

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра надійності техніки

ЗАТВЕРДЖЕНО
Механіко-технологічний
факультет
„9” червня 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання

Галузь знань	20 Аграрні науки та продовольство
Спеціальність	208 - Агроінженерія
Освітня програма	Агроінженерія
Факультет	механіко-технологічний
Розробники	А. Новицький доц., к.т.н. Ю. Ревенко доц., к.т.н.

Київ 2025 р.

Опис навчальної дисципліни

Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання

(назва)

Вивчення дисципліни дозволить майбутнім фахівцям оволодіти необхідним рівнем проектування технологічних процесів, складальних одиниць, оснащення шляхом використання принципів взаємозамінності, стандартизації і забезпечення засобами вимірювання і контролю основних параметрів для забезпечення якості виробів сільськогосподарського машинобудування.

Отримані знання по дисципліні ВСТВ повинні забезпечити створення методичної основи в подальшій підготовці студента по питанням стандартизації і метрології при вивченні інших дисциплін і підвищення знань в практичній інженерній і науковій роботі.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітньо-кваліфікаційний рівень	Бакалавр	
Спеціальність	208 - Агроінженерія	
Освітня програма	Агроінженерія	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов’язкова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	3	
Курсовий проект (робота) (за наявності)		
Форма контролю	екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	2	
Семестр	4	
Лекційні заняття	15 год.	6 год.
Практичні, семінарські заняття	-	-
Лабораторні заняття	30 год.	6 год.
Самостійна робота	75 год.	106 год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	3 год.	

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: вивчення дисципліни, знання і вміння, що набуваються в процесі вивчення дисципліни, значення та місце курсу в системі підготовки інженера-механіка сільськогосподарського господарства.

Вивчення дисципліни дозволить майбутнім спеціалістам оволодіти необхідним рівнем проектування технологічних процесів, складальних одиниць, оснащення шляхом використання принципів взаємозамінності, стандартизації і забезпечення засобами вимірювання і контролю основних параметрів для забезпечення якості виробів сільськогосподарського машинобудування.

Отримані знання по дисципліні ВСТВ повинні забезпечити створення методичної основи в подальшій підготовці студента по питанням стандартизації і метрології при вивченні інших дисциплін і підвищення знань в практичній інженерній і науковій роботі.

Завдання. В процесі вивчення дисципліни перед майбутніми спеціалістами ставляться наступні задачі:

- вивчити теоретичні основи стандартизації;
- оволодіти методикою вибору і призначення полів допусків і посадок для гладких циліндричних з'єднань, специфікою призначення посадок для підшипників кочення, вирішення задач розмірного аналізу і головне, - навчитись оцінювати і аналізувати вплив призначених допусків на якісні показники виробів і їх частин;
- оволодіти навиками обов'язкового використання стандартів, що мають важливе відношення до проектування виробів з високим рівнем уніфікації і взаємозамінності його складових частин, з відповідним рівнем надійності і довговічності;
- придбати практичні навички в користуванні універсальними засобами вимірювання.

Набуття компетентностей:

- інтегральна компетентність (ІК):

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі агропромислового виробництва, що передбачає застосування певних знань та вмінь, технологічних методів та прийомів і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

- загальні компетентності (ЗК):

ЗК6. Знання та розуміння предметної області та розуміння професії.

ЗК7. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

- фахові (спеціальні) компетентності (СК):

СК9. Здатність виконувати монтаж, налагодження, діагностування та випробування сільськогосподарської техніки, технологічного обладнання, систем керування і забезпечувати якість цих робіт.

СК11. Здатність планувати і здійснювати технічне обслуговування та усувати відмови сільськогосподарської техніки та технологічного обладнання.

СК12. Здатність аналізувати та систематизувати науково-технічну інформацію для організації матеріально-технічного забезпечення аграрного виробництва.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН14. Відтворювати деталі машин у графічному вигляді згідно з вимогами системи конструкторської документації. Застосовувати вимірювальний інструмент для визначення параметрів деталей машин.

ПРН 19. Застосовувати стратегії та системи відновлення працездатності тракторів, комбайнів, автомобілів, сільськогосподарських машин та обладнання. Складати плани-графіки виконання ремонтно-обслуговуючих робіт. Виконувати операції діагностування, технічного обслуговування та ремонту сільськогосподарської техніки.

ПРН24. Організовувати виробничий процес підрозділів з технічного забезпечення агропромислових виробництв.

2. Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма							Заочна форма					
	тижні	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	14
Змістовий модуль 1. Стандартизація													
Тема 1. Роль стандартизації та взаємозамінності	1	3	1				2	2	2				
Тема 2. Стандартизація	2	6	2				4	3					3
Тема 3. Методичні основи стандартизації	1	6	2				4	2					2
Разом за змістовим модулем 1	4	15	5				10	7	2				5
Змістовий модуль 2. Технічні вимірювання													
Тема 1. Універсальні засоби вимірювання	2	47	2		10		35	29	2		6		21
Разом за змістовим модулем 2	2	47	2		10		35	29	2		6		21
Змістовий модуль 3. Взаємозамінність													
Тема 1. Загальні принципи взаємозамінності	1	4	2				2	12	2				10
Тема 2. Точність обробки деталей машин при виготовленні та відновленні	3	10	4		2		4	10					10
Тема 3. Взаємозамінність гладких циліндричних з'єднань	2	10	2		4		4	32	2				30
Тема 4. Загальні принципі розрахунку та вибору посадок	3	34	-		14		20	30					30
Разом за змістовим модулем 3	11	58	8		20		30	84	4				80
Усього годин	15	120	15		30		75	120	8		6		106

3. Теми лекцій

Назва теми		Кільк. год.
1.	Роль стандартизації та взаємозамінності	1
2.	Стандартизація	2
3.	Методичні основи стандартизації	2
4.	Універсальні засоби вимірювання	2
5.	Загальні принципи взаємозамінності	2
6.	Точність обробки деталей машин при виготовленні та відновленні	4
7.	Взаємозамінність гладких циліндричних з'єднань	2
<i>Всього годин за модулем</i>		15

4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Універсальні засоби вимірювання. Класифікація	2
2	Методи вимірювання. ПКМД. Штангенінструмент. Мікрометричний інструмент	2
3	Вимірювання та визначення відхилень форми поверхонь автотракторних гільз	2
4	Вимірювання та визначення відхилень форми поверхонь автотракторних поршнів	2
5	Вимірювання розмірів та визначення відхилень форми поверхонь колінчастих валів автотракторних двигунів	2
6	Вимірювання та визначення відхилень форм поверхонь поршневих пальців мініметром	2
7	Вимірювання та визначення відхилень форм поверхонь поршневих пальців важільною скобою	2
8	Вимірюванню та визначенню відхилень форм поверхонь поршневих пальців (плунжерів) важільним мікрометром	2
9	ДСТУ 2500-94. Основні поняття та визначення	2
10	Схеми полів допуску	2
11	Розрахунок та вибір квалітетів та посадок з'єднань перехідного характеру.	2
12	Розрахунок та вибір квалітетів та посадок з'єднань з натягом	2
13	Розрахунок та вибір квалітетів та посадок з'єднань з гарантованим зазором	2
14	Розрахунок розмірів деталей при селективному складанні	2
15	Розрахунок ймовірності виникнення зазорів та натягів при посадках перехідного з'єднання	2
	Всього	30

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основи стандартизації	10
2	Універсальні засоби вимірювання	35
3	Точність обробки деталей машин	10
4	Принципи розрахунку та вибору посадок перехідного характеру	5
5	Принципи розрахунку та вибору посадок з зазором та натягом	15
	Всього	75

6. Засоби діагностики результатів навчання:

- модульне тестування;
- самостійні роботи;
- розрахунково-графічна робота;
- захист лабораторних робіт
- екзамен.

7. Методи навчання:

- пояснювально-ілюстративний (інформаційно-рецептивний) метод;
- проблемного виконання;
- частково-пошуковий (евристичний);
- дослідницький;
- інформаційно-повідомляючий метод;
- інструктивно-практичний метод;
- пояснювально-спонукальний метод викладання і частково-пошуковий метод;
- спонукальний метод навчання і пошуковий метод.

8. Оцінювання результатів навчання:

Оцінюють знання здобувача вищої освіти за 100-бальною шкалою, яку переводить у національну оцінку згідно з чинним «Положенням про екзамени та заліки у НУБіП України».

8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Модуль 1. Основи стандартизації		
Модульне тестування. Основи стандартизації	Знати методологічні основи стандартизації	100
Разом за модулем		100
Модуль 2. Технічні вимірювання		
Л.р. 1. Вимірювання та визначення відхилень форми поверхонь автотракторних гільз	ПРН14, ПРН19 Вміти підготувати до роботи та користуватися універсальними засобами вимірювання для визначення геометричних розмірів та визначати відхилення форм поверхонь деталей	100
Л.р. 2. Вимірювання та визначення відхилень форми поверхонь автотракторних поршнів		100
Л.р. 3. Вимірювання розмірів та визначення відхилень форми поверхонь колінчастих валів автотракторних двигунів		100
Л.р. 4. Вимірювання та визначення відхилень форм поверхонь поршневих пальців мініметром		100
Л.р. 5. Вимірювання та визначення відхилень форм поверхонь поршне-вих пальців важільною скобою		100
Л.р. 6. Вимірюванню та визначенню відхилень форм поверхонь поршневих пальців (плунжерів) важільним мікрометром		100
Разом за модулем 2	(Лр1+ Лр2+ Лр3+ Лр4+ Лр5+ Лр6)/6 ≤ 100	
Модуль 3. Взаємозамінність		
Л.р. 1. ДСТУ 2500-94. Основні поняття та визначення	ПРН14 та знати основні принципи побудови єдиної системи допусків і посадок та мати навички їх використання	5
Л.р. 2. Схеми полів допуску	Вміти креслити схеми розташування полів допуску	15
Л.р. 3. Розрахунок та вибір квалітетів та посадок з'єднань перехідного характеру.	ПРН14, ПРН19 а також знати методики, загальні принципи розрахунку та вміти вибирати і призначати посадки гарантованого зазору та натягу; призначати посадки та знати загальні характеристики посадок перехідного характеру	10
Л.р. 4. Розрахунок та вибір квалітетів та посадок з'єднань з натягом		20
Л.р. 5. Розрахунок та вибір квалітетів та посадок з'єднань з гарантованим зазором		20

1	2	3
Л.р. 6. Розрахунок розмірів деталей при селективному складанні	ПРН14, ПРН19, ПРН24. Вміти визначати розміри деталей в розмірних групах	20
Л.р. 7. Розрахунок ймовірності виникнення зазорів та натягів при посадках перехідного з'єднання	ПРН19 та вміти розраховувати ймовірності отримання зазорів і натягів в посадках перехідного характеру	10
Разом за модулем 2		100
Навчальна робота	$(M1+M2+M3)/3 \cdot 0,7 \leq 70$	
Екзамен	≤ 30	
Разом за семестр 4	$(\text{Навчальна робота} + \text{екзамен}) \leq 100$	

8.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка за національною системою (екзамени/заліки)
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

8.3. Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання:	Студент повинен здавати роботи в визначені викладачем терміни. Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Політика щодо академічної доброчесності:	Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Курсові роботи, реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу
Політика щодо відвідування:	Студент повинен обов'язково відвідувати аудиторні заняття всіх форм навчання відповідно до встановленого розкладу, не запізнюватися, мати відповідний зовнішній вигляд. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету)

9. Навчально-методичне забезпечення

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLern <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1286>);
- конспект лекцій та їх презентацій;
- підручники, навчальні посібники;
- методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни.

10. Рекомендовані джерела інформації

10.1. Методичні вказівки

1. Бистрий О.М., Мельник В.І., Ревенко Ю.І. Вимірювання розмірів та визначення відхилень форми поверхонь автотракторних гільз : методичні вказівки для студентів. Київ : Видавничий центр НУБіП України, 2021.
2. Бистрий О.М., Мельник В.І., Ревенко Ю.І. Вимірювання розмірів та визначення відхилень форми поверхонь автотракторних поршнів: методичні вказівки для студентів. Київ : Видавничий центр НУБіП України, 2021.
3. Бистрий О.М., Мельник В.І., Ревенко Ю.І. Вимірювання розмірів та визначення відхилень форми поверхонь колінчастих валів автотракторних двигунів: методичні вказівки для студентів. Київ : Видавничий центр НУБіП України, 2021.
4. Бистрий О.М., Мельник В.І., Ревенко Ю.І. Вимірювання розмірів та визначення відхилень форми поверхонь поршневих пальців мініметром: методичні вказівки для студентів. Київ : Видавничий центр НУБіП України, 2021.
5. Бистрий О.М., Мельник В.І., Ревенко Ю.І. Вимірювання та визначення відхилень форм поверхонь поршневих пальців важільною скобою та сортування їх на розмірні групи: методичні вказівки для студентів. Київ : Видавничий центр НУБіП України, 2021.
6. Бистрий О.М., Мельник В.І., Ревенко Ю.І. Методичні вказівки по вимірюванню та визначенню відхилень форм поверхонь поршневих пальців (плунжерів) важільним мікрометром: методичні вказівки для студентів. Київ : Видавничий центр НУБіП України, 2021.

10.2. Підручники

1. Сірий І.С. Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання: підручник. Вид. 2-ге, переробл. та допов.. Київ: Аграрна освіта, 2009. 353 с.
2. Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання. Практикум : підруч. для студ. вищ. навч. закл. освіти / Г. О. Іванов, В. С. Шебанін, Д. В. Бабенко, Полянський П.М.; за ред. Г. О. Іванова і В. С. Шебаніна. – Миколаїв: МНАУ, 2016. – 428 с.
3. Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання. Лабораторний практикум: підруч. для студ. вищ. навч. закл. освіти / Г. О. Іванов, В. С. Шебанін,

Д. В. Бабенко, Полянський П.М.; за ред. Г. О. Іванова і В. С. Шебаніна. – Миколаїв: МНАУ, 2016. – 192 с.

4. Набродов В.З. Допуски, посадки та технічні вимірювання: підручник. Київ: Літера ЛТД, 2019. 224 с.

5. Цвіркун Л.О., Омельченко О.В. Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання: навч. посіб. Кривий Ріг: ДонНУЕТ, 2021. 117 с.

6. Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання: метод. вказ. до викон. лаб. робіт / [уклад.: А. М. Артюхов, А. Р. Апаракін]; М-во освіти і науки України, Центральноукраїн. нац. техн. ун-т, каф. технології машинобудування. - Кропивницький: ЦНТУ, 2020. - 52 с.

7. Ревенко Ю. І., Бистрий О. М., Мельник В. І., Новицький А. В., Ружи́ло З. В. Кваліметрія: навчальний посібник. Київ : Прінтеко, 2022. 201 с.

10.3. Нормативні документи

1. ДСТУ 2500-94. Основні норми взаємозамінності. Єдина система допусків та посадок. Терміни та визначення. Позначення і загальні норми.

2. ДСТУ 1.5:2015 Національна стандартизація. Правила розроблення, викладання та оформлення національних нормативних документів

3. ДСТУ ГОСТ 8.051:2009 Державна система забезпечення єдності вимірювань. Допустимі похибки при вимірюванні лінійних розмірів до 500 мм.

3. ДСТУ EN ISO 13385-1:2018 (ISO 13385-1:2011, IDT) Штангенциркулі. Конструкція та метрологічні характеристики.