



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
**«Взаємозамінність, стандартизація та  
технічні вимірювання»**  
(назва навчальної дисципліни)

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Галузь знань: 13 Механічна інженерія

Спеціальність: 131 Прикладна механіка

Освітня програма (освітньо-професійна): Прикладна механіка

Нормовані дані  Форма навчання	Курс	Семестр	Всього годин за планом	Кількість кредитів ECTS	Всього аудит (год.)	Аудиторних годин, (у тому числі КЗ)			Самостійна робота (год.)	Курсове проєктування (семестр/кредити)	Контрольний підсумок (семестр)	
						Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття			Екзамен	Залік
Денна	2	4	150	5	90	36	18	36	60	-	4	
Заочна	2	4	150	5	14	6	4	4	136	-	4	

Робочу програму складено на основі освітньо-професійної програми за спеціальністю 131 Прикладна механіка. Робочу програму затверджено на засіданні кафедри прикладної механіки Протокол № 1 від 28 серпня 2023 року

Кропивницький 2023 рік

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів - 5	Галузь: 13 Механічна інженерія  Спеціальність або освітня програма: 131 Прикладна механіка	Статус дисципліни Обов'язкова	
Залікових модулів - 1		Рік підготовки	
Змістових модулів - 2		2	2
Індивідуальне завдання студента		Семестр	
Загальна кількість годин -150		4	4
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 5 год	Ступінь вищої освіти: перший (бакалаврський)	Лекції	
		36	6
		Практичні, семінарські (год.)	
		36	4
		Лабораторні (год.)	
		18	4
		Самостійна робота (год.)	
		60	136
Вид контролю:			
Екзамен	Екзамен		

## 2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**2.1. Мета дисципліни:** формування обсягу знань щодо основних сучасних концепцій і принципів у галузі взаємозамінності, стандартизації, технічних вимірювань та управлінні якістю машинобудівної продукції для застосування їх у майбутній професійній діяльності.

**2.2. Завдання дисципліни:** формування теоретичних знань та практичних навичок у майбутніх фахівців відповідно до поставленої мети.

**2.3. За результатами вивчення дисципліни здобувач повинен опанувати наступні компетентності:**

### **Інтегральна компетентність:**

ІК Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в прикладній механіці або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів механічної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

### **Загальні компетентності:**

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

ЗК2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК3. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК6. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.

ЗК7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК12. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК13. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

### **Спеціальні (фахові) компетентності:**

ФК4. Здатність здійснювати оптимальний вибір технологічного обладнання, комплектацію технічних комплексів, мати базові уявлення про правила їх експлуатації.

ФК5. Здатність використовувати аналітичні та чисельні математичні методи для вирішення задач прикладної механіки, зокрема здійснювати розрахунки на міцність, витривалість, стійкість, довговічність, жорсткість в процесі статичного та динамічного навантаження з метою оцінки надійності деталей і конструкцій машин

ФК6. Здатність виконувати технічні вимірювання, одержувати, аналізувати та критично оцінювати результати вимірювань.

ФК9. Здатність представлення результатів своєї інженерної діяльності з дотриманням загальноприйнятих норм і стандартів.

ФК10. Здатність описувати та класифікувати широке коло технічних об'єктів та процесів, що ґрунтується на глибокому знанні та розумінні основних механічних теорій та практик, а також базових знаннях суміжних наук.

ФК 12. Здатність проводити технологічну і техніко-економічну оцінку ефективності використання нових технологій і технічних засобів

## **2.4. За результатами вивчення навчальної дисципліни студент повинен**

### **Знати:**

- основні положення державної системи стандартизації;
- принципи побудови та зміст систем допусків і посадок;
- методи та принципи стандартизації;
- основи вибору норм точності параметрів;
- методи вимірювання і принципи дії засобів вимірювання;

### **Вміти:**

- користуватися стандартами, технічною і довідковою літературою;
- вибирати норми точності;
- вимірювати геометричні параметри виробів;
- оцінювати вплив призначуваних допусків і посадок на якісні показники виробів.
- користуватися довідковою літературою і нормативною документацією.

## **2.5. Програмні результати навчання**

РН1. Вибирати та застосовувати для розв'язання задач прикладної механіки придатні математичні методи;

РН5. Виконувати геометричне моделювання деталей, механізмів і конструкцій у вигляді просторових моделей і проєкційних зображень та оформлювати результат у виді технічних і робочих креслеників;

PH6. Створювати і теоретично обґрунтовувати конструкції машин, механізмів та їх елементів на основі методів прикладної механіки, загальних принципів конструювання, теорії взаємозамінності, стандартних методик розрахунку деталей машин;

PH7. Застосовувати нормативні та довідкові дані для контролю відповідності технічної документації, виробів і технологій стандартам, технічним умовам та іншим нормативним документам;

PH14. Здійснювати оптимальний вибір обладнання та комплектацію технічних комплексів;

PH17. Проектувати окремі технологічні операції оброблення різанням та технологічні процеси оброблення деталей машин різних класів в тому числі і з застосуванням систем автоматизованого проектування

## 2.6. Структурно-логічне місце дисципліни в освітній програмі

Попередні дисципліни:	Наступні дисципліни:
Фізика	Деталі машин
Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка	Металообробне обладнання
Теоретичні основи теплотехніки	Різання металів
Теоретична механіка	Технологічні основи машинобудування
Матеріалознавство та технологія конструкційних матеріалів	Експлуатація та обслуговування машин
Опір матеріалів	Навчальна практика
Теорія машин і механізмів	Виробнича практика
	Передатестаційна практика
	Виконання кваліфікаційної роботи

## 3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### Змістовий модуль 1

**Тема 1: Основні поняття про взаємозамінність, стандартизацію та технічні вимірювання.**

Мета, завдання і зміст дисципліни. Взаємозамінність, її сутність та основні види. Повна та неповна, зовнішня та внутрішня взаємозамінність. Функціональна взаємозамінність. Методи встановлення зв'язку між експлуатаційними показниками та функціональними параметрами, що на них впливають. Положення функціональної взаємозамінності при конструюванні, виробництві та експлуатації машин. Зв'язок взаємозамінності зі стандартизацією. Оцінка рівня

взаємозамінності. Основи принципу взаємозамінності та її види; поняття стандартизації, категорії стандартів.

**Тема 2: Взаємозамінність гладких циліндричних поверхонь.**

Призначення нерухомих та рухомих гладких циліндричних з'єднань, вимоги до них. Загальні положення та побудова системи допусків і посадок цих з'єднань. Квалітети, кількість одиниць допуску та область використання. Одиниці допуску.

Основні відхилення, загальне та спеціальне правила. Позначення допусків та посадок на кресленнях. Характеристика посадок із зазором. Вибір зазорів у нерухомих з'єднаннях. Розрахунок зазорів у рухомих з'єднаннях. Характеристика перехідних посадок. Розрахунок максимального зазору та натягу. Розрахунок вірогідності появи зазорів чи натягів у з'єднанні. Умови роботи з'єднання по посадці з натягом. Задача Ляме. Розрахунок найменшого та найбільшого допустимого натягу. Вибір посадки з натягом та характеристика цих посадок. Ступені точності підшипників котіння. Особливості розташування полів допусків підшипників. Вимоги до точності розмірів, форми та шорсткості спряжених з підшипниками деталей. Види навантаження підшипників та їх вплив на характер посадки, поля допусків спряжених деталей. Розрахунок та вибір посадок підшипників. Нормальні та граничні калібри. Області використання. Принципи конструювання прохідної та непрохідної частин. Конструкції, допуски та виконавчі розміри.

### **Тема 3: Допуски та посадки підшипників кочення.**

Призначення; класи точності підшипників кочення; особливості посадок підшипників кочення; види навантаження кілець підшипників; умовне позначення посадок полів допусків підшипників кочення; особливості позначення посадок підшипників кочення на кресленнях.

### **Тема 4: Взаємозамінність за формою, розташуванням, шорсткість поверхонь.**

Шорсткість і хвилястість поверхонь. Шорсткість та її параметри згідно з ДСТУ 2413-94. Параметри, що пов'язані з висотними властивостями нерівностей. Параметри, що пов'язані з властивостями нерівностей у напрямку довжини профілю. Параметр, що пов'язаний з формою нерівностей профілю. Вплив шорсткості, хвилястості, відхилень форми і розташування поверхонь деталей на взаємозамінність і якість машин.

### **Тема 5: Контроль деталей граничними калібрами.**

Класифікація гладких калібрів та їх конструкція. Нормальні калібри. Граничні калібри. Жорсткі калібри. Калібри, що регулюються. Калібри для контролю глибин і висот уступів. Розрахунок граничних та виконавчих розмірів гладких робочих калібрів. Розміри та допуски робочих та контрольних калібрів. Формули для обчислення виконавчих розмірів робочих та контрольних калібрів. Допуски калібрів. Контроль розмірів та правила використання калібрів. Правила контролю розмірів калібрами.

## **Змістовий модуль 2**

### **Тема 6: Взаємозамінність шпонкових та шліцьових з'єднань.**

З'єднання з призматичними шпонками; вибір посадок шпонкових з'єднань; граничні відхилення розмірів. Основні типи шліцьових з'єднань; способи центрування; посадки шліцьових з'єднань; умовні позначення шліцьових прямобічних з'єднань. Шліцьові евольвентні з'єднання.

### **Тема 7: Взаємозамінність нарізних з'єднань.**

Класифікація різьби по експлуатаційному призначенню. Номінальні параметри різьби. Зв'язок між параметрами різьби, діаметральна компенсація похибок шагу та половини кута профілю різьби. Приведений середній діаметр різьби. Посадки різьби: з зазором, перехідні, з натягом. Области використання різних посадок. Поля допусків метричної різьби, ступені точності та основні відхилення. Комплексний та диференціальний методи контролю різьби. Різьбові калібри, конструкції, допуски

#### **Тема 8: Взаємозамінність зубчастих з'єднань.**

Класифікація зубчастих передач, області використання та вимоги до передач. Головні експлуатаційні показники зубчастих передач. Кінематична точність та її показники. Плавність роботи та її показники, контакт зубців та показники контакту. Види та допуски бокового зазор. Ступені точності, означення ступенів точності та виду спряження на кресленнях. Вибір ступенів точності та комбінування їх по нормах точності різних експлуатаційних показників. Вибір комплексів параметрів, які контролюються. Методи та засоби контролю зубчастих коліс.

#### **Тема 9: Взаємозамінність конічних з'єднань.**

Застосування й основні параметри конічних з'єднань. Базовідстань конусів. Базовідстань з'єднання. Допуски конусів. Допуски форми конуса. Конічна посадка.

#### **Тема 10: Розмірні ланцюги.**

Основні терміни та визначення, класифікація. Проектна та перевірна задачі. Загальна характеристика методів забезпечення точності. Повна взаємозамінність, теоретико-вірогідний розрахунок, селективне складання, регулювання, підгонка.. Вибір методу розрахунку розмірного ланцюга.

#### 4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		лк	см/пр	лаб	інд	с.р.		лк	см/пр	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>ЗАЛІКОВИЙ МОДУЛЬ 1</b>												
<b>Змістовий модуль 1</b>												
1: Основні поняття про взаємозамінність, стандартизацію та технічні вимірювання	13	3	0	4	0	6	13	1	0	1	0	11
2: Взаємозамінність гладких циліндричних поверхонь	16	3	7	0	0	6	16	0	1	0	0	15
3: Допуски та посадки підшипників кочення.	16	3	7	0	0	6	16	1	1	0	0	14
4: Взаємозамінність за формою, розташуванням, шорсткість поверхонь	21	4	7	4	0	6	21	1	0	1	0	19
5: Контроль деталей граничними калібрами	20	3	7	4	0	6	20	0	0	0	0	20
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>86</b>	<b>16</b>	<b>28</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>30</b>	<b>86</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>79</b>
<b>Змістовий модуль 2</b>												
6: Взаємозамінність шпонкових та шліцьових з'єднань	18	4	8	0	0	6	18	1	2	0	0	15
7: Взаємозамінність нарізних з'єднань.	10	4	0	0	0	6	10	0	0	0	0	10
8: Взаємозамінність зубчастих з'єднань	13	4	0	3	0	6	13	1	0	1	0	11
9: Взаємозамінність конічних з'єднань	13	4	0	3	0	6	13	1	0	1	0	11
10: Розмірні ланцюги	10	4	0	0	0	6	10	0	0	0	0	10
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>64</b>	<b>20</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>30</b>	<b>64</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>57</b>
<b>Усього годин за 1 заліковим модулем</b>	<b>150</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>60</b>	<b>150</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>136</b>

## 5. ТЕМИ СЕМІНАРСЬКИХ (ПРАКТИЧНИХ) ЗАНЯТЬ

№ п/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
<b>Змістовий модуль 1</b>			
1	Розрахунок параметрів точності отвору та валу	7	0
2	Розрахунок параметрів точності циліндричних з'єднань з зазором, натягом та перехідних посадок	7	1
3	Вибір посадок з зазором та натягом, графічне зображення їх полів допусків	7	1
4	Вибір відхилень та допусків форми і розташування поверхонь деталей	7	0
	<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>28</b>	<b>2</b>
<b>Змістовий модуль 2</b>			
5	Розрахунок параметрів точності шпонкових з'єднань.	8	2
	<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>8</b>	<b>2</b>
	<b>РАЗОМ</b>	<b>36</b>	<b>4</b>

## 6. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ п/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
<b>Змістовий модуль 1</b>			
1	Дослідження точності мікрометричних інструментів за допомогою кінцевих мір	4	1
2	Дослідження шорсткості поверхонь за допомогою оптичних приладів	4	1
3	Дослідження точності калібру на оптиметрі	4	0
	<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>12</b>	<b>2</b>
<b>Змістовий модуль 2</b>			
4	Дослідження точності параметрів зубчастих коліс та передач	3	1
5	Дослідження радіального і торцевого биття поверхонь деталей	3	1
	<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>6</b>	<b>4</b>
	<b>РАЗОМ</b>	<b>18</b>	<b>4</b>



## 7. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ п/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
<b>Змістовий модуль 1</b>			
1	Основні поняття про взаємозамінність, стандартизацію та технічні вимірювання	6	11
2	Взаємозамінність гладких циліндричних поверхонь	6	15
3	Допуски та посадки підшипників кочення.	6	14
2	Взаємозамінність за формою, розташуванням, шорсткість поверхонь	6	19
5	Контроль деталей граничними калібрами	6	20
	<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>30</b>	<b>79</b>
<b>Змістовий модуль 2</b>			
6	Взаємозамінність шпонкових та шліцьових з'єднань	6	15
7	Взаємозамінність нарізних з'єднань.	6	10
8	Взаємозамінність зубчастих з'єднань	6	11
9	Взаємозамінність конічних з'єднань	6	11
10	Розмірні ланцюги	6	10
	<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>30</b>	<b>57</b>
	<b>РАЗОМ</b>	<b>60</b>	<b>136</b>

## 8. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

не передбачено

## 9. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Основними методами навчання, що використовуються в процесі викладання навчальної дисципліни є:

- метод передачі і сприйняття навчальної інформації (лекції, презентації);
- метод практичного та лабораторного засвоєння курсу з допомогою вирішення задач та ситуацій;
- метод модульного контролю;
- метод самостійного засвоєння студентами навчального матеріалу у вигляді складання тестів, вирішення задач, написання рефератів та підготовка презентацій на підставі самостійно опрацьованої літератури та додаткових джерел інформації

## 10. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Оцінювання знань Здобувачів здійснюється за 100-бальною шкалою. Сума балів, накопичених Здобувачем освіти за виконання всіх видів поточних навчальних завдань (робіт), на практичних та лабораторних заняттях та на проміжному (модульному) контролі, свідчить про ступінь оволодіння ним програмою навчальної дисципліни на конкретному етапі її вивчення. Кількість накопичених балів відповідає певному рівню засвоєння дисципліни.

Поточний контроль має на меті перевірку знань зобувачів з окремих тем. При поточному контролі оцінюванню підлягають: систематичність роботи на практичних, лабораторних заняттях; рівень знань, продемонстрований у відповідях і виступах; активність при обговоренні проблемних питань; результати виконання і

захисту лабораторних робіт; вміння виконувати практичні, розрахункові завдання та інтерпретувати одержані результати; експрес-контроль у формі тестів тощо.

Проміжний (модульний) контроль проводиться після вивчення логічно завершеної частини (змістового модуля) навчальної дисципліни у формі: тестування; відповідей на теоретичні питання; розв'язання практичних завдань під час проведення контрольних робіт; виконання індивідуальних завдань тощо.

Загальна сумарна кількість балів поточного та проміжного (модульного) контролю не може перевищувати 60 балів (при підсумковому контролі у формі екзамену) або 100 балів (при підсумковому контролі у формі заліку)

Підсумковий (семестровий) контроль проводиться для оцінювання результатів навчання Здобувачів за семестр і має за мету виявити рівень засвоєння ними навчальної дисципліни або її окремої логічно завершеної частини. Студент допускається до семестрового контролю, якщо він виконав всі види робіт, які передбачені робочою програмою навчальної дисципліни.

Політика щодо дедлайнів та перескладання: Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання заліку чи модулів відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (хвороба, сімейні обставини, відрядження), що підтверджуються документально, студентам можуть бути визначені індивідуальні терміни складання заліків та екзаменів, про що видається наказ по Інституту.

## 11. РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ

### Система оцінювання для студентів денної форми навчання

Для поточного та підсумкового контролю успішності здобувачів вищої освіти використовується модульно-рейтингова система, яка передбачає розподіл балів за виконання усіх запланованих видів робіт. Така система оцінювання виключає можливість суб'єктивного відношення викладача і орієнтує здобувача вищої освіти на підрахунок своїх балів за конкретні види робіт.

#### Розподіл балів з дисципліни:

(макс. кількість балів )

(денна форма навчання, підсумковий контроль – іспит)

T1, T2...T10 – теми змістових модулів.

КМР – модульна контрольна робота

Поточне та модульне оцінювання												Іспит	Разом
T1	T2	T3	T4	T5	КМР	T6	T7	T8	T9	T10	КМР		
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	40	100
25					5						5		

**Таблиця (алгоритм) набору балів для студентів денної форми навчання**

Види робіт	Виконання лабораторної роботи	Розв'язок практичних завдань	Контрольна робота (розв'язання задач, аналіз графічних ситуацій за темою)	Усне опитування за матеріалами теми (відповіді на питання, основні терміни та поняття)	Разом
<b>T1</b>	<b>3</b>			<b>2</b>	<b>5</b>
<b>T2</b>		<b>3</b>		<b>2</b>	<b>5</b>
<b>T3</b>		<b>3</b>		<b>2</b>	<b>5</b>
<b>T4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>1</b>	<b>5</b>
<b>T5</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>1</b>	<b>5</b>
<b>КМР 1</b>			<b>5</b>		<b>5</b>
<b>T6</b>		<b>3</b>		<b>2</b>	<b>5</b>
<b>T7</b>				<b>5</b>	<b>5</b>
<b>T8</b>	<b>3</b>			<b>2</b>	<b>5</b>
<b>T9</b>	<b>3</b>			<b>2</b>	<b>5</b>
<b>T10</b>				<b>5</b>	<b>5</b>
<b>КМР 2</b>			<b>5</b>		<b>5</b>
<b>Іспит</b>	<b>40</b>				<b>40</b>
<b>Разом</b>			<b>100</b>		

### **Система оцінювання для студентів заочної форми навчання**

Система оцінювання для студентів заочної форми навчання передбачає здачу контрольної роботи (у вигляді оформленого конспекту за питаннями, що винесені на самостійну роботу, розв'язані практичні роботи, модульні контрольні роботи, тестові завдання) та підсумкового контролю (екзамену у тестовій формі за всіма питаннями курсу).

### **Розподіл балів з дисципліни (макс. кількість балів )**

Контрольна робота (у вигляді розв'язаних тестових завдань, оформлений конспект)	Розв'язані практичні задачі	Іспит	Разом
20	10	40	100

### **Шкала оцінювання: національна та ECTS**

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
82-89	<b>B</b>	добре	
72-81	<b>C</b>		
62-73	<b>D</b>	задовільно	

60-63	<b>E</b>		
35-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-32	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

## 12. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Основна

1. Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання [підручник. для студ. вищ. навч. закл.] / Г.О.Іванов, В.С.Шебанін, Д.В.Бабенко та ін; за ред. Г.О.Іванова і В.С.Шебаніна. -[2-е вид., перероб. і допов.].К.: Видавництво «Аграрна освіта»,2010.-577с.
2. Дудніков А. А. Основи стандартизації, допуски, посадки і технічні вимірювання. Підручник /А. А. Дудніков. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 352 с.
3. Кириченко Л. С. Основи стандартизації, метрології та управління якістю. / Л. С. Кириченко, Н. В. Мережко. – К.: КНТЕУ, 2010. – 416 с.
4. Боженко Л. І. Стандартизація, метрологія та кваліметрія у машинобудуванні / Л. І. Боженко. – Львів: Світ. 2003. – 328 с.
5. Івченко Л.І. та ін. Взаємозамінність, стандартизація та метрологічне забезпечення технічних вимірювань: навч. посібник [для вищих навчальних закладів]/Івченко Л.І., Петрикін В.В., Дядя С.І., Левченко Б.М.; під. заг. ред. Л.Й. Івченка - Запоріжжя, Вид. комплекс ВАТ «Мотор Січ», 2010 - 451с.
6. Якимчук Г.К., Кирилюк Ю.Є., Саранча Г.А. Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання: Підручник / За ред. Якимчука. – К.: «Основа», 2006 – 560 с.
7. 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.
8. Кирилюк Ю. С. «Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання» : для студентів машинобудівних спеціальностей технічних вузів / Ю. С. Кирилюк, Г. К. Якимчук, Ю. М. Бугай. - Київ: «Основа», 2003.
9. Боженко Л.І. Стандартизація, метрологія та кваліметрія у машинобудуванні: Навчальний посібник. – Львів: Світ, 2003

### Додаткова

1. Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання. Конспект лекцій для студентів всіх спеціальностей галузі знань «Механічна інженерія» всіх форм навчання. / Укл. А. П. Мартинов. — Краматорськ : ДДМА, 2019. — 170 с.
2. Місько Є.М., Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання : методичні вказівки до виконання розрахунково-графічних робіт для студентів, що навчання за Освітньо-професійною програмою «Галузеве машинобудування» з підготовки бакалаврів із галузі знань 13 – «Механічна інженерія» за спеціальністю 133 – «Галузеве машинобудування» / Місько Є.М.; Одеса: ОДАБА, 2021. – 42 с.
3. Дудніков А. А. Основи стандартизації, допуски, посадки і технічні

вимірювання / Дудніков А. А. - Київ, 2006.

4. Якимчук Г.К., Адаменко Ю.І., Майданюк С.В., Плівак О.А. Допуски і посадки: Довідник. В 2-х ч. – К.: Основа, 2011. – Ч.1- 96 с., Ч.2- 96 с.

#### 4. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ

1. Офіційний сайт Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського. URL:

<http://www.nbuv.gov.ua>

2. Віртуальні лабораторні роботи «Мікрометр»

<https://www.golabz.eu/lab/micrometer>

,  
[https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f=mech\\_mikrometr&l=ua](https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f=mech_mikrometr&l=ua)

3. Віртуальна лабораторна робота «Штангенциркуль»

[https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f=mech\\_posuvka&l=ua](https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f=mech_posuvka&l=ua)