



СИЛАБУС навчальної дисципліни «ТЕОРІЯ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ ВИМІРЮВАНЬ В ІНЖЕНЕРІЇ»

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ

Рівень вищої освіти	Другий (магістерський) рівень.
Код і найменування спеціальності	G11 Машинобудування за спеціалізацією G11.03 Технологічні машини та обладнання, Н7 Агроінженерія
Тип і назва освітньої програми	Освітньо-наукова програма «Сервісна інженерія в агропромисловому виробництві»
Курс, семестр	1 курс, 2 семестр
Обсяг і форма семестрового контролю з навчальної дисципліни	Кількість кредитів ЄКТС – 4,0. Загальна кількість годин – 120, із яких лекцій – 14 год.; практичних – 18 год. Форма семестрового контролю – залік.
Мова викладання	Державна.
Факультет, кафедра	Інженерно-технологічний факультет, кафедра механічної та електричної інженерії.
Контактні дані розробника(ів)	Викладач: СЕМЕНОВ Анатолій Олексійович, професор кафедри механічної та електричної інженерії, кандидат фізико-математичних наук, доцент. Контакти: ауд. 356 (навчальний корпус №3), e-mail: anatolii.semenov@pdau.edu.ua , тел. (0532) 56-96-87, посилання на сторінку викладача: https://www.pdau.edu.ua/people/semenov-anatoliy-oleksiyovych

МІСЦЕ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ В ОСВІТНІЙ ПРОГРАМІ

Статус навчальної дисципліни	Вибіркова фахова.
Передумови для вивчення навчальної дисципліни	Передові технології у сільськогосподарському машинобудуванні, Мехатронні системи техніки в АПК
Компетентності	Загальні: ЗК2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. ЗК 10. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні. Фахові: ФК1. Здатність створювати, удосконалювати та застосовувати кількісні математичні, наукові й технічні методи та комп'ютерні програмні засоби, застосовувати системний підхід для розв'язування інженерних задач галузевого машинобудування, зокрема, в умовах технічної невизначеності. ФК8. Здатність здійснювати наукові та прикладні дослідження для створення нових та удосконалення існуючих технологічних систем сільськогосподарського призначення, пошуку оптимальних методів їх експлуатації.
Програмні результати навчання / Результати навчання	ПРН 7. Планувати і виконувати наукові дослідження у сфері галузевого машинобудування, аналізувати їх результати, обґрунтовувати висновки.

ПРН 11. Планувати наукові та прикладні дослідження, обґрунтовувати вибір методології і конкретних методів дослідження.	
РОЛЬ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ У ФОРМУВАННІ СОЦІАЛЬНИХ НАВИЧОК (SOFT SKILLS)	
Навчальна дисципліна дозволяє сформувати такі соціальні навички: брати на себе відповідальність і працювати за критичних умов; працювати у команді; управляти своїм часом; розуміння важливості кінцевих термінів; здатність логічно і системно мислити; креативність.	
МЕТА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	
Формування у здобувачів вищої освіти теоретичних знань і практичних навичок щодо оцінювання, аналізу та вираження невизначеності результатів вимірювань, застосування статистичних методів оброблення експериментальних даних, оцінювання та обґрунтування якості результатів інженерних вимірювань для забезпечення обґрунтованості технічних рішень у процесі наукових досліджень, випробувань і контролю якості.	
ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	
Тема 1. Основні поняття теорії похибок та невизначеності вимірювань. Тема 2. Класифікація джерел невизначеності. Тема 3. Статистичне оброблення результатів вимірювань та концепція невизначеності. Тема 4. Стандартна, комбінована та розширена невизначеність вимірювань. Тема 5. Кореляція входних величин та закони розподілу ймовірностей. Тема 6. Алгоритми оцінювання та вираження невизначеності вимірювань. Тема 7. Опрацювання та представлення результатів вимірювань із зазначенням невизначеності.	
МЕТОДИ НАВЧАННЯ І ВИКЛАДАННЯ	
Методи навчання: словесні (лекція, пояснення), наочні (демонстрування), практичні (практичні роботи, розрахункові вправи, аналіз експериментальних даних, робота з навчально-методичною літературою: конспектування).	
ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	
Схема нарахування балів, шкала та критерії оцінювання результатів навчання	Наведені у Додатку до силабусу
ПОЛІТИКА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ТА ОЦІНЮВАННЯ	
- щодо термінів виконання та перескладання	Усі навчальні завдання, передбачені робочою програмою навчальної дисципліни, мають бути виконані у встановлені терміни. Практичні завдання та завдання самостійної роботи, які здаються з порушенням установлених термінів без поважних причин, оцінюються на 30 % нижче. Перескладання поточного та підсумкового контролю відбувається за наявності поважних причин із дозволу деканату. Повторне проходження контрольних заходів здійснюється відповідно до чинних Положення про організацію освітнього процесу в ПДАУ та Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти в ПДАУ.
- щодо академічної доброчесності	Здобувачі вищої освіти зобов'язані дотримуватися вимог Кодексу академічної доброчесності ПДАУ та інших чинних локальних документів, що регулюють питання академічної доброчесності й запобігання академічному плагіату.

- ЩОДО ВИКОРИСТАННЯ ІНСТРУМЕНТІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ	Використання інструментів штучного інтелекту допускається як допоміжного засобу для пошуку, структурування та аналізу інформації за умови критичної перевірки результатів за офіційними нормативними, законодавчими, науковими та навчальними джерелами. Здобувач несе відповідальність за достовірність поданих матеріалів, дотримання академічної доброчесності та, за потреби, зазначення факту використання таких інструментів відповідно до вимог викладача і локальних нормативних документів ПДАУ.
- ЩОДО ВІДВІДУВАННЯ ЗАНЯТЬ	Відвідування занять здійснюється відповідно до вимог організації освітнього процесу в ПДАУ. За наявності об'єктивних причин навчання може відбуватися з використанням технологій дистанційного навчання в установленому Університетом порядку.
- ЩОДО ЗАРАХУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НЕФОРМАЛЬНОЇ / ІНФОРМАЛЬНОЇ ОСВІТИ	Здобувачі вищої освіти мають право на визнання результатів навчання, набутих у неформальній / інформальній освіті, відповідно до чинного Положення ПДАУ про порядок визнання таких результатів.
- ЩОДО ОСКАРЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ОЦІНЮВАННЯ	Оскарження процедури та результатів проведення контрольних заходів здійснюється відповідно до чинних положень ПДАУ про організацію освітнього процесу, оцінювання результатів навчання та вирішення конфліктних ситуацій.

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основні

1. Васілевський О. М., Кучерук В. Ю. Основи теорії невизначеності вимірювань : навчальний посібник. Стереотипне видання. Херсон : Олді+, 2025. 224 с.
2. Домініков М. М., Деревянчук О. В. Електричні вимірювання : навч. посіб. Чернівці : Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, 2022. 119 с. ISBN 978-966-423-703-8.
3. Rosario P. P. N. do, Mendes A. Metrology and Measurement Uncertainty: Concepts and Applications. Cham : Springer, 2025. 324 p. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-031-82303-9>.
4. JCGM GUM-1:2023. Guide to the expression of uncertainty in measurement — Part 1: Introduction. Joint Committee for Guides in Metrology, 2023. DOI: <https://doi.org/10.59161/JCGMGUM-1-2023>.
5. JCGM GUM-5:2026. Guide to the expression of uncertainty in measurement – Part 5: Examples. Joint Committee for Guides in Metrology, 2026. DOI: <https://doi.org/10.59161/YNLY8209>.

Допоміжні

1. Косуліна Н. Г. та ін. Основи метрології та електричних вимірювань : підручник для здобувачів вищої освіти. Харків : Фінарт, 2020. 281 с.
2. JCGM GUM-6:2020. Guide to the expression of uncertainty in measurement — Part 6: Developing and using measurement models. Joint Committee for Guides in Metrology, 2020. DOI: <https://doi.org/10.59161/JCGMGUM-6-2020>.
3. Sakhno T., Panchenko V., Semenov A., Barashkov N., Kharak R., Sakhno Yu. Ferromagnetic nanotracers based on Fe and Co oxides: synthesis and their role in assessing the quality of mixing liquid feeds. Ukrainian Metrological Journal, 3 (2024), 55-63.
4. Semenov A., Kharak R., Bychkov Y., Dudnyk V., Yeleussinov B. Method of predicting the useful life of ultraviolet lamps in electrotechnical systems under UV radiation. Przegląd Elektrotechniczny, R. 100 NR 8/2024, 280-283.
5. Sakhno T., Panchenko V., Semenov A., Barashkov N., Sakhno Yu. Mixtures of nanotracers based on manganese and iron oxides for quality control of liquid feeds. Український метрологічний журнал / Ukrainian Metrological Journal, 2(2025), 54-60.

Інформаційні ресурси

1. Бібліотека Полтавського державного аграрного університету. URL: <https://www.pdau.edu.ua/content/biblioteka>.
2. Національна бібліотека імені В. І. Вернадського. URL: <http://www.nbuv.gov.ua>.

Рік затвердження

Затверджено на засіданні кафедри механічної та електричної інженерії протокол 01 вересня 2026 року №1

СХЕМА НАРАХУВАННЯ БАЛІВ, ШКАЛА ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Схема нарахування балів із навчальної дисципліни

Назва теми	Форми контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти				Разом
	опитування	виконання завдань самостійної роботи	виконання вправ на практичних заняттях	контрольна робота	
Тема 1. Основні поняття теорії похибок та невизначеності вимірювань.	1	4	10	2	17
Тема 2. Класифікація джерел невизначеності.	2	4	5	2	13
Тема 3. Статистичне оброблення результатів вимірювань та концепція невизначеності.	2	4	10	2	18
Тема 4. Стандартна, комбінована та розширена невизначеність вимірювань.	2	4	5	2	13
Тема 5. Кореляція вхідних величин та закони розподілу ймовірностей.	2	4	5	2	13
Тема 6. Алгоритми оцінювання та вираження невизначеності вимірювань.	2	4	5	2	13
Тема 7. Опрацювання та представлення результатів вимірювань із зазначенням невизначеності.	2	4	5	2	13
Разом	13	28	45	14	100

Шкала та критерії оцінювання

Кількість балів	Критерії оцінювання
Опитування	
2 бали (максимальна)	Надані повні та правильні відповіді на всі запитання щодо теоретичних основ, методів оцінювання та вираження невизначеності результатів вимірювань. Правильно використано метрологічну термінологію, продемонстровано розуміння основних понять і методів оброблення експериментальних даних. Відповіді є логічними, послідовними та достатньо аргументованими.
1 бал	Надані відповіді на більшість запитань щодо основних понять і методів оцінювання невизначеності вимірювань, проте допущено окремі неточності у використанні метрологічної термінології, поясненні теоретичних положень або обґрунтуванні відповідей.

0 балів (мінімальна)	Відповіді на запитання не надано або вони містять суттєві помилки у визначенні основних метрологічних понять і методів оцінювання невизначеності вимірювань, що не дає можливості підтвердити досягнення програмних результатів навчання.
<i>Самостійна робота</i>	
4 бали (максимальна)	Тему самостійної роботи опрацьовано в повному обсязі, правильно виконано розрахунки з оцінювання невизначеності результатів вимірювань, отримані результати проаналізовано, висновки обґрунтовано. Надано повні та аргументовані відповіді.
3 бали	Тему самостійної роботи опрацьовано в повному обсязі, виконано розрахунки з оцінювання невизначеності вимірювань, однак допущено окремі неточності в обчисленнях або інтерпретації результатів. Надано відповіді на всі запитання, проте окремі відповіді є недостатньо аргументованими.
2 бали	Тему самостійної роботи опрацьовано частково, виконано основні розрахунки з визначення невизначеності вимірювань, проте допущено помилки у застосуванні методів оброблення експериментальних даних. Надано відповіді на більшість запитань, але висновки містять неточності та недостатньо обґрунтовані.
1 бал	Тему самостійної роботи опрацьовано не в повному обсязі, розрахунки з оцінювання невизначеності вимірювань виконано частково або зі суттєвими помилками. Надано неповні відповіді на окремі запитання, висновки недостатньо обґрунтовані.
0 балів (мінімальна)	Завдання самостійної роботи не виконано, відповіді на запитання відсутні, що не дає можливості оцінити рівень сформованості компетентностей і досягнення програмних результатів навчання.
<i>Виконання вправ на практичних заняттях</i>	
5 балів (максимальна)	Практичне завдання з оброблення результатів вимірювань та оцінювання їх невизначеності виконано в повному обсязі. Правильно застосовано відповідні методи розрахунку, отримані результати проаналізовано, висновки обґрунтовано. Надано повні та аргументовані відповіді на всі запитання.
4 бали	Практичне завдання з оброблення результатів вимірювань та оцінювання їх невизначеності виконано в повному обсязі. Правильно застосовано відповідні методи розрахунку, проте допущено незначні неточності в обчисленнях або аналізі отриманих результатів. Висновки сформульовано та загалом обґрунтовано. Надано правильні відповіді на більшість запитань, проте окремі відповіді потребують уточнення.
3 бали	Практичне завдання з оброблення результатів вимірювань та оцінювання їх невизначеності виконано переважно правильно, однак допущено окремі помилки в застосуванні методів розрахунку або визначенні складових невизначеності. Аналіз отриманих результатів здійснено частково. Висновки сформульовано, проте вони недостатньо обґрунтовані. Надано відповіді на основні запитання, але вони містять неточності або є недостатньо повними.
2 бали	Практичне завдання з оцінювання невизначеності результатів вимірювань виконано не в повному обсязі, допущено окремі неточності в розрахунках або аналізі отриманих результатів. Висновки сформульовано, проте вони недостатньо обґрунтовані та неточні. Надано неповні відповіді на запитання.
1 бал	Практичне завдання з оброблення експериментальних даних та визначення невизначеності вимірювань виконано частково або із суттєвими помилками. Результати розрахунків недостатньо

	обґрунтовані, висновки неповні або містять неточності. Відповіді на запитання відсутні.
0 балів (мінімальна)	Практичне завдання не виконано, розрахунки з оцінювання невизначеності вимірювань відсутні, висновки не сформульовано, відповіді на запитання не надано, що не дає можливості оцінити рівень сформованості компетентностей і досягнення програмних результатів навчання.
Контрольна робота	
2 бали (максимальна)	Надано повні та правильні відповіді на всі запитання щодо теоретичних основ і методів оцінювання невизначеності вимірювань. Правильно застосовано відповідні розрахункові залежності та методи оброблення експериментальних даних. Відповіді є обґрунтованими, висновки - аргументованими.
1 бал	Надано відповіді на більшість запитань щодо методів оцінювання невизначеності результатів вимірювань, проте допущено окремі неточності у теоретичних положеннях, розрахунках або інтерпретації результатів. Відповіді та висновки недостатньо обґрунтовані.
0 балів (мінімальна)	Відповіді на запитання не надано або вони містять суттєві помилки, що свідчать про нерозуміння основних положень теорії невизначеності вимірювань і не дають можливості підтвердити досягнення програмних результатів навчання.

Заохочувальні бали

Вид діяльності здобувача вищої освіти	Кількість балів
Виступ із доповіддю на міжнародній або всеукраїнській науковій, науково-практичній чи науково-методичній конференції, семінарі, симпозіумі за тематикою метрології, інженерних вимірювань, оцінювання їх невизначеності та оброблення експериментальних даних.	3
Підготовка тез доповіді на міжнародну/всеукраїнську наукову, науково-методичну конференцію, семінар, симпозіум у співавторстві/одноосібно	2/3
Участь у конкурсі студентських наукових робіт, олімпіаді або іншому фаховому конкурсі з метрології, інженерних вимірювань, статистичного аналізу експериментальних даних або дослідження технічних систем.	3
Здобуття призового місця у конкурсі студентських наукових робіт, олімпіаді або іншому фаховому конкурсі за напрямом, пов'язаним з тематикою навчальної дисципліни.	5
Участь у науково-дослідній роботі кафедри, діяльності студентського наукового гуртка або виконанні додаткового дослідницького завдання з оцінювання невизначеності вимірювань, аналізу експериментальних даних чи дослідження метрологічних характеристик технічних засобів.	2
Підготовка та публікація наукової статті у науковому фаховому виданні України/періодичному виданні, яке індексується міжнародними наукометричними базами Scopus або Web of Science у співавторстві/одноосібно	3/5

Загальна кількість заохочувальних балів, що можуть бути нараховані здобувачу вищої освіти за додаткові види діяльності, пов'язані з навчальною дисципліною, не може перевищувати 10 балів. Заохочувальні бали нараховуються за умови документального підтвердження відповідного виду діяльності. Заохочувальні бали додаються до балів поточного контролю, при цьому підсумкова оцінка за семестровий контроль не може перевищувати 100 балів.