

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**Відокремлений структурний підрозділ**

«Любешівський технічний фаховий коледж Луцького національного технічного університету»

*Випускна циклова (методична) комісія педагогічних працівників механізаторського профілю, агроінженерії, автомобільного транспорту.*

ЗАТВЕРДЖЕНО

Директор

Анатолій Хомич



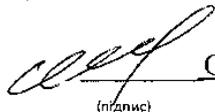
## **НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА**

### **Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання**

<b>Освітньо-професійний ступінь</b>	Фаховий молодший бакалавр
<b>Галузь знань</b>	20 Аграрні науки та продовольство
<b>Спеціальність</b>	208 Агроінженерія
<b>Освітньо-професійна програма</b>	Агроінженерія

ДАНІ ПРО ПОГОДЖЕННЯ

НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ

<p>Розглянуто та схвалено на засіданні робочої проектної групи (РПГ) освітньо-професійної програми «Агроінженерія»</p>	<p>Протокол від № <u>01</u> від <u>01.09.23р</u></p> <p>Голова РПГ</p> <p>_____</p> <p>(ініціали)</p> <p> (підпис)  (прізвище, ініціали)</p>
<p>Розглянуто та схвалено на засіданні випускної циклової (методична) комісії педагогічних працівників механізаторського профілю, агроінженерії, автомобільного транспорту.</p>	<p>Протокол від № <u>01.09.23р</u> № <u>01</u>.</p> <p>Голова ВЦМК</p> <p> (підпис) <u>Оласюк Я.В.</u> (прізвище, ініціали)</p>
<p>Розглянуто і схвалено на засіданні методичної ради коледжу</p>	<p>Протокол від № <u>01</u> від <u>01.09.23р</u></p> <p>Голова МР  Герасимик-Чернова Т.П.</p>

## СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

<b>1. Загальна інформація про навчальну дисципліну</b>	
Повна назва навчальної дисципліни	Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання
Розробник	Свищук Іван Володимирович, викладач спецдисциплін, E-mail: : <a href="mailto:ivan.2105sv@gmail.com">ivan.2105sv@gmail.com</a>
Семестр вивчення навчальної дисципліни	4-й семестр
Обсяг навчальної дисципліни	Обсяг навчальної дисципліни становить 3 кредити ЄКТС, 90 годин, з яких 51 година становить контактна робота з викладачем(21 година лекцій, 20 годин лабораторних та 10 годин практичних занять,), 39 годин становить самостійна робота. Форма контролю – залік. Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання - 3 год. Курсовий проект (робота) – не передбачено.
Мова викладання	Українською мовою
<b>2. Місце навчальної дисципліни в освітній програмі</b>	
Статус дисципліни	Обов'язкова навчальна дисципліна за освітньо-професійною програмою (цикл професійної підготовки)
Передумови для вивчення дисципліни	Необхідні знання з: «Вищої математики», «ТКМ і матеріалознавства», «Теоретичної механіки», «Інженерної графіки»
Додаткові умови	Одночасно мають бути вивчені (забезпечені): «Трактори і автомобілі», «Основи нарисної геометрії та інженерна графіка», «Машини та обладнання для тваринництва», «Технічний сервіс в агропромисловому комплексі»
Обмеження	Обмеження відсутні
<b>3. Мета та завдання навчальної дисципліни</b>	
<p>Призначення навчальної дисципліни: «Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання» є дисципліною загально професійної підготовки та направлена на здобуття теоретичних знань і практичних навичок використання і дотримання вимог комплексних систем загально-технічних стандартів, виконання точнісних розрахунків з вибору посадок типових з'єднань, метрологічного забезпечення при виготовленні, експлуатації і ремонті сільськогосподарської техніки. Метою викладання навчальної дисципліни «Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання» є вивчення студентами основних положень стандартизації і якості продукції, основ теорії допусків і посадок, основних принципів побудови системи допусків і посадок, допусків і посадок на основні види з'єднань, методів вимірювання та контролю розмірів під час виготовлення і ремонту деталей, механізмів і складальних одиниць, а також вибору й призначення контрольно-вимірювальних засобів.</p>	

#### **4. Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач в результаті вивчення дисципліни**

ФК 06. Базові знання основних закономірностей і сучасних досягнень в: технічній механіці, опорі матеріалів, матеріалознавстві, технології конструкційних матеріалів, паливо-мастильних матеріалів, електротехніці, теплотехніці, гідравліці, стандартизації та технічних вимірювань.

#### **5. Програмні результати навчання**

ПРН6. Читати креслення, виконувати ескізи, відтворювати деталі машин у графічному вигляді згідно з вимогами єдиної системи конструкторської та технічної документації, а також застосовувати принципи взаємозамінності, стандартизації і технічних вимірювань для визначення параметрів деталей машин.

#### **6. Вимоги до знань і вмінь**

В результаті вивчення дисципліни студент повинен знати:

- основні поняття і положення в галузі стандартизації;
- вимоги стандартів до управління якістю продукції на усіх етапах життєвого циклу;
- основні поняття теорії взаємозамінності; методики розрахунку і вибору стандартних посадок типових з'єднань;
- методи складання і розрахунку розмірних ланцюгів;
- правила позначення норм точності розмірів, форми, розташування, шорсткості поверхонь на креслениках;
- засоби вимірювання лінійних та кутових величин; правила вибору засобів вимірювання.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен вміти:

- практично вибирати параметри точності за таблицями системи допусків і посадок ISO;
- призначати посадки з'єднань розрахунковим методом і методом аналогії;
- вибирати вимірювальні засоби достатньої точності;
- вміти налаштувати вимірювальні засоби і здійснювати вимірювання.

#### **7. Програма навчальної дисципліни**

##### **Тема № 1 ОСНОВИ СТАНДАРТИЗАЦІЇ**

*Суть і народногосподарське значення стандартизації і завдання стандартизації.*

*Державна система стандартизації. Міжнародна стандартизація.*

Основні поняття і визначення в галузі стандартизації: стандартизація, стандарт, нормативно-технічний документ, технічні умови, національна і міжнародна стандартизація об'єкти стандартизації, види стандартів. Система органів і служб стандартизації.

Категорії стандартів. Порядок розробки, затвердження і впровадження стандартів. Державний нагляд та відомчий контроль з впровадженням і дотриманням стандартів.

Міжнародна стандартизація. Міжнародні договори в галузі стандартизації.

*Методичні основи стандартизації. Стандартизація та якість продукції.*

*Ефективність стандартизації.*

Класифікація і кодування. Система переважаючих чисел. Принципи побудови рядів переважаючих чисел. Параметричні ряди. Симпліфікація, типізація, уніфікація і агрегування. Комплексна і випереджаюча стандартизація. Єдині міжгалузеві системи стандартів: ЄСКД, ЄСТД, ЄСТПВ, ЄСДП та ін.

Основні терміни і визначення якості продукції. Техніко-економічні показники якості. Контроль якості продукції. Державний захист прав споживачів. Управління якістю. Сертифікація. Техніко-економічна ефективність стандартизації.

## Тема № 2 ДОПУСКИ І ПОСАДКИ

*Загальні принципи взаємозамінності при виготовленні деталей і ремонті машин* Історія розвитку взаємозамінності. Визначення взаємозамінності, її види. Принципи взаємозамінності, фактори, що впливають на забезпечення взаємозамінності. Вплив взаємозамінності на якість продукції і продуктивність праці. Зв'язок взаємозамінності з експлуатаційними вимогами та ремонтом в умовах сільськогосподарського виробництва.

*Основні поняття про допуски і посадки*

Класифікація з'єднань за формою спряжених поверхонь. Основні визначення - отвір, вал, розміри (номінальний, дійсний, граничний); відхилення розміру - граничні, основні, середні; допуск розміру. Визначення посадки. Поняття про зазори і натяги у з'єднаннях. Граничні зазори і натяги, допуск посадки, його зв'язок з допуском розмірів отвору і вала. Поле допуску. Графічне зображення полів допусків. Позначення допусків на кресленнях. Розв'язування прикладів для заданих умов з'єднання.

*Системи допусків і посадок гладких циліндричних з'єднань*

Принципи побудови системи допусків. Єдина система допусків і посадок (ЄСДП, ІСО). Міжнародна система допусків і посадок. Інтервали розмірів. Одиниця допуску. Коефіцієнт точності, квалітет точності. Основні відхилення. Умовне позначення полів допусків. Утворення посадок, поняття про систему отвору і систему вала. Обмеження у використанні полів допусків і квалітетів точності. Позначення полів допусків деталей на кресленнях.

*Вибір посадок і призначення допусків*

Загальні принципи розрахунку і вибору посадок. Обґрунтування вибору системи отвору або системи вала.

Розрахунок і вибір посадок із гарантованим зазором. Зміна зазору у з'єднаннях у процесі їх експлуатації і його залежність від початкового зазору. Використання таблиць ЄСДП при виборі посадок.

Загальні принципи вибору посадок із гарантованим натягом. Характеристика і вибір перехідних посадок. Вибір посадок методом аналогії.

Застосування стандартних посадок у сільськогосподарському машинобудуванні.

*Точність геометричних параметрів*

Основні параметри, що характеризують деталь як геометричне тіло або їх сукупність.

Точність обробки.

Відхилення форми, його визначення і види. Відхилення розташування, його визначення і види. Допуски форми і розташування поверхонь. Правила позначення на кресленні допусків форми і розташування поверхонь.

Вплив відхилень геометричних параметрів на експлуатаційні показники машин.

Хвилястість поверхонь. Шорсткість поверхонь. Параметри, що характеризують шорсткість поверхонь. Позначення шорсткості поверхонь на кресленнях. Вплив хвилястості й шорсткості на надійність і довговічність машин.

*Система допусків і посадок підшипників кочення*

Підшипники кочення, їх будова, конструкційні особливості, маркування. Класи точності підшипників кочення. Вимоги до точності розмірів, форми і шорсткості поверхонь під підшипниками кочення. Види навантаження кілець. Розрахунок посадок підшипників кочення в залежності від виду і величини навантаження. Позначення посадок підшипників кочення, допусків форми і шорсткості спряжених з ними поверхонь на кресленні. Особливості монтажу підшипників кочення.

*Допуски розмірів, що входять у розмірні ланцюги. Селективне складання*

Роль розмірного аналізу у підвищенні якості сільськогосподарської техніки.

Основні поняття і визначення. Види розмірних ланцюгів. Види ланок розмірного ланцюга. Пряма і обернена задачі розмірного аналізу. Розв'язування оберненої задачі методом "МАХ-МВМ" і прямої задачі методом однакових квалітетів.

Розрахунок залежних допусків на відстані між осями отворів для різних з'єднань. Допуск

на відстані між двома осями при з'єднанні деталей болтами і шпильками. Допуски на міжосьові відстані при простановці розмірів ланцюгом під час з'єднання болтами і шпильками. Допуски на міжосьові відстані при простановці розмірів сходинками під час з'єднання болтами і шпильками. Використання розмірного аналізу при ремонті машин. Поняття про селективне складання. Умови застосування селективного складання, груповий допуск, групова посадка, допуск посадки групи і його зв'язок з кількістю розмірних груп. Складання карти сортувальника.

#### *Система допусків і посадок шпонкових і шліцьових з'єднань*

Шпонкові і шліцьові з'єднання в автомобілях, тракторах і сільськогосподарських машинах. Конструкції і типи шпонок, спряжені розміри шпонкових з'єднань. Відхилення і поля допусків розмірів елементів з'єднання по ширині шпонки. Допуски інших розмірів шпонкових з'єднань, їх позначення на кресленнях.

Шліцьові з'єднання, їх види. Способи центрування шліцьових прямобічних з'єднань.

Позначення розмірів елементів шліцьового з'єднання і їх відхилень на кресленнях.

Допуски і посадки евольвентних шліцьових з'єднань, їх призначення, переваги і недоліки в порівнянні з прямобічними. Система допусків і посадок евольвентних шліцьових з'єднань та позначення на кресленнях.

#### *Система допусків і посадок кріпильних різьбових з'єднань*

Основні параметри метричної кріпильної різьби. Класифікація різьб за різними ознаками. Класи точності різьбових з'єднань, ступінь точності, поле допуску. Різьбові з'єднання з різними посадками. Параметри різьби, на які встановлено допуски. Позначення ступенів точності і полів допусків різьбових деталей на кресленні. Маркування різьбонарізного інструменту.

#### *Система допусків і посадок зубчастих коліс і передач*

Циліндричні зубчасті передачі, їх види. Елементи зубчастого колеса і передачі. Види передач. Норми точності зубчастих коліс - кінематична, плавності, плями контакту. Ступені точності зубчастих коліс. Норми бокового зазору і його допуски. Умовні позначення точності зубчастих коліс на кресленні. Елементи контролю зубчастих коліс при ремонті: товщина зуба по ділильній хорді і довжина загальної нормалі. Допуски і посадки конічних і черв'ячних передач.

#### *Допуски на кути і конічні з'єднання*

Кутові розміри залежні і незалежні. Одиниці вимірювання кутів. Позначення допусків кутів і кутів при вершині конуса. Ступені точності допусків кутів. Розташування кутових допусків по відношенню до номінального розміру кута. Допуски і посадки конічних з'єднань. Переваги застосування конічних з'єднань і їх недоліки. Основні елементи і геометричні параметри конічних з'єднань, їх допуски. Нанесення розмірів на конічні деталі і їх допусків.

Варіанти розташування полів допусків конусів і допуск на базовідстань. Поля допусків, направлені в тіло деталей, розташовані по один бік відносно номінального розміру

## **Тема № 3 ТЕХНІЧНІ ВИМІРЮВАННЯ**

### *Основи технічних вимірювань*

Вступ до метрології.

Значення технічних вимірювань у забезпеченні якості машин.

Класифікація методів і засобів вимірювань.

Похибки засобів вимірювань і причини їх виникнення.

Класифікація похибок вимірювання.

Основні метрологічні показники засобів вимірювання.

Оцінювання точності та достовірності вимірювань.  
Державна система забезпечення єдності вимірювань.  
Відомча метрологічна служба.

### *3.2. Універсальні засоби вимірювання. Засоби вимірювання спеціального призначення*

Плоскопаралельні кінцеві міри довжини.

Класи точності й розряди.

Штангенінструменти.

Мікрометричні інструменти.

Індикаторні прилади.

Важільно-механічні, важільно-зубчасті, пружинні вимірювальні прилади.

Оптико-механічні та оптичні прилади.

Пневматичні прилади.

Автоматичні засоби вимірювання.

Засоби активного контролю.

Методи і засоби вимірювання відхилень форми, розташування і шорсткості поверхонь, різьби, конусів і кутів, зубчастих коліс.

Вибір і призначення засобів вимірювання.

Допустимі похибки при вимірюванні.

Калібри.

## 8. Тематичне планування навчальної дисципліни (структура дисципліни)

№ з/П	Назва теми курсу	Всього(год.)
1	2	7
1	<b>Тема 1. Основи стандартизації</b>	
1.1	<i>Суть і народногосподарське значення стандартизації. Державна система стандартизації. Міжнародна стандартизація.</i>	6
1.2	<i>Методичні основи стандартизації. Стандартизація та якість продукції. Ефективність стандартизації.</i>	6
2	<b>Тема 2. Допуски і посадки</b>	
2.1	<i>Загальні принципи взаємозамінності при виготовленні деталей і ремонті машин. Основні поняття про допуски і посадки.</i>	8
2.2	<i>Системи допусків і посадок гладких циліндричних з'єднань. Вибір посадок і призначення допусків. Точність геометричних параметрів</i>	8
2.3	<i>Система допусків і посадок підшипників кочення.</i>	8
2.4	<i>Допуски розмірів, що входять у розмірні ланцюги. Селективне складання.</i>	8
2.5	<i>Система допусків і посадок шпонкових і шліцьових з'єднань.</i>	6
2.6	<i>Система допусків і посадок кріпильних різьбових з'єднань.</i>	10
2.7	<i>Система допусків і посадок зубчастих коліс і передач. Допуски на кути і конічні з'єднання.</i>	6
3	<b>Тема 3. Технічні вимірювання</b>	
3.1	<i>Основи технічних вимірювань</i>	12
3.2	<i>Універсальні засоби вимірювання. Засоби вимірювання спеціального призначення. Калібри</i>	12
	<b>ВСЬОГО:</b>	<b>90</b>

### 15. Критерії оцінки знань, умінь і навичок студентів

Контроль навчальної роботи здобувачів освіти і оцінювання здійснюються за 4-бальною (традиційною) шкалою:

Оцінка	Критерії оцінки
«2»	З допомогою викладача відтворює на рівні розпізнання окремі елементи навчального матеріалу та викопує зі значними труднощами окремі елементи практичних завдань. Під час відповіді і при виконанні практичних завдань припускається суттєвих помилок.
«3»	Без достатнього розуміння відтворює основний навчальний матеріал та виконує практичні завдання з епізодичною допомогою викладача. З помилками дає визначення основних понять. Може частково аналізувати навчальний матеріал, порівнювати і робити висновки. Користується окремими видами технічної і конструктивно-технологічної документації. При відповіді та виконанні практичних завдань припускається помилок. Які може частково виправити.
«4»	Володіє основним навчальним матеріалом в усній, письмовій і графічній формах та застосовує його при виконанні практичних завдань як в типових, так і в дещо ускладнених умовах. Дає визначення основних понять, аналізує, порівнює і систематизує інформацію та робить висновки. Його відповідь в цілому правильна, логічна і достатньо обгрунтована. Виконує практичні завдання з типовим алгоритмом з консультацією викладача. Усвідомлено користується довідковою інформацією. При відповіді та виконанні практичних завдань припускається несуттєвих помилок, які може виправити.
«5»	Володіє системними знаннями навчального матеріалу та ефективно їх застосовує для виконання практичних завдань, що передбачені навчальною програмою. Відповідь студента повна, правильна, логічна, містить аналіз, систематизацію, узагальнення. Вміє самостійно знаходити і користуватися джерелами інформації, оцінювати отриману інформацію. Встановлює причинно-наслідкові та міжпредметні зв'язки. Робить аргументовані висновки. Бездоганно виконує практичні завдання як з використанням типового алгоритму, так і за самостійно розробленим алгоритмом.

## 16. Політика навчальної дисципліни

Активна участь здобувачів на практичних та лабораторних заняттях під час опитування, відвідування лекційних занять, ініціативність в обговоренні дискусійних тем, самостійної роботи, заохочення здобувачів до науково-дослідної роботи.

Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін. Відпрацювання пропущених занять є обов'язковим незалежно від причини пропущеного заняття, здобувач презентує виконані завдання під час консультації викладача.

Під час роботи над індивідуальними завданнями, розв'язуванням задач не допустимо порушення академічної доброчесності. Презентації та виступи мають бути авторськими та оригінальними. Дотримуватись Положення про академічну доброчесність у Відокремленому структурному підрозділі «Любешівський ТФК ЛНТУ» <http://www.ltklntu.org.ua/%d0%b0%d0%ba%d0%b0%d0%b4%d0%b5%d0%bc%d1%96%d1%87%d0%bd%d0%b0-%d0%b4%d0%be%d0%b1%d1%80%d0%be%d1%87%d0%b5%d1%81%d0%bd%d1%96%d1%81%d1%82%d1%8c/>

Крім того, підсумковий семестровий контроль здобувачів освіти може здійснюватися з використанням технологій дистанційного навчання коледжу; з метою контролю виконання завдань екзамену в дистанційній формі викладач має право протягом усього заходу користуватись засобами інформаційно-комунікаційного зв'язку, які дозволяють ідентифікувати здобувача освіти (Zoom, GoogleMeet, Viber тощо).

## 18. Рекомендована література

### Література до теоретичного курсу.

1. Набродов В.З. Допуски, посадки та технічні вимірювання : підруч. для здобувачів професійної (професійно-технічної) освіти / В. З. Набродов. — Київ : Літера ЛТД, 2019. — 224 с
2. Когут М.С. Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання: підручник/ Львів: Світ, 2014. – 400 с.
3. Базієвський С. Д., Дмитришин В. Ф. Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання. Київ: видавничий дім “Слово”, 2004. 504 с. 2. Базієвський С. Д., Дмитришин В. Ф., Борхаленко Ю. О.
4. Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання. Київ: Аграрна освіта, 2015. 238 с.
5. Борхаленко Ю. О. та ін. Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання: навч.- метод, посіб. Київ: НМЦ, 2006. 206 с.
6. Макієнко М. І. Загальний курс слюсарної справи. Київ: вища школа. 1994. 5. Никифоров В. М. Технологія металів і конструкційні матеріали. Київ: вища школа. 1984. 6. Сірий Г. С., Колісник В. С. Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання. Київ: Аграрна освіта, 2009. 353 с.
7. Деміх І.В. Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання: конспект лекцій. – Любешів: Любешівський технічний коледж Луцького НТУ, 2017. – 187 с

### Література до практичних та лабораторних занять.

1. Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання: методичні вказівки до практичних занять для здобувачів освітньо-кваліфікованого рівня молодший спеціаліст т денної форми навчання.– Любешів : Любешівський технічний коледж Луцького НТУ, 2019. – 23 с.
2. Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання: методичні вказівки до практичних занять для здобувачів освітньо-професійного ступеня фаховий молодший бакалавр денної форми навчання. – Любешів: ВСП «Любешівський ТФК Луцького НТУ», 2021. – 50 с
3. Когут М.С. Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання: підручник/ Львів: Світ, 2014. – 400 с.

### Інформаційні ресурси

1. <http://www.ltklntu.org.ua/%d0%b2%d1%81%d1%82%d0%b2/>

