


Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет природокористування
Факультет механіки, енергетики та інформаційних технологій
Кафедра інформаційних технологій



ЗАТВЕРДЖЕНО

Гарант освітньо-професійної програми
«Автомобільний транспорт»
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти:
д.т.н., професор

 Мирослав ОЛІСКЕВИЧ

СИЛАБУС

НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Метрологія, технологічні вимірювання і прилади»
освітньо-професійна програма «Автомобільний транспорт»
спеціальність 274 «Автомобільний транспорт»
перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

ВИКЛАДАЧ

ЛИСА ОЛЬГА ВОЛОДИМИРІВНА



E-mail: Olal31194@gmail.com

Google Scholar <https://scholar.google.com/citations?user=wGuve1QAAAAAJ&hl=uk>

Scopus <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57557517700>

ORCID <https://orcid.org/0000-0003-3623-2375>

Телефон +380677795802 (*Viber, Telegram*)

Доцент кафедри інформаційних технологій Львівського національного університету природокористування, кандидат технічних наук, доцент. Науковець з 14-річним досвідом роботи у Центрі математичного моделювання Інституту прикладних проблем механіки та математики НАН України та викладач з 23-річним досвідом, автор та співавтор понад 200 наукових статей, 4 колективних монографій, 55 навчально-методичних розробок.

Читає курси: Технічні засоби автоматизації, Теорія автоматичного керування, Метрологія, технологічні вимірювання і прилади, Віртуальні вимірювально-управляючі системи (LabVIEW)..

Сфера наукових інтересів: моніторинг якості продукції, метрологічне та програмне забезпечення кіберфізичних систем.

ЛЬВІВ 2023

Галузь знань: 27 «Транспорт»

Спеціальність: 274 «Автомобільний транспорт»

Освітньо-професійна програма «Автомобільний транспорт»

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Кількість кредитів – 5

Рік підготовки, семестр – 4 рік, 7 семестр

Компонент освітньої програми: вибіркова

Мова викладання: українська

Опис дисципліни

У межах зазначеної дисципліни здобувачі вищої освіти формують загальні та спеціальні (фахові) компетентності. Дисципліна «Метрологія, технологічні вимірювання і прилади» є однією з суттєвих частин теоретичної бази, якою потрібно оволодіти, щоб розуміти процеси, пов'язані з усіма етапами життєвого циклу автомобільних транспортних засобів та інфраструктури автомобільного транспорту.

Міждисциплінарні зв'язки: вивчення дисципліни «Метрологія, технологічні вимірювання і прилади» передбачає наявність систематичних та ґрунтовних знань із суміжних курсів: «Фізика», «Електричні системи та схемотехніка автомобілів».

Вимоги до знань та умінь визначаються галузевими стандартами вищої освіти України.

Предметом вивчення освітньої компоненти «Метрологія, технологічні вимірювання і прилади» є принципи та методи вимірювання фізичних величин, методи та засоби вимірювання технологічних параметрів, методи опрацювання результатів вимірювання та підвищення точності вимірювання, методи перевірки та розрахунки метрологічних характеристик засобів вимірювання, методи обґрунтування та вибору вимірювальних комплексів за необхідними метрологічними характеристиками, методи розрахунку вимірювальних схем вторинних приладів

Метою вивчення освітньої компоненти «Метрологія, технологічні вимірювання і прилади» є вивчення основних принципів та методів вимірювання фізичних величин, методів опрацювання результатів вимірювання та методів підвищення точності вимірювання.

Основними завданнями освітньої компоненти «Метрологія, технологічні вимірювання і прилади» є: ознайомити студентів з основними положеннями законодавчої та прикладної метрології; основами теорії та конструкції приладів; методами і засобами вимірювання електричних та магнітних величин; загальними положеннями і методикою державної атестації та повірки засобів вимірювань; принципами дії вимірювальних перетворювачів. Студент повинен вміти: коректно організувати вимірювальний експеримент; аналізувати одержані результати та оцінювати похибки вимірювання технологічних параметрів; користуватися довідковою та допоміжною літературою; використовувати ЕОМ для обробки результатів вимірювання.

Структура курсу

Години аудиторних занять (лек./ практи.)	Тема	Результати навчання	Завдання
2/2	Тема 1. Вступ. Предмет, методи та основні напрямки метрології	Розуміти суть метрології, її методичного інструментарію. Знати основні характеристики якості проведених вимірювань.	Питання, лабораторна робота
2/2	Тема 2. Класифікація вимірювань. Принципи та методи вимірювань.	Знати класифікацію вимірювань: статичні, динамічні, прямі, непрямі (опосередковані, сукупні та сумісні), принципи та методи вимірювань, вимірювання методами безпосередньої оцінки та порівняння з мірою (заміщенням, повного зрівноважування та диференційним).. Володіти принципами та методами вимірювань.	Питання, лабораторна робота
2/2	Тема 3. Засоби вимірювання (ЗВ)	Знати основні види ЗВ: міра, еталон, вимірювальні перетворювачі (первинні, передавальні та нормувальні) і вимірювальні: прилади, установки та системи, метрологічні характеристики засобів вимірювальної техніки.	Питання, лабораторна робота
2/4	Тема 4. Похибки вимірювання	Знати похибки вимірювання та обробку результатів вимірювань, правила запису результату вимірювання та подання похибок, систематичні та випадкові похибки. Вміти виявляти та виключити систематичні похибки, знаходити систематичні похибки за класом точності засобу вимірювання, методичні похибки вимірювання декількох електричних величин.	Питання, лабораторна робота
2/4	Тема 5. Нормування метрологічних характеристик засобів вимірювальної техніки та методи їх оцінки	Знати статичні метрологічні характеристики, нормування похибок засобів вимірювань. Вміти оцінювати статичні метрологічні характеристики.	Питання, лабораторна робота
2/6	Тема 6. Опрацювання результатів вимірювань	Знати загальні питання обробки результатів вимірювання, показники точності вимірювання і форми представлення результатів вимірювання, правила округлення результатів вимірювання. Вміти опрацьовувати результати при прямих вимірюваннях та подати результати опосередкованих вимірювань.	Питання, лабораторна робота
2/4	Тема 7. Метрологічна перевірка засобів вимірювальної техніки	Знати види та методи метрологічної перевірки засобів вимірювальної техніки, метрологічний нагляд та державна система забезпечення єдності вимірювань, організацію та проведення перевірки. Вміти проводити метрологічну перевірку приладів прямого перетворення.	Питання, лабораторна робота

2/2	Тема 8. Основи теорії та конструкції приладів аналогової групи	Знати основи побудови приладів аналогової групи, методи перетворення аналогового сигналу в цифровий. Розуміти суть роботи та вміти використовувати електромеханічні вимірювальні прилади, магнітоелектричні вимірювальні прилади, електромагнітні вимірювальні прилади, електродинамічні вимірювальні прилади, електростатичні вимірювальні прилади, прилади індукційної системи.	Питання, лабораторна робота
2/4	Тема 9. Вимірювальні перетворювачі	Володіти знаннями щодо основних характеристик вимірювальних перетворювачів, класифікації вимірювальних перетворювачів (ВП), методів та засобів формування вхідних електричних сигналів вимірювальних перетворювачів. Розуміти суть роботи та вміти використовувати резистивні перетворювачі, подільники напруги, вимірювальні трансформатори струму та напруги, схеми формування параметричних ВП, вимірювальні перетворювачі неелектричних величин, параметричні вимірювальні перетворювачі: резистивні, ємнісні, індуктивні, генераторні вимірювальні перетворювачі: індукційні, п'єзоелектричні, термоелектричні, фотоелектричні.	Питання, лабораторна робота
2/4	Тема 10. Прилади порівняння. Вимірювальні мости та вимірювальні компенсатори.	Знати суть роботи та вміти використовувати вимірювальні мости постійного та змінного струму, компенсаційні засоби вимірювань, компенсатори постійного та змінного струму.	Питання, лабораторна робота
2/6	Тема 11. Цифрові вимірювальні прилади. Основи теорії і конструкції цифрових засобів вимірювання.	Володіти знаннями щодо класифікації цифрових вимірювальних пристроїв, їх властивостей і характеристик. Знати суть роботи та вміти використовувати цифрові вимірювальні пристрої просторового кодування, цифрові вимірювальні пристрої число-імпульсного кодування, цифрові лічильники електричної енергії, частотоміри. Знати принцип дії, будову та метрологічні характеристики однофазних і трифазних лічильників електроенергії, цифрових вольтметрів, мультиметрів.	Питання, лабораторна робота
2/4	Тема 12. Інформаційно - вимірювальні системи (ІВС).	Знати класифікацію інформаційно-вимірювальних систем, структурні та функціональні особливості побудови інформаційно-вимірювальних систем, види вимірювальних сигналів, інформаційних каналів, їх математичні моделі та характеристики, системи передачі даних, показники якості систем зв'язку, узагальнені схеми передачі даних, структурні схеми передачі інформації. кодування джерела інформації, кодування в каналах зв'язку, модуляцію, демодуляцію, декодер. загальні характеристики	Питання, лабораторна робота

		дискретних каналів, моделі дискретних каналів.	
2/6	Тема 13. Методи та засоби вимірювання температури та тиску	Знати методи і технологію вимірювань. Знати суть роботи та вміти використовувати термометри опору (металеві та напівпровідникові) і термоелектричні перетворювачі. Знати принцип дії, склад та схеми вторинних приладів (мостів, потенціометрів, магнітоелектричних приладів і нормувальних перетворювачів), які працюють в комплектах з термометрами опору та термопарами, їх використання в промисловості, засоби вимірювання тиску: манометри, барометри, рідинні, пружинні, сильфонні, мембранні, деформаційні монометри. електричні монометри.	Питання, лабораторна робота
2/6	Тема 14. Методи та засоби вимірювання рівня рідини та сипких матеріалів, витрати та кількості речовини	Знати класифікацію методів та засобів вимірювання рідини, принцип роботи, будову та особливості використання рівнемірів, гідростатичні, п'єзометричні та буйкові рівнеміри, електричні рівнеміри: ємнісні, акустичні, ультразвукові, радарні, радіаційні, методи і технологію вимірювань витрати та маси сипких матеріалів, лічильники рідин та газів, індукційні витратоміри, витратоміри змінного та постійного перепаду тиску	Питання, лабораторна робота

Навчальний контент

Формування програмних компетентностей

Індекс в матриці ОПП	Програмні компоненти
ЗК 2	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях
ЗК 3	Здатність здійснювати безпечну діяльність.
ЗК 6	Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.
ФК 3	Здатність проведення вимірного експерименту і обробки його результатів.
ПРН 3.	Застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення, інформаційні та інформаційно-комунікаційні технології для дослідження моделей об'єктів і процесів автомобільного транспорту, експлуатаційних властивостей автомобільних транспортних засобів, здійснення інженерних і техніко-економічних розрахунків, створення проектно-конструкторської документації та розв'язання інших задач автомобільного транспорту.
ПРН 6.	Приймати ефективні рішення, аналізувати і порівнювати альтернативні варіанти з урахуванням цілей та обмежень, питань забезпечення якості, а також технічних, економічних, законодавчих та інших аспектів.
ПРН 7.	Аналізувати інформацію, отриману в результаті досліджень,

	узагальнювати, систематизувати й використовувати її у професійній діяльності.
ПРН 10	Планувати та здійснювати вимірювальні експерименти з використанням відповідного обладнання, аналізувати їх результати.
ПРН 20	Збирати та аналізувати діагностичну інформацію про технічний стан автомобільних транспортних засобів.
ПРН 23	Аналізувати техніко-експлуатаційні та техніко-економічні показники автомобільних транспортних засобів, їх систем та елементів.
ПРН 24	Застосовувати математичні та статистичні методи для побудови і дослідження моделей об'єктів і процесів автомобільного транспорту, розрахунку їх характеристик, прогнозування та розв'язання інших складних задач автомобільного транспорту.
ПРН 25	Презентувати результати досліджень та професійної діяльності фахівцям і нефахівцям, аргументувати свою позицію.

ЛІТЕРАТУРНІ ДЖЕРЕЛА

Методичне забезпечення

1. Лиса О.В. Метрологія, технологічні вимірювання та прилади. Методичні рекомендації для виконання лабораторних робіт і самостійної роботи здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Дубляни, 2023. 40 с.

Базові

1. Поліщук Є. С. Електричні вимірювання електричних та неелектричних величин / Є. С. Поліщук. – К. : Вища шк., 1998. – 352 с.
2. Резніченко Т. П. Контрольно-вимірювальні прилади. Лабораторний практикум / Резніченко Т. П., Рубан О. В. Щелочинін Я. Б. – К. : НАУ, 2006 – 130 с.
3. Закон України "Про метрологію та метрологічну діяльність". 7. ДСТУ 2681 – 94 Метрологія, Терміни та визначення К., Держстандарт України, 1994.
4. ДСТУ 2682 – 94 Метрологічне забезпечення, Основні положення К., Держстандарт України, 1998.
5. ДСТУ 2708 – 94 Повірка засобів вимірювань, Організація і порядок проведення К., Держстандарту України, 1998
6. ДСТУ 3215 – 95 Метрологічна атестація засобів вимірювальної техніки, Організація та порядок проведення К., Держстандарт України, 1998.

Допоміжна

1. Кухарчук В.В. Метрологія та вимірювальна техніка. Навчальний посібник. / В.В. Кухарчук, В.Ю. Кучерук, В.П. Долгополов, Л.В. Грумінська – Вінниця: УНІВЕРСУМВінниця, 2004. – 190 с. 1
2. Метрологія. Канали вимірювальних інформаційних систем та автоматизованих систем керування технологічними процесами. Вимоги до структури та змісту методик виконання вимірювань. ДСТУ 4134-2002. – К.: Держстандарт України, 2002

Інформаційні ресурси в інтернеті

1. Бібліотечно-інформаційні ресурси – книжковий фонд, періодика та фонди на електронних носіях бібліотеки ЛНУП, державних органів науково-технічної інформації, наукових, науково-технічних бібліотек та інших наукових бібліотек України.
2. <http://www.kmu.gov.ua> - Кабінет Міністрів України.
3. <http://www.portal.rada.gov.ua> – Верховна Рада України.
4. <http://www.google.com.ua> - пошуковий сайт.
5. <http://www.meta.ua> - пошуковий сайт.
6. <http://www.nbuv.gov.ua/> - національна бібліотека України імені В.І. Вернадського, Київ.
7. ДП «Укрметртестстандарт» Науково-технічний центр стандартизації, інформаційного забезпечення, підтвердження відповідності та споживчої експертизи (НТЦ No20). – [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Київ. – Режим доступу: <http://csm.kiev.ua>
8. Український науковий журнал «Метрологія та прилади». – [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Харків – Режим доступу: <http://ua.amu.in.ua/journal1>

Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання: Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (75% від можливої максимальної кількості балів за вид діяльності балів). Перескладання модулів відбувається за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

Політика щодо академічної доброчесності: Списування під час контрольних робіт заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування та підготовки практичних завдань під час заняття.

Політика щодо відвідування: Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, працевлаштування, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із ведучим викладачем курсу.

Оцінювання

Остаточна оцінка за курс розраховується наступним чином:

Поточне тестування та самостійна робота (разом 50 балів)														Підсумковий тест (екзамен)	Сума
Правила дорожнього руху															
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	50 балів	100
2	2	2	4	4	4	4	2	4	4	4	4	5	5		

T1, T2 ... T14 – теми

До Силабусу також готуються матеріали навчально-методичного комплексу:

- 1) Навчальний контент (розширений план лекцій);
- 2) Тематика та зміст практичних робіт;
- 3) Завдання для підсумкової роботи, питання на іспит;
- 4) Електронне навчання у віртуальному навчальному середовищі ЛНУП

(<https://moodle.lnup.edu.ua/>).