

**Силабус
освітнього компоненту ОК 30**

Дипломне проектування

Назва дисципліни:	Дипломне проектування
Рівень вищої освіти:	перший (бакалаврський)
Галузь знань:	15 «Автоматизація та приладобудування»
Спеціальність:	152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка»
Освітньо-професійна (Освітньо-наукова) програма:	Інформаційно-вимірювальні технології
Сторінка курсу в Moodle:	https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=5807
Обсяг освітнього компоненту	6 кредитів (180 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:	+380504018146
E-mail:	petrukov110@ukr.net

Короткий зміст освітнього компоненту:

Метою є збір матеріалів для кваліфікаційної 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 вмій 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 вмій 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 кваліфікаційної роботи (проекту).

Передумови для вивчення освітнього компоненту:

ВБ2.2 Науково-дослідницька робота студентів, ВБ1.2 Іноземна мова (за професійним спрямуванням), ВБ1.4 Правознавство, ВБ1.1 Економіка виробництва, ВБ3.4 Основи стандартизації та сертифікації, ОК21 Охорона праці, ВБ3.5 Повірка та калібрування засобів вимірювальної техніки, ВБ3.2 Мікропроцесорні засоби вимірювальної техніки, ВБ3.1 Комп'ютеризовані вимірювальні інформаційні системи,

OK15 Моделювання засобів вимірювальної техніки на ЕОМ, ОК22 Проектування та конструювання вимірювальної техніки.

Компетентності, яких набуває здобувач:

Загальні компетентності:

- ЗК1. Здатність застосовувати професійні знання й уміння у практичних ситуаціях.
- ЗК2. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- ЗК3. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК6. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
- ЗК7. Навички здійснення безпечної діяльності.
- ЗК8. Прагнення до збереження навколишнього середовища.
- ЗК9. Здатність бути критичним і самокритичним.
- ЗК10. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

Спеціальні (фахові) компетентності:

ФК1. Здатність проводити аналіз складових похибки за їх суттєвими ознаками, оперувати складовими похибки/невизначеності у відповідності з моделями вимірювання.

ФК2. Здатність проектувати засоби інформаційно-вимірювальної техніки та описувати принцип їх роботи.

ФК3. Здатність, виходячи з вимірювальної задачі, пояснювати та описувати принципи побудови обчислювальних компонент засобів вимірювальної техніки.

ФК4. Здатність освоєння основних принципів здійснення взаємозамінності, стандартизації, метрології та керування якістю, усвідомлення відповідальності перед стандартами, грамотно їх використовувати, вивчити сучасні методи контролю у машинобудуванні.

ФК5. Здатність використовувати сучасні інженерні та математичні пакети для створення моделей приладів і систем вимірювань.

ФК6. Здатність застосовувати стандартні методи розрахунку при конструюванні модулів, деталей та вузлів засобів вимірювальної техніки та їх обчислювальних компонент і модулів.

ФК7. Здатність застосовувати знання організаційних і науково-технічних заходів, спрямованих на забезпечення, підтримку та підвищення надійності приладів і технічних об'єктів, на всіх стадіях їх життєвого циклу, а також вивчення сукупності взаємопов'язаних стандартів, що встановлюють загальні для всіх видів технічних об'єктів положення, принципи, правила і методи управління їх надійністю.

ФК8. Здатність застосування результатів математичних, фізичних (аналітичних і імітаційних) досліджень моделей і методів застосованих при проектуванні вимірювальних процесів, під час моделювання, постановки та розв'язання інженерних задач; володіння сучасними комп'ютерними технологіями в дослідженні різних моделей з використанням спеціальних програм прикладного програмного забезпечення.

ФК9. Здатність виконувати технічні операції при випробуванні, повірці, калібруванні та інших операціях метрологічної діяльності.

ФК10. Здатність застосовувати базові знання методів і заходів, спрямованих на забезпечення, підтримку та підвищення достовірності обробки даних результатів вимірювань, випробувань і контролю виробів, на всіх стадіях їх життєвого циклу, а також вивчення сучасних інформаційно-аналітичних технологій обробки даних.

ФК11. Здатність застосовувати принципи, методи, нормативні документи для реалізації процесів управління якістю підприємств та організації різних галузей, впроваджувати нормативні документи на різні об'єкти і аспекти стандартизації, застосовувати процедури сертифікації продукції, послуг, персоналу.

ФК12. Здатність до забезпечення метрологічного супроводу технологічних процесів та сертифікаційних випробувань.

ФК13. Здатність отримання теоретичних знань і практичних навичок в галузі застосування законодавчо-нормативних та структурних складових системи технічного регулювання.

ФК14. Здатність розробляти нормативну та методичну базу для забезпечування якості та технічного регулювання та розробляти науково-технічні засади систем управління якістю та сертифікаційних випробувань.

ФК15. Здатність здійснювати технічні заходи із забезпечення метрологічної простежуваності, правильності, повторюваності та відтворюваності результатів вимірювань і випробувань за міжнародними стандартами.

ФК16. Здатність до здійснення налагодження і дослідної перевірки окремих видів приладів в лабораторних умовах і на об'єктах.

Очікувані результати практики:

ПРН1. Уміти поглиблювати набуті та здобувати нові фахові знання відповідно до новітніх етапів розвитку передових технологій, обладнання та методів організації технологічних процесів, бути компетентним у передових фахових питаннях.

ПРН3. Використовувати теоретичні, організаційні та методичні засади метрології, стандартизації сертифікації, інформаційно-вимірювальної техніки.

ПРН5. Вміти знаходити обґрунтовані рішення при складанні структурної, функціональної та принципової схем засобів інформаційно-вимірювальної техніки.

ПРН7. Розуміти широкий міждисциплінарний контекст спеціальності, її місце в теорії пізнання і оцінювання об'єктів і явищ.

ПРН16. Знати та розуміти сучасні теоретичні та експериментальні методи досліджень з оцінюванням точності отриманих результатів.

ПРН19. Розуміти застосовуванні методики та методи аналізу, проектування і дослідження, а також обмежень їх використання.

ПРН21. Вміти пояснити та описати принципи побудови обчислювальних підсистем і модулів, що використовуються при вирішенні вимірювальних задач.

ПРН23. Демонструвати навички володіння загальнонауковими та спеціальними методами дослідження явищ і процесів.

ПРН24. Обґрунтовувати ефективність прийняття рішення з використанням сучасних теорій та інформаційних технологій прийняття рішень

Орієнтований перелік тем кваліфікаційних робіт:

1. Аналіз методів вимірювань параметрів вібрацій робочих органів дорожньої машини.
2. Аналіз методів обробки результатів вимірювання динамічних навантажень на робочий орган дорожньої машини.
3. Аналіз методів оцінювання динамічних похибок та невизначеності вимірювань тиску.
4. Аналіз методів оцінювання динамічних похибок випадкових процесів тиску в умовах шумів різної природи.
5. Дослідження впливових факторів, які викликають зростання інерційності вимірювальних каналів тиску в просторово розподіленій інтелектуальній вимірювальній інформаційній системі.
6. Дослідження методів апроксимації перехідних характеристик датчиків тиску та температури.
7. Дослідження методів апроксимації даних вимірювань параметрів високого тиску в гідроциліндрах автогрейдера

8. Дослідження методів визначення цільової невизначеності вимірювань зовнішнього шуму автомобіля.
9. Дослідження методів збільшення відношення сигнал/шум вихідного сигналу вимірювального каналу тиску.
10. Дослідження методів ідентифікації вимірювальної інформації в комп'ютеризованій вимірювальній системі тиску.
11. Дослідження методів оптимальної обробки даних вимірювань в багатоканальних вимірювальних системах.
12. Дослідження методів оптимізації побудови інтелектуальних датчиків тиску.
13. Дослідження методів прогнозування метрологічної надійності вимірювальних каналів вимірювальних інформаційних систем.
14. Дослідження методів само калібрування акселерометрів.
15. Дослідження методів самокалібрування інтелектуальних датчиків.
16. Дослідження методів усунення нестационарності вимірюваних просторових координат ковша екскаватора.
17. Дослідження методів часової обробки в комп'ютеризованій вимірювальній системі тиску.
18. Дослідження методу вимірювання "стрибків" параметрів.
19. Дослідження методу контролю нелінійності та інерційності у вимірювальному каналі температури.
20. Дослідження моделі випадкового поля похибок вимірювання температури в просторово розподілених в інформаційно-вимірювальній системі.
21. Дослідження помилок ідентифікації вимірювальних каналів в багатопараметричній просторово розподіленій вимірювальній інформаційній системі.
22. Дослідження технологій використання кластерного аналізу при обробці даних вимірювань в комп'ютеризованих вимірювальних інформаційних системах.
23. Обґрунтування вимог до точності вимірювання параметрів самоподібних (фрактальних) об'єктів.
24. Оцінювання точності вимірювальних каналів вимірювальної інформаційної системи дорожньої машини.
25. Розробка алгоритму час-частотного аналізу для ідентифікації впливових факторів в трьохканальній інформаційно-вимірювальній системі.
26. Розробка віртуальної лабораторної роботи на тему: «Дослідження перехідних процесів в електричних колах»
27. Розробка структурної схеми квантового еталону амплітуди сигналу довільної форми.
28. Розробка структурної схеми квантового еталону опору нелінійного резистора.

Методи навчання:

МН1 – словесний метод (пояснення, розповідь);

МН4 – робота з літературою (навчально-методичною; нормативною літературою);

МН5 – дистанційний метод на платформі Moodle;

МН6 – самостійна робота;

Форми та методи оцінювання

ФМО2 – підсумковий контроль (захист дипломної роботи);

Система оцінювання та вимоги:

Підсумкове оцінювання

1 Державна атестація здобувачів першого (бакалаврського) 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) дипломної роботи.

3 Вимоги до кваліфікаційних робіт здобувачів вищої освіти регламентовані стандартом вищої освіти. Структура, зміст, вимоги, процедура захисту, СТБНЗ 6.1-01:2017; Дипломне проектування. Організація і проведення. Кваліфікаційна робота здобувачів вищої освіти ХНАДУ СТБНЗ 103.1-01:2023; Академічна доброчесність. Перевірка тексту академічних, наукових та кваліфікаційних робіт на плагіат СТБНЗ 85.1-02:2023; Текстові документи у навчальному процесі вимоги і правила оформлення СТБНЗ 10.1-02:2023

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

4 Результати захисту дипломної роботи 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 дипломної 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 бакалавра - робота містить елементи новизни, має практичне значення, результати дослідження розкрито у публікаціях та апробовано на конференціях.

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ЄКТС	
		Оцінка	Критерії
80–89	Добре	В	<p>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.</p> <p>Особливості кваліфікаційної роботи бакалавра - робота містить елементи новизни, має практичне значення, результати дослідження апробовано на конференціях.</p>
75-79		С	<p>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.</p> <p>Особливості кваліфікаційної роботи бакалавра - результати дослідження апробовано на конференціях.</p>

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ЄКТС	
		Оцінка	Критерії
67-74	Задовільно	D	<p>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 (проекту). 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.</p> <p>Особливості кваліфікаційної роботи бакалавра - деякі наукові терміни здобувач вживає не за їх точним призначенням, відсутня наукова полеміка та апробація результатів дослідження, пропозиції та результати обґрунтовані непереконливо.</p>
60-66		E	<p>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.</p> <p>Особливості кваліфікаційної роботи бакалавра - відсутні елементи новизни, деякі наукові терміни здобувач використовує не за їх точним призначенням, відсутня апробація результатів дослідження, заходи і пропозиції мають загальнотеоретичний характер.</p>

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ЄКТС	
		Оцінка	Критерії
35–59	Незадовільно	FX	<p>Нечітко сформульована мета роботи (проєкту), 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.</p> <p>Особливості кваліфікаційної роботи бакалавра - елементи новизни відсутні, знання наукових термінів незадовільне, запропоновані заходи випадкові та не впливають з попереднього аналізу, обґрунтування прийнятих рішень неповне.</p>
0–34	Непринятно	F	<p>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.</p> <p>Особливості кваліфікаційної роботи бакалавра - відсутні новизна дослідження, висновки та обґрунтовані пропозиції.</p>

Політика курсу:

- самостійна робота передбачає виконання окремих теоретичних і практичних завдань, які винесені відповідно до кваліфікаційна робота;
- усі завдання, передбачені кваліфікаційною роботою мають бути виконані у встановлений термін;
- 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://1ll.ink/PcnJz>), «Академічна доброчесність. Перевірка тексту академічних, наукових та кваліфікаційних робіт на плагіат» (<http://surl.li/jwrto>), «Морально-етичний кодекс учасників освітнього процесу ХНАДУ» (<https://1ll.ink/1aqFO>).
- здобувач, який не виконав дипломної роботи без поважних причин та дістав негативний відгук керівника дипломної роботи або незадовільну оцінку, відраховується з університету.

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., Россада 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., Maletska 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=5807>
2. Стандарт закладу вищої освіти СТВНЗ 103.1-01:2023. Кваліфікаційна робота здобувачів вищої освіти Харківського національного автомобільно-дорожнього університету. – Харків, ХНАДУ, 2023. – 29 с.
3. Стандарт вищого навчального закладу. Текстові документи у навчальному процесі. Вимоги і правила оформлення. СТВНЗ 10.1-0:2013. – Харків, ХНАДУ, 2013. – 30 с.
4. Стандарт закладу вищої освіти СТВНЗ-85.1-01:2021. Академічна доброчесність. Перевірка тексту академічних, наукових та кваліфікаційних робіт на плагіат. – Харків, ХНАДУ, 2021. – 16 с.


Розробник
силабусу навчальної

дисципліни

_____  _____
підпис

Дмитро ПЕТРУКЛОВИЧ
ПІБ

Гарант освітньої
професійної програми

_____  _____
підпис

Євген ПОЛЯКОВ
ПІБ

Завідувач кафедри
метрології та безпеки

життєдіяльності

_____  _____
підпис

Олександр ПОЛЯРУС
ПІБ