

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
КАФЕДРА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН ТА
СИСТЕМОТЕХНІКИ ІМ. АКАД. П.М. ВАСИЛЕНКА

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декаан механіко-
технологічного факультету

В'ячеслав В'ячеславович Братішко



« 13 » 05 2024 р.

«СХВАЛЕНО»

на засіданні кафедри сільськогосподарських
машин та системотехніки ім. акад. П.М. Василенка
Протокол № 10 від «17» квітня 2024 р.

Завідувач кафедри

Юрій Олегович Гуменюк

«РОЗГЛЯНУТО»

Гарант ОНП «Агроінженерія»
Геннадій Анатолійович Голуб

« » 2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
МЕТОДИ ВИМІРЮВАНЬ В НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ

Галузь знань – 20 «Аграрні науки та продовольство»

Спеціальність – 208 «Агроінженерія»

Освітньо-наукова програма «Агроінженерія»

Механіко-технологічний факультет

Розробник: доцент кафедри сільськогосподарських машин та системотехніки ім.
акад. П. М. Василенка, канд. тех. наук Курка В.П.

Опис навчальної дисципліни**«Методи вимірювань в наукових дослідженнях»**

Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь		
Галузь знань	20 – «Аграрні науки та продовольство»	
Спеціальність	208 – Агроінженерія	
Освітній ступінь	Магістр	
2. Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	150	
Кількість кредитів ECTS	5	
Кількість змістових модулів	2	
Форма контролю	Іспит	
3. Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	2	
Семестр	1	
Лекційні заняття	30 год.	
Лабораторні заняття	30 год.	
Самостійна робота	90 год.	
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних	4 год.	-
самостійної роботи студента	-	

1. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни

Одним із найбільш поширених методів наукового дослідження технологічних процесів і систем машин є вимірювання, яке пов'язане із дослідженням об'єкту за допомогою спеціально створених технічних засобів – засобів вимірювальної техніки. Застосування подібних засобів дозволяє найбільш ефективно і точно проводити експериментальні дослідження та фіксувати показники роботи. Сучасний спеціаліст повинен мати чітке уявлення про метод вимірювання, сучасні методики та технічні засоби для його реалізації і обробки дослідних даних.

Дисципліна є логічним продовженням отримання знань, які набуті студентами при вивченні відповідних дисциплін по формуванню знань та практичних навиків з організації і проведення наукових досліджень, що передбачені планом підготовки спеціалістів у агроінженерній галузі.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен **знати:**

- принципи побудови основних сучасних вимірювальних приладів;
- області застосування приладів і вимірювальних комплексів;
- основні методи обробки вимірювальної інформації;
- перспективи розвитку вимірювальної техніки.

вміти:

- правильно вибирати методи вимірювань;
- аналізувати похибки результатів вимірювань;
- застосовувати знання по метрологічним основам вимірювань.

Набуття компетентностей.

Загальні компетентності:

ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 3. Знання та розуміння предметної області та розуміння аспектів професійної діяльності.

ЗК 4. Здатність приймати обґрунтовані рішення

ЗК 5. Здатність працювати в команді.

ЗК 7. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій

Спеціальні компетентності:

СК 4. Здатність застосовувати сучасні інформаційні та комп'ютерні технології для вирішення професійних завдань.

Програмні результати навчання:

ПРН 1. Володіти комплексом необхідних гуманітарних, природничо-наукових та професійних знань, достатніх для досягнення інших результатів навчання, визначених освітньою програмою.

ПРН 4. Викладати у закладах вищої освіти та розробляти методичне забезпечення

спеціальних дисциплін, що стосуються агроінженерії.

ПРН 7. Планувати наукові та прикладні дослідження, обґрунтовувати вибір методології і конкретних методів дослідження.

ПРН 8. Створювати фізичні, математичні, комп'ютерні моделі для вирішування дослідницьких, проектувальних, організаційних, управлінських і технологічних задач.

ПРН 9. Застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення та сучасні інформаційні технології для вирішення професійних завдань.

2. Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістовних модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовний модуль 1.												
Тема 1. Об'єкти вивчення дисципліни. Основні поняття, терміни і визначення. Поняття фізичних величин.	10	2		2	-	6						
Тема 2. Вимірювання, як метод наукового дослідження.	10	2		2	-	6						
Тема 3. Точність і похибка вимірювань в наукових дослідженнях.	10	2		2	-	6						
Тема 4. Методи обробки результатів вимірювань в наукових дослідженнях.	10	2		2		6						
Тема 5. Основні положення метрології.	10	2		2		6						
Тема 6. Засоби вимірювальної техніки.	10	2		2		6						
Тема 7. Використання засобів вимірювальної техніки, інформаційних та комп'ютерних технологій вимірювань при випробуваннях техніки.	10	2		2		6						
Разом за змістовним модулем 1	70	14	-	14	-	42						

Змістовний модуль 2.

Тема 8. Методи вимірювань тягового зусилля при випробуваннях техніки.	10	2		2		6						
Тема 9. Методи вимірювань витрати палива при випробуваннях техніки.	10	2		2		6						
Тема 10. Методи вимірювань при оцінці якісних показників обробітку ґрунту.	10	2		2		6						
Тема 11. Методи вимірювань при оцінці якісних показників комбайнового збирання зернових культур.	10	2		2		6						
Тема 12. Методи вимірювань при проведенні діагностування техніки.	10	2		2		6						
Тема 13. Методи вимірювань при визначенні енергетичних показників стаціонарного обладнання.	10	2		2		6						
Тема 14. Стенди для визначення параметрів двигунів внутрішнього згорання.	10	2		2		6						
Тема 15. Методи вимірювань при оцінці якісних показників внесення добрив.	10	2		2		6						
Разом за змістовним модулем 2	80	16	-	16	-	48						
Усього год. за 1 семестр	150	30	-	30	-	90						

3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Змістовний модуль 1.		
1	Фізичні величини у вимірювальній техніці	2
2	Вимірювальні прилади у сільському господарстві	2
3	Похибки при проведенні досліджень	2
4	Методи обробки результатів досліджень	2
5	Основи метрології	2
6	Класифікація засобів вимірювальної техніки	2
7	Градуювання та налаштування обладнання для проведення досліджень	2
Змістовний модуль 2.		
8	Методи дослідження тягового зусилля с/г техніки	2
9	Методи дослідження витрати палива	2
10	Методи оцінки якісних показників при обробітку ґрунту	2
11	Методи оцінки якісних показників при збиранні зернових культур	2
12	Методи діагностування с/г техніки	2
13	Методи визначення енергетичних показників	2
14	Методи визначення параметрів двигунів внутрішнього згорання	2
15	Методи визначення якісних показників внесення добрив	2
Всього годин за 1 семестр		30

4. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Змістовний модуль 1.		
1	Фізичні величини	6
2	Технічні характеристики вимірювальних приладів	6
3	Методи визначення похибок	6
4	Програмне забезпечення для аналізу статистичних даних	6
5	Організація метрологічного забезпечення в наукових закладах.	6
6	Критерії класифікації вимірювальної техніки	6
7	Технічні характеристики обладнання для градування	6

Змістовний модуль 2.		
8	Датчики для вимірювання тягового зусилля та їх технічні характеристики	6
9	Технічні характеристики обладнання для дослідження витрати палива	6
10	Технічні характеристики обладнання для дослідження якісних показників при обробітку ґрунту	6
11	Технічні характеристики обладнання для дослідження якісних показників при збиранні зернових культур	6
12	Технічні характеристики обладнання для діагностування с/г техніки	6
13	Технічні характеристики обладнання для дослідження енергетичних показників	6
14	Технічні характеристики обладнання для дослідження параметрів двигунів внутрішнього згорання	6
15	Технічні характеристики обладнання для дослідження якісних показників внесення добрив	6
Всього годин за 1 семестр		90

5. Засоби діагностики результатів навчання

- захисти лабораторних робіт;
- здача самостійних робіт;
- модульні тести;
- екзамен.

6. Методи навчання

Вивчення дисципліни передбачає такі види занять: лекції, лабораторні роботи, письмовий контроль у формі тестування та розгорнутих відповідей, виконання індивідуальних завдань з допомогою комп'ютерних програм САПР і самостійну роботу. Відповідно до виду робіт використовуються наступні методи навчання:

1. словесні методи навчання: навчальна лекція, розповідь, пояснення, бесіда, робота з книгою та методичними вказівками, навчальна дискусія, інструктаж.
2. наочні методи навчання: плакати з ілюструванням, мультимедійні презентації, демонстрація сільськогосподарських машин і макетів, відеофільми, екскурсії.
3. практичні методи навчання: вправа з використанням програм, лабораторна робота, підготовка та доповідь мультимедійної презентації.

7. Методи оцінювання

Поточний контроль з дисципліни проводиться у рамках чинних форм організації навчання на лекціях і лабораторно-практичних заняттях за бальною шкалою. Може здійснюватися у таких формах:

- усна співбесіда за матеріалами розглянутої теми;
- самостійна робота;
- практична перевірка знань на лабораторних заняттях;
- тестова перевірка знань студентів на модульному тестуванні.

Модульний контроль проводиться двічі за семестр відповідно до графіка навчального процесу після закінчення вивчення навчального модуля у вигляді тестування. В окремих випадках можна застосовувати й інші форми модульного контролю: письмові завдання, усні колоквіуми та ін.

У кінці семестру виводиться загальний оціночний бал з навчальної роботи, який включає поточні оцінки та результати модульних контрольних робіт/тестування. Одержаний результат навчальної роботи студента за семестр не перевищує 70 балів.

Підсумковий (семестровий) контроль з дисципліни проводиться у формі іспиту. Проводиться відповідно до «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України».

Іспит - проводиться письмово і/або усно. На іспит виносяться ключові контрольні питання, типові і комплексні задачі, завдання, що потребують творчої відповіді, вміння синтезувати отримані знання і застосувати їх при вирішенні практичних завдань. Перелік екзаменаційних питань та завдань,

критерії їх оцінювання визначаються кафедрою і включаються до робочої навчальної програми дисципліни. Одержаний результат студента за залік/екзамен не перевищує 30 балів. Підсумкова оцінка з дисципліни розраховується як сума балів, отриманих студентом за навчальну роботу (до 70 балів) та іспит (до 30 балів).

8. Розподіл балів, які отримують студенти

Тема	Години (лекц./лабор./ самост.)	Оціню- вання
Тема 1. Об'єкти вивчення дисципліни. Основні терміни і визначення. Поняття фізичних величин.	2/2/6	10
Тема 2. Вимірювання, як метод наукового дослідження.	2/2/6	10
Тема 3. Точність і похибка вимірювань в наукових дослідженнях.	2/2/6	10
Тема 4. Методи обробки результатів вимірювань в наукових дослідженнях.	2/2/6	10
Тема 5. Основні положення метрології.	2/2/6	10
Тема 6. Засоби вимірювальної техніки.	2/2/6	10
Тема 7. Використання засобів вимірювальної техніки, інформаційних та комп'ютерних технологій вимірювань при випробуваннях техніки.	2/2/6	10
Самостійна робота до модуля 1	42	10
Модульний контроль 1		20
Разом за модуль 1	70	100
Тема 8. Методи вимірювань тягового зусилля при випробуваннях техніки.	2/2/6	10
Тема 9. Методи вимірювань витрати палива при випробуваннях техніки.	2/2/6	10
Тема 10. Методи вимірювань при оцінці якісних показників обробітку ґрунту.	2/2/6	10
Тема 11. Методи вимірювань при оцінці якісних показників комбайнового збирання зернових культур.	2/2/6	10
Тема 12. Методи вимірювань при проведенні діагностування техніки.	2/2/6	10
Тема 13. Методи вимірювань при визначенні енергетичних показників стаціонарного обладнання.	2/2/6	10
Тема 14. Стенди для визначення параметрів двигунів внутрішнього згорання.	2/2/6	
Тема 15. Методи вимірювань при оцінці якісних показників внесення добрив.	2/2/6	10
Самостійна робота до модуля 2	30	10
Модульний контроль 2		10
Разом за модуль 2	62	100
Навчальна робота		70
Іспит		30
Всього за курс		100

9. Навчально методичне забезпечення

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни;
- конспекти лекцій та їх презентації (в електронному вигляді);
- підручники, початкові посібники, практикуми ;
- методичні матеріали.

10. Рекомендовані джерела інформації:

1. Войтюк Д.Г., Аніскевич Л.В., Смолінський С.В. Застосування виміральної техніки при дослідженні процесів механізації сільського господарства. Методичні вказівки до вивчення дисципліни „Теорія і технологія наукових досліджень” – Київ: Видавництво НАУ, 2007. – 50 с.
2. Головка Д.Б., Реґо К.Г., Скрипник Ю.О. Основи метрології та вимірювань.- Київ.: Либідь, 2001. - 408 с.
3. Ладанюк А.П., Трегуб В.Г., Ельперін І.В., Цюцюра В.Д. Автоматизація технологічних процесів і виробництв харчової промисловості. – Київ, «Аграрна освіта», 2001.
4. Левченко О.І, Цюцюра В.Д. Технологічні вимірювання та прилади у харчовій промисловості. – Київ, УДУХТ, 1998.
5. Булгаков В.М., Войтюк Д.Г., Костюченко В.А. Основы научных исследований. – К.: Видавництво НАУ, 1999. – 326 с.
6. Василенко П.М., Погорелый Л.В. Основы научных исследований. К.: Вища школа, 1985, 266 с.
7. Полішко С.П., Трубенко О.Д. Точність засобів вимірювань: Навчальний посібник. - К.: Вища школа, 1992.-173 с.