

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Кафедра експлуатації та ремонту машин

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ВЗАЄМОЗАМІННІСТЬ, СТАНДАРТИЗАЦІЯ ТА ТЕХНІЧНІ ВИМІРЮВАННЯ

Освітньо-професійна програма "Агроінженерія"
підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
Спеціальність 208 Агроінженерія
Галузь знань 20 Аграрні науки та продовольство

Розглянуто і схвалено на засіданні кафедри
Протокол № 1 від 29.08 2024 р.

м. Кропивницький

ЗМІСТ

1. Загальна інформація.
2. Анотація до дисципліни.
3. Мета і завдання дисципліни (формування загальних фахових компетенцій).
4. Формат дисципліни.
5. Програмні результати навчання.
6. Обсяг дисципліни.
7. Ознаки дисципліни.
8. Пререквізити.
9. Технічне й програмне забезпечення /обладнання.
10. Політика курсу.
11. Навчально-методична карта дисципліни.
12. Система оцінювання та вимоги.
13. Рекомендована література.

1 Загальна інформація

| | |
|--------------------|---|
| Назва дисципліни | ВЗАЄМОЗАМІННІСТЬ, СТАНДАРТИЗАЦІЯ ТА ТЕХНІЧНІ ВИМІРЮВАННЯ |
| Викладач | Василенко Іван Федорович, кандидат технічних наук, доцент |
| Контактний телефон | 050-156-38-25 |
| E-mail: | vasylenko.ivan@gmail.com |
| Консультації | Консультації проводяться відповідно до Графіку, розміщеному в інформаційному ресурсі moodle.kntu.kr.ua; у режимі відеоконференцій Zoom, через електронну пошту, Viber, Messenger, Telegram за домовленістю. |

2 Анотація до дисципліни

Засвоєння навчальної дисципліни "Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання" є одним з обов'язкових компонентів фахової підготовки студентів освітньої програми «Агроінженерія». У ході вивчення дисципліни розглядаються основні норми взаємозамінності, що охоплюють допуски та посадки типових з'єднань в міжнародній системі стандартизації ISO, способи вибору засобів вимірювання, обґрунтування методів вимірювального контролю та регулювання точності розмірних параметрів, засоби їх вимірювань основними методами та приладами.

3. Мета і завдання дисципліни

Метою вивчення дисципліни є навчання студентів методологічним основам та конкретним методам формування точності виробів з урахуванням їх фізико-технічних зв'язків з якістю продукції, основам стандартизації та метрології, а також комплексу питань взаємозамінності, від раціонального розв'язання яких залежить якість продукції та ефективність виробництва сільськогосподарської техніки.

Завданням вивчення дисципліни є формування компетентностей (ЗК– загальних, ФК – спеціальних (фахових)):

ЗК 6. Знання і розуміння предметної області, а також розуміння професії.

ЗК 7. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 8. Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями.

ФК 4. Здатність до конструювання машин на основі графічних моделей просторових форм та інструментів автоматизованого проектування.

Набути соціальних навичок (soft-skills):

– здійснювати професійну комунікацію, ефективно пояснювати і презентувати матеріал, взаємодіяти в проектній діяльності.

4. Формат дисципліни

Для денної форми навчання:

Викладання курсу передбачає для засвоєння дисципліни традиційні лекційні заняття із застосуванням електронних презентацій, поєднуючи із практичними роботами. Формат очний (offline / Face to face)

Для заочної форми навчання:

Під час сесії формат очний (offline / Face to face), у міжсесійний період – дистанційний (online).

5. Результати навчання

При вивченні дисципліни студент повинен набути наступні результати (програмні результати навчання (ПРН)):

ПРН 2. Застосовувати міжнародні та національні стандарти і практики в професійній діяльності.

ПРН 14. Відтворювати деталі машин у графічному вигляді згідно з вимогами системи конструкторської документації. Застосовувати вимірювальний інструмент для визначення параметрів деталей машин.

6. Обсяг дисципліни

| Вид заняття | Кількість годин |
|-------------------|-----------------|
| лекції | 32 |
| лабораторні | 16 |
| самостійна робота | 42 |
| Всього | 90 |

7. Ознаки дисципліни

| Курс (рік навчання) | Семестр | Спеціальність | Кількість кредитів / годин | Кількість змістових модулів | Форма підсумкового контролю | Характеристика навчальної дисципліни |
|------------------------|---------|----------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---|
| 2 | 3 | 208 Агроінженерія | 3/90 | 2 | Залік | Спеціальної (фахової) підготовки |

8. Пререквізити

Ефективність засвоєння змісту дисципліни "Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання" значно підвищиться, якщо студент попередньо опанував матеріал таких дисциплін як: Вища математика; Фізика; Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка.

9. Технічне й програмне забезпечення /обладнання

При викладанні дисципліни використовуються: мультимедійне обладнання з доступом до мережі Інтернет, набори плоскопаралельних кінцевих мір довжини, мікрометри, штангенциркулі, нутроміри, синусна лінійка, перевірна плита, універсальна стійка, індикатор годинникового типу, оптиметр вертикальний, мікроскоп великий інструментальний.

У період сесії та міжсесійний період бажано мати мобільний пристрій (телефон) та комп'ютерну техніку (з виходом у глобальну мережу) для оперативної комунікації з адміністрацією та викладачами з приводу проведення занять та консультацій.

10. Політика дисципліни

Академічна доброчесність:

Очікується, що студенти будуть дотримуватися принципів академічної доброчесності, усвідомлювати наслідки її порушення. Детальніше за посиланням URL : <https://www.kntu.kr.ua/doc/dobro.pdf>.

Відвідування занять:

Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають лекції і практичні заняття курсу. Пропущені заняття повинні бути відпрацьовані не пізніше, ніж за тиждень до залікової сесії.

Поведінка на заняттях:

Недопустимість: запізнь на заняття, списування та плагіат, несвоєчасне виконання поставленого завдання.

При організації освітнього процесу в Центральноукраїнському національному технічному університеті студенти, викладачі та адміністрація діють відповідно до <https://www.kntu.kr.ua/?view=univer&id=50>: Положення про організацію освітнього процесу; Положення про організацію вивчення вибіркових навчальних дисциплін та формування індивідуального навчального плану ЗВО; Положення про дотримання академічної доброчесності НПП та здобувачами вищої освіти ЦНТУ.

11. Навчально-методична карта дисципліни

| Тиждень | Тема, основні питання | Форма діяльності (заняття) /формат | Матеріали | Література, інформаційні ресурси | Завдання, години | Вага оцінки | Термін виконання |
|--------------------|---|---|------------------------|--------------------------------------|---|-------------|------------------------------|
| Змістовий модуль 1 | | | | | | | |
| Тиж. 1 | Тема 1. Поняття про розміри, граничні відхили, допуски та посадки. Номінальний, дійсний і граничні розміри. Класифікація розмірів за призначенням. Граничні відхили. Позначення граничних відхилів на кресленнях. Допуск розміру. | Лекція / <i>Face to face</i> | Конспект лекцій | [1], [2], [8], [9] [10], [12], [14]. | Самостійно опрацювати теоретичний матеріал прочитаної лекції. Опрацювати матеріал за темою 1 «Державна система стандартизації України». Підготувати доповідь на тему: – ряди переважних чисел. Параметричні ряди; – граничні відхили. | 1 бал | Самостійна робота до 2 тижня |
| Тиж. 2 | Тема 1. Поняття про розміри, граничні відхили, допуски та посадки. Побудова схем полів допусків. Посадки з зазором, з натягом і перехідні. | Лекція / <i>Face to face</i> | Конспект лекцій | [1], [2], [8], [9] [10], [12], [14]. | Самостійно опрацювати теоретичний матеріал прочитаної лекції. Опрацювати матеріал за темою 2 «Поняття про взаємозамінність і її види». Підготувати доповідь на тему: – поняття про взаємозамінність. Рівень взаємозамінності; – види взаємозамінності; – посадки з зазором; – посадки з натягом; – перехідні посадки; | 2 бали | Самостійна робота до 3 тижня |
| Тиж. 2 | Заняття 1. Розрахунок нерухомого гладкого циліндричного з'єднання (посадки з натягом). | Лабораторне заняття / <i>Face to face</i> | Методичні рекомендації | [2], [3], [5], [6]. | Виконати та захистити звіт з практичної роботи. | 2 бали | Самостійна робота до 3 тижня |
| Тиж. 3 | Тема 2. Системи допусків та посадок гладких циліндричних з'єднань. Одиниця допуску. Інтервали розмірів. Квалітет. | Лекція / <i>Face to face</i> | Конспект лекцій | [1], [2], [8], [9] [10], [12], [14]. | Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати доповідь на тему: – одиниця допуску; – коефіцієнт точності; – квалітет. | 1 бал | Самостійна робота до 4 тижня |
| Тиж. 4 | Тема 2. Системи допусків та посадок гладких циліндричних з'єднань. Посадки в системі отвору і в системі вала. Ряди основних відхилів. Позначення на кресленнях квалітетів, граничних відхилів, | Лекція / <i>Face to face</i> | Конспект лекцій | [1], [2], [8], [9] [10], [12], [14]. | Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати доповідь на тему: – основні відхили. Основний вал та основний отвір; – посадки в системі отвору і в системі вала. | 2 бали | Самостійна робота до 5 тижня |

| | | | | | | | |
|--------|---|---|------------------------|--------------------------------------|--|--------|------------------------------|
| | допусків та посадок. | | | | | | |
| Тиж. 4 | Заняття 2. Вибір вимірювальних засобів. | Лабораторне заняття / <i>Face to face</i> | Методичні рекомендації | [2], [5], [6], [11], [13] | Виконати та захистити звіт з практичної роботи. | 2 бали | Самостійна робота до 5 тижня |
| Тиж. 5 | Тема 3. Розмірні ланцюги. Основні поняття та класифікація розмірних ланцюгів. Проектний розрахунок (пряма задача). Перевірний розрахунок (обернена задача). | Лекція / <i>Face to face</i> | Конспект лекцій | [1], [2], [8], [9] [10], [12], [14]. | Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати доповідь на тему: – розмірні ланцюги; – збільшувальні та зменшувальні складові ланки розмірного ланцюга; – проектний та перевірний розрахунки розмірних ланцюгів. | 1 бал | Самостійна робота до 6 тижня |
| Тиж. 6 | Тема 3. Розмірні ланцюги. Розрахунок розмірних ланцюгів методом повної взаємозамінності (розрахунок розмірних ланцюгів способом рівних допусків, розрахунок розмірних ланцюгів способом допусків одного квалітету). | Лекція / <i>Face to face</i> | Конспект лекцій | [1], [2], [8], [9] [10], [12], [14]. | Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати доповідь на тему: – розрахунок розмірних ланцюгів способом рівних допусків; – розрахунок розмірних ланцюгів способом допусків одного квалітету. | 1 бал | Самостійна робота до 7 тижня |
| Тиж. 6 | Заняття 3. Розрахунок калібрів. | Лабораторне заняття / <i>Face to face</i> | Методичні рекомендації | [2], [5], [6], [11], [13] | Виконати та захистити звіт з практичної роботи. | 2 бали | Самостійна робота до 7 тижня |
| Тиж. 7 | Тема 3. Розмірні ланцюги. Способи розрахунку розмірних ланцюгів на базі теорії ймовірностей. Метод групової взаємозамінності (селективне складання). Визначення кількості груп сортування. Методи компенсації. Метод регулювання. Метод припасування. | Лекція / <i>Face to face</i> | Конспект лекцій | [1], [2], [8], [9] [10], [12], [14]. | Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати доповідь на тему: – метод групової взаємозамінності; – метод регулювання; – метод припасування; – методи компенсації. | 1 бал | Самостійна робота до 8 тижня |
| Тиж. 8 | Тема 4. Допуски форми та розташування поверхонь. Поняття номінальної (ідеальної) та реальної (дійсної) поверхонь, профілю. Класифікація відхилів геометричних параметрів. Відхили форми циліндричних поверхонь. Відхили форми плоских поверхонь. | Лекція / <i>Face to face</i> | Конспект лекцій | [1], [2], [8], [9] [10], [12], [14]. | Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати доповідь на тему: – відхил від круглості; – відхил від циліндричності; – відхил від площинності; – номінальна та дійсна поверхні. | 2 бали | Самостійна робота до 9 тижня |
| Тиж. 8 | Заняття 4. Вибір та розрахунок посадок з'єднання призматичною та сегментною шпонкою | Лабораторне заняття / <i>Face to face</i> | Методичні рекомендації | [2], [6], [11], [13] | Виконати та захистити звіт з практичної роботи. | 2 бали | Самостійна робота до 9 тижня |

| | | | | | | | |
|--------------------|---|---|---------------------------------|--------------------------------------|--|----------|-------------------------------|
| Тиж. 9 | Тема 4. Допуски форми та розташування поверхонь. Відхили розташування поверхонь. Сумарні відхили форми та розташування поверхонь. Числові значення допусків форми та розташування поверхонь. Позначення на кресленнях допусків форми та розташування поверхонь. | Лекція / <i>Face to face</i> | Конспект лекцій | [1], [2], [8], [9] [10], [12], [14]. | Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати доповідь на тему: – прийомистість автомобіля; – методи зниження шуму транспортних засобів; – керованість і маневреність транспортних засобів; – плавність ходу, вібрація транспортних засобів; – прохідність транспортних засобів; – стійкість транспортних засобів. | 1 бал | Самостійна робота до 10 тижня |
| Тиж. 9 | Змістовний контроль №1 | Розрахунок посадки | Комплект індивідуальних завдань | | Розрахувати розмірні характеристики посадки. | 10 балів | Протягом 9 тижня |
| Змістовий модуль 2 | | | | | | | |
| Тиж. 10 | Тема 5. Хвилястість та шорсткість поверхонь. Середня лінія профілю. Базова довжина. Хвилястість поверхонь. Параметри хвилястості. Шорсткість поверхонь. Параметри шорсткості. Вимоги до шорсткості поверхонь. Позначення шорсткості поверхонь. | Лекція / <i>Face to face</i> | Конспект лекцій | [1], [2], [8], [9] [10], [12], [14]. | Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати доповідь на тему: – параметри хвилястості; – параметри шорсткості; – позначення шорсткості поверхонь. | 2 бали | Самостійна робота до 11 тижня |
| Тиж. 10 | Заняття 5. Вибір та розрахунок посадок прямобічного шліцьового з'єднання | Лабораторне заняття / <i>Face to face</i> | Методичні рекомендації | [2], [6], [11], [13]. | Виконати та захистити звіт з практичної роботи. | 2 бали | Самостійна робота до 11 тижня |
| Тиж. 11 | Тема 6. Взаємозамінність, стандартизація точності типових з'єднань. Характеристика шпонкових з'єднань. Класифікація і коротка характеристика шліцьових з'єднань. Допуски, посадки та позначення прямобічних та евольвентних шліцьових з'єднань. | Лекція / <i>Face to face</i> | Конспект лекцій | [1], [2], [8], [9] [10], [12], [14]. | Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати доповідь на тему: – посадки шпонкових з'єднань; – позначення прямобічних шліцьових з'єднань; – позначення евольвентних шліцьових з'єднань. | 1 бал | Самостійна робота до 12 тижня |
| Тиж. 12 | Тема 6. Взаємозамінність, стандартизація точності типових з'єднань. Основні параметри кріпильних циліндричних нарізей, їхній вплив на взаємозамінність. Основні експлуатаційні вимоги до зубчастих передач. Позначення точності зубчастих коліс та передач. | Лекція / <i>Face to face</i> | Конспект лекцій | [1], [2], [8], [9] [10], [12], [14]. | Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати доповідь на тему: – позначення метричних нарізей; – позначення зубчастих передач . | 1 бал | Самостійна робота до 13 тижня |

| | | | | | | | |
|---------|---|---|------------------------|--------------------------------------|--|----------|-------------------------------|
| Тиж. 12 | Заняття 6. Розрахунок евольвентного шліцьового з'єднання | Лабораторне заняття / <i>Face to face</i> | Методичні рекомендації | [2], [6], [11], [13]. | Виконати та захистити звіт з практичної роботи. | 2 бали | Самостійна робота до 13 тижня |
| Тиж. 13 | Тема 7. Система допусків та посадок підшипників кочення. Класи точності підшипників кочення. Допуски підшипників кочення. Види навантаження кілець підшипників. Особливості вибору посадок кілець підшипників. | Лекція / <i>Face to face</i> | Конспект лекцій | [1], [2], [8], [9] [10], [12], [14]. | Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати доповідь на тему: – види навантаження кілець підшипників кочення. | 2 бали | Самостійна робота до 14 тижня |
| Тиж. 14 | Тема 7. Система допусків та посадок підшипників кочення. Методика розрахунку і вибору посадок для кілець різних видів навантаження. Вимоги до точності форми, шорсткості підшипників і поверхонь деталей, спряжених з підшипниками кочення. | Лекція / <i>Face to face</i> | Конспект лекцій | [1], [2], [8], [9] [10], [12], [14]. | Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати доповідь на тему: – методика розрахунку і вибору посадок для кілець різних видів навантаження. | 2 бали | Самостійна робота до 15 тижня |
| Тиж. 14 | Заняття 7. Розрахунок та вибір посадок підшипників кочення | Лабораторне заняття / <i>Face to face</i> | Методичні рекомендації | [2], [6], [11], [13]. | Виконати та захистити звіт з практичної роботи | 2 бали | Самостійна робота до 15 тижня |
| Тиж. 15 | Тема 8. Допуски гладких калібрів. Поняття про граничні калібри. Класифікація калібрів. Розміри і допуски калібрів. | Лекція / <i>Face to face</i> | Конспект лекцій | [1], [2], [8], [9] [10], [12], [14]. | Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати доповідь на тему: – призначення та використання калібрів; – класифікація калібрів – розміри і допуски калібрів. | 2 бали | Самостійна робота до 16 тижня |
| Тиж. 16 | Тема 9. Поняття про взаємозамінність та її види Поняття про взаємозамінність. Види взаємозамінності. Рівень взаємозамінності. | Лекція / <i>Face to face</i> | Конспект лекцій | [1], [2], [8], [9] [10], [12], [14]. | Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати доповідь на тему: – призначення та використання калібрів; – класифікація калібрів – розміри і допуски калібрів. | 2 бали | Самостійна робота до 16 тижня |
| Тиж. 16 | Заняття 8. Розрахунок та вибір посадок підшипників ковзання | Лабораторне заняття / <i>Face to face</i> | Методичні рекомендації | [2], [6], [11], [13]. | Виконати та захистити звіт з практичної роботи | 2 бали | Самостійна робота до 16 тижня |
| Тиж. 16 | Змістовний контроль №2 | Розшифрування позначань допусків форми та розташування і позначень шорсткості | Комплект завдань | [4] | Розшифрувати позначання допусків форми та розташування і позначення шорсткості | 10 балів | Впродовж 16 тижня |

12. Система оцінювання та вимоги

Види контролю: поточний, підсумковий.

Методи контролю: спостереження за навчальною діяльністю студентів, усне опитування, письмовий контроль, тестовий контроль. Форма підсумкового контролю: екзамен.

Контроль знань і умінь студентів (поточний і підсумковий) з дисципліни «Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання» здійснюється згідно з кредитною трансферно-накопичувальною системою організації навчального процесу. Рейтинг студента із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою. Він складається з рейтингу з навчальної роботи, для оцінювання якої призначається 60 балів, і рейтингу з атестації (екзамен) - 40 балів.

Розподіл балів, які отримують студенти при вивченні дисципліни "Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання"

| Змістовий модуль 1 | | | | | Змістовий модуль 2 | | | | | | Екзамен | Сума |
|--------------------|----|----|----|-----|--------------------|----|----|----|----|-----|---------|------|
| T1 | T2 | T3 | T4 | ЗК1 | T5 | T6 | T7 | T8 | T9 | ЗК2 | 40 | 100 |
| 5 | 5 | 5 | 5 | 10 | 4 | 4 | 6 | 4 | 2 | 10 | | |

Примітка: T1, T2,...,T14 – тижні навчання, ЗК1, ЗК2- підсумковий змістовий контроль

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

| Оцінка за шкалою ЄКТС | Визначення | Оцінка | | |
|-----------------------|---|--|----------------------------------|------------------|
| | | За національною системою (екзамен, диф. залік, курс. проект, курс. робота, практика) | За національною системою (залік) | За системою ЦНТУ |
| A | ВІДМІННО – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок | 5 (відмінно) | Зараховано | 90-100 |
| B | ДУЖЕ ДОБРЕ – вище середнього рівня з кількома помилками | 4 (добре) | Зараховано | 82-89 |
| C | ДОБРЕ – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок | | | 74-81 |
| D | ЗАДОВІЛЬНО – непогано, але зі значною кількістю недоліків | 3 (задовільно) | Зараховано | 64-73 |
| E | ДОСТАТНЬО – виконання задовольняє мінімальні критерії | | | 60-63 |
| FХ | НЕЗАДОВІЛЬНО – потрібно попрацювати перед тим, як перескласти | 2 (незадовільно) | Незараховано | 35-59 |
| F | НЕЗАДОВІЛЬНО – необхідна серйозна подальша робота | | | 1-34 |

Критерії оцінювання знань і умінь здобувачів визначені [Положенням про організацію освітнього процесу в ЦНТУ](#) (с. 31-33).

13. Рекомендована література

Базова

1. Боженко Л.І. Стандартизація, метрологія та кваліметрія у машинобудуванні.– Львів: Світ, 2003.– 328 с.
2. Василенко Ф.І. Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання. Курсове проектування з використанням ПК.— Кіровоград: ІМЕКС, 2005.— 314 с.
3. Василенко Ф.І., Бабич В.М., Василенко І.Ф. Розрахунок допусків і посадок з використанням ЕОМ.— Кіровоград: Обласний комітет інформації, 2000.– 220 с.
4. Василенко Ф.І., Василенко І.Ф., Черновол М.І. та ін. Тести вимірювання якості підготовки студентів з курсу “Взаємозамінність, метрологія та технічні вимірювання”.– Кіровоград: Обласний комітет інформації, 1999.– 240 с.
5. Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт / Укл. І.Ф. Василенко, І.В. Шепеленко, С.О. Магопець, О.В. Бевз. – Кропивницький: ЦНТУ, 2023. – 50 с.
6. Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання. Методичні вказівки до практичних робіт/ Укл. І. Ф. Василенко. –Кропивницький: ЦНТУ, 2022. – 68 с.
7. Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання. Методичні вказівки до самостійної роботи студентів / Укл. І.Ф. Василенко Кропивницький: ЦНТУ, 2017. 31 с.
8. Взаємозамінність, основи стандартизації та технічних вимірювань: підручник / Г.О. Іванов, В.С. Шибанін, Д.В. Бабенко, П.М. Полянський.– Миколаїв: МНАУ, 2016.– 412 с.
9. Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання [підруч. для студ. вищ. навч. закл.]/ Г.О. Іванов, В.С. Шибанін, Д.В. Бабенко, та ін.– К.: Аграрна освіта, 2010.– 577 с.
10. Железна А.М., Кирилович В.А. Основи взаємозамінності, стандартизації та технічних вимірювань.– К.: Кондор, 2004.– 796 с.
11. Іванов Г.О., Шибанін В.С., Бабенко Д.В. та ін. Практикум з дисципліни «Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання».– К.: Аграрна освіта, 2008.– 648 с.
12. Основи взаємозамінності, стандартизації, сертифікації, акредитації та технічні вимірювання: Підручник/ М.С. Когут, Н.М. Лебідь, О.В. Білоус, І.Є. Кравець.– Львів: Світ, 2010.– 528 с.
13. Практикум з дисципліни «Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання»/ Г.О. Іванов, В.С. Шибанін, Д.В. Бабенко, та ін.– К.: Аграрна освіта, 2008.– 648 с.
14. Сірий І.С., Колісник В.С. Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання.– К.: Урожай, 1995.– 264 с.

Допоміжна

1. Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання: навчально-методичний комплекс/ Г.О. Іванов, В.С. Шибанін, Д.В. Бабенко, та ін.– Миколаїв, 2014.– 576 с.

2. Дубовик В.О., Невдаха Ю.А., Василенко І.Ф., Богатирьов Д.В. Підвищення точності вимірювання силових параметрів при діагностуванні гальмівних систем автомобілів // Загальнодержавний міжвідомчий науково-технічний збірник. Конструювання, виробництво та експлуатації сільськогосподарських машин. – Кропивницький: ЦНТУ, Вип. 49, 2019. – С. 85-92.

3. Шепеленко І.В., Кириченко А.М., Магопєць С.О., Красота М.В., Василенко І.Ф. Зміна шорсткості поверхні при нанесенні антифрикційних покриттів // Загальнодержавний міжвідомчий науково-технічний збірник. «Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин». Вип.52. – Кропивницький: ЦНТУ, 2022. – С.156–165.

Інформаційні ресурси

1. Допуски і посадки нарізі. URL: [https://www.youtube.com/watch?v=nI-](https://www.youtube.com/watch?v=nI-W0Oаруic&ab_channel=%D0%9E%D0%BB%D1%8C%D0%B3%D0%B0%D0%92%D0%B0%D1%86%D1%8C)

[W0Oаруic&ab_channel=%D0%9E%D0%BB%D1%8C%D0%B3%D0%B0%D0%92%D0%B0%D1%86%D1%8C](https://www.youtube.com/watch?v=nI-W0Oаруic&ab_channel=%D0%9E%D0%BB%D1%8C%D0%B3%D0%B0%D0%92%D0%B0%D1%86%D1%8C)

2. Графічне представлення посадок. URL:

https://www.youtube.com/watch?v=cecTP9Dwao4&ab_channel=%D0%9E%D0%BB%D1%8C%D0%B3%D0%B0%D0%92%D0%B0%D1%86%D1%8C

3. Системи допусків та посадок шпонкових з'єднань. URL: [https://www.youtube.com/watch?v=i-](https://www.youtube.com/watch?v=i-Vf7F_6snk&ab_channel=%D0%9E%D0%BB%D1%8C%D0%B3%D0%B0%D0%92%D0%B0%D1%86%D1%8C)

[Vf7F_6snk&ab_channel=%D0%9E%D0%BB%D1%8C%D0%B3%D0%B0%D0%92%D0%B0%D1%86%D1%8C](https://www.youtube.com/watch?v=i-Vf7F_6snk&ab_channel=%D0%9E%D0%BB%D1%8C%D0%B3%D0%B0%D0%92%D0%B0%D1%86%D1%8C)

4. <http://moodle.kntu.kr.ua>