, що досліджується, результати власної експертної оцінки, отримані результати науково обґрунтовані. Робота виконана із застосуванням комп'ютерної техніки для розрахунків або створені власні програмні продукти. Здобувач під час захисту демонструє вміння застосовувати теоретичні знання для практичного вирішення актуальних питань, відстоює запропоновані науково-теоретичні і практичні положення. Захист супроводжується наочними матеріалами, які розкривають сутність роботи. Відповіді здобувача під час захисту свідчать про системні знання, здобувач демонструє вміння формулювати проблему та логічно доводить суть роботи (за змістом, логікою та стилем). Особливості кваліфікаційної роботи магістра - робота містить елементи новизни, має практичне значення, результати дослідження розкрито у публікаціях та апробовано на конференціях.
80-89	Добре	B	Тему кваліфікаційної роботи розкрито, але спостерігаються окремі недоліки непринципового характеру: в теоретичній частині поверхово зроблений аналіз літературних джерел, елементи новизни чітко не виявлені, недостатньо використані інформаційні матеріали організації-замовника. Відгук і рецензія позитивні, доповідь логічна, проголошена послідовно, відповіді на запитання членів екзаменаційної комісії в цілому правильні, оформлення роботи відповідає вимогам. Здобувач демонструє вільне і глибоке володіння змістом роботи, використовує ілюстративний матеріал, має широкий професійний світогляд, уміння логічно мислити, вільно володіє науковою термінологією. Проте, під час відповіді на запитання допускає незначні неточності. Особливості кваліфікаційної роботи магістра - робота містить елементи новизни, має практичне значення, результати дослідження апробовано на конференціях.

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ЄКТС	
		Оцінка	Критерії
75-79		C	Тему роботи розкрито, але спостерігаються окремі недоліки непринципового характеру: в теоретичній частині поверхово зроблений аналіз літературних джерел, елементи новизни чітко не виявлені, недостатньо використані інформаційні матеріали організації-замовника, є окремі зауваження в рецензіях та відгуку, доповідь логічна, проголошена послідовно, відповіді на запитання членів екзаменаційної комісії в основному правильні, оформлення роботи в межах вимог. Під час захисту здобувач демонструє, дипломної роботи, логічно використовує ілюстративний матеріал, у якому допущені деякі помилки та неточності. У відповідях на запитання здобувач допускає незначні неточності, які він не здатен повністю виправити після звернення на них уваги з боку членів ЕК, в основному володіє науковою термінологією. Особливості кваліфікаційної роботи магістра - результати дослідження апробовано на конференціях.
67-74	Задовільно	D	Тему кваліфікаційної роботи в цілому розкрито, але спостерігаються недоліки змістового характеру: нечітко сформульована мета роботи, аналіз літературних джерел здійснено без опрацювання нових літературних джерел, в аналітичній частині аналіз проведено поверхнево, добір інформаційних матеріалів (таблиці, графіки, схеми) не завжди обґрунтований, заходи і пропозиції, рецензії і відгук містять окремі зауваження, є зауваження щодо оформлення роботи (проєкту). Під час захисту здобувач демонструє в цілому володіння змістом роботи, проте, доповідь прочитана за текстом і містить несуттєві помилки. Під час доповіді використовується ілюстративний матеріал, у якому мають місце деякі помилки та неточності, відповіді на запитання членів екзаменаційної комісії не чітко сформульовані, не завжди повні. Ілюстративний матеріал до роботи неповно розкриває її зміст. Особливості кваліфікаційної роботи магістра - деякі наукові терміни здобувач вживає не за їх точним призначенням, відсутня наукова полеміка та апробація результатів дослідження, пропозиції та результати обґрунтовані непереконливо.

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ЄКТС	
		Оцінка	Критерії
60–66		E	Тему кваліфікаційної роботи в основному розкрито, але має місце ряд недоліків: нечітко сформульована мета роботи, теоретичний розділ має виражений компілятивний характер, відсутній аналіз літературних джерел, в аналітичній частині аналіз проведено з помилками, рецензії і відгуки містять зауваження, доповідь прочитана за текстом, побудована нелогічно і містить помилки. Під час доповіді використовується ілюстративний матеріал, у якому теж мають місце помилки та неточності, але під час коментування ілюстративного матеріалу здобувач зазнає труднощів, відповіді на запитання членів екзаменаційної комісії не повні. Є зауваження щодо оформлення роботи. Особливості кваліфікаційної роботи магістра - відсутні елементи новизни, деякі наукові терміни здобувач використовує не за їх точним призначенням, відсутня апробація результатів дослідження, заходи і пропозиції мають загальнотеоретичний характер.
35–59	Незадовоільно	FX	Нечітко сформульована мета роботи (проекту), розділи не узгоджені між собою, відсутній критичний огляд сучасних літературних джерел, аналіз виконаний поверхнево, матеріал має переважно описовий характер, відсутня системність дослідження. Оформлення роботи не відповідає вимогам стандарту. Ілюстративний матеріал до кваліфікаційної роботи неповний. На захисті здобувач демонструє, що він не володіє частиною змісту роботи, доповідь нелогічна і містить принципові помилки, а деякі висновки не обґрунтовані чи помилкові. Під час доповіді здобувач використовує ілюстративний матеріал, але змістовно прокоментувати його не може. Відповіді на запитання членів екзаменаційної комісії нечіткі та поверхневі. Особливості кваліфікаційної роботи магістра - елементи новизни відсутні, знання наукових термінів незадовільне, запропоновані заходи випадкові та не впливають з попереднього аналізу, обґрунтування прийнятих рішень неповне.
0–34	Неприйнятно	F	Тему кваліфікаційної роботи не розкрито, розділи пояснювальної записки не пов'язані між собою, відсутній огляд сучасних літературних джерел, аналіз виконано не вірно або поверхнево, оформлення роботи не відповідає вимогам, ілюстративний матеріал відсутній. Доповідь побудована нелогічно, не розкриває основного змісту роботи, висновки відсутні, здобувач виклав текст доповіді плутано, відповіді на запитання членів екзаменаційної комісії помилкові або відсутні. Особливості кваліфікаційної роботи магістра - відсутні новизна дослідження, висновки та обґрунтовані пропозиції.

6 На підставі рішення екзаменаційної комісії ХНАДУ присуджує особі, яка успішно виконала освітню програму на рівні вищої освіти **другому (магістерському)**, ступінь вищої освіти (**«магістр»**) та присвоює відповідну освітню кваліфікацію (**вказати магістр з інформаційно-вимірювальних технологій**).

Політика курсу:

- курс передбачає роботу в колективі, середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики;
- підготовка до державної атестації передбачає обов'язкове відвідування лекцій і консультацій, а також самостійну роботу;
- самостійна робота передбачає вивчення окремих тем, які винесені відповідно до програми на самостійне опрацювання, або ж були розглянуті стисло, написання кваліфікаційної роботи та підготовку до її захисту;
- усі завдання, передбачені завданням на виконання кваліфікаційної роботи, мають бути виконані;
- під час написання кваліфікаційної роботи здобувачі вищої освіти повинні дотримуватись правил академічної доброчесності, викладених у таких документах: «Правила академічної доброчесності учасників освітнього процесу ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_dobroch_1.pdf), «Академічна доброчесність. Перевірка тексту академічних, наукових та кваліфікаційних робіт на плагіат» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_85_1_01.pdf), «Морально-етичний кодекс учасників освітнього процесу ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_MEK_1.pdf).
- усі кваліфікаційні роботи перевіряються на наявність плагіату;
- якщо за результатами перевірки на плагіат рівень оригінальності кваліфікаційної роботи становить (від 69 % до 40 % для рівня бакалавр, від 74 % до 50 % для рівня магістр – **обрати потрібно**), то здобувач має право переробити та виправити кваліфікаційну роботу;
- якщо за результатами перевірки на плагіат рівень оригінальності кваліфікаційної роботи становить менше (40 % бакалавр, 50 % магістр – **обрати потрібно**), то здобувач не допускається до захисту, кваліфікаційна робота відхиляється без права повторного розгляду.

Рекомендована література:

Базова:

1. Patrick F. Dunn. Measurement and Data Analysis for Engineering and Science. Third edition. - CRC Press. Taylor & Francis Group, 2015. – 41 p.
2. Марченко О.О., Россда Т.В. Актуальні проблеми Data Mining. Навчально-методичний посібник. – Київський національний університет ім. Т. Г. Шевченка. – Київ, 2017. – 150 с.
3. Steven L. Brunton, J. Nathan Kutz. Data-Driven Science and Engineering Machine Learning, Dynamical Systems, and Control. - Cambridge University Press; 1st edition, 2019.- 492 p.
4. Poliarus O. V., Brovko Ja. S., Maletskа O. Ye. The features of application of normative documents to inverse problems of measurement. - Метрологія та прилади, 2018, № 5 (73), с. 40...46.
5. Полярус О. В., Поляков Є. О. Наближене розв'язання оберненої задачі вимірювань та його метрологічне забезпечення. - Монографія.- Х.: Видавництво "Лідер", 2014. – 120 с.

6. Полярус О. В. Нейронні мережі в інтелектуальних вимірювальних інформаційних системах - Харків: ХНАДУ. - Електронний конспект лекцій, 2016 (наукова бібліотека).

7. Бабак В. П., Єременко В. С., Куц Ю. В., Мислович М. В., Щербак Л. М. Моделі та міри у вимірюваннях. – Київ, Наукова думка, 2019. – 208 с.

Інформаційні ресурси:

1. дистанційний курс:

<https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=4835>

2. СТБНЗ 52.1-02:2020 Про організацію практики здобувачів вищої освіти ХНАДУ
https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_52_1-02.pdf

3. СТБНЗ 10.1-02:2023 ТЕКСТОВІ ДОКУМЕНТИ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ.
Вимоги і правила оформлення
https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/user_upload/111stvnz_10.1-02.pdf

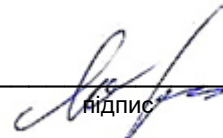
4. СТБНЗ 85.1-02:2023 Академічна доброчесність. Перевірка тексту академічних, наукових та кваліфікаційних робіт на плагіат
https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_85.1-02.pdf.

Розробник
силабусу навчальної
дисципліни:


підпис

Дмитро ПЕТРУКОВИЧ
ПІБ

Гарант освітньо-
професійної програми


підпис

Олександр ПОЛЯРУС
ПІБ

Завідувач кафедри
метрології та безпеки
життєдіяльності


підпис

Олег БОГАТОВ
ПІБ