


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Донецький національний університет економіки і торгівлі**  
**імені Михайла Туган-Барановського**

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

На засіданні кафедри загальноінженерних  
дисциплін та обладнання

протокол № 2 від «02» вересня 20 19 р.

В.о. зав. кафедри

  
(підпис)

О.В. Омельченко

**РОБОЧА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ**  
**«ВЗАЄМОЗАМІННІСТЬ, СТАНДАРТИЗАЦІЯ І ТЕХНІЧНІ**  
**ВИМІРЮВАННЯ»**

Ступінь: бакалавр

**Кількість кредитів ECTS 5**

Розробник: Цвіркун Л.О.,  
старший викладач кафедри  
загальноінженерних дисциплін  
та обладнання, к.п.н.

2019 – 2020 навчальний рік

## 1. Опис дисципліни

Найменування показників	Характеристика дисципліни
Обов'язкова (для студентів спеціальності "назва спеціальності") / вибіркова дисципліна	<b>Обов'язкова для студентів спеціальності 142 «Енергетичне машинобудування»</b>
Семестр (осінній / весняний)	<b>осінній</b>
Кількість кредитів	<b>5</b>
Загальна кількість годин	<b>150</b>
Кількість модулів	<b>1</b>
Лекції, годин	<b>39</b>
Практичні / семінарські, годин	<b>26</b>
Лабораторні, годин	<b>-</b>
Самостійна робота, годин	<b>85</b>
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних	<b>5</b>
самостійної роботи студента	<b>6,5</b>
Вид контролю	<b>екзамен</b>

## 2. Програма дисципліни

**Ціль** – формування системи знань основних положень і принципів взаємозамінності, стандартизації і технічних вимірювань, практичних навичок у процесі розв'язування задач.

**Завдання:** ознайомити студентів з діючими нормами точності, способами та методами їх контролю, основами стандартизації та управління якістю продукції у машинобудуванні; навчити студентів розраховувати граничні розміри, допуски та посадки.

**Предмет:** основні положення та принципи взаємозамінності, стандартизації і технічних вимірювань.

### **Зміст дисципліни розкривається в темах:**

1. Основні відомості про взаємозамінність. Державна система стандартизації України
2. Єдина система допусків і посадок.
3. Система отвору і валу та їх схеми.
4. Точність геометричних параметрів деталей. Вибір посадок і допусків.
5. Гладкі граничні калібри.
6. Допуски підшипників кочення.
7. Допуски на шліцьові та шпонкові з'єднання.
8. Методи і засоби контролю різьбових з'єднань.
9. Розмірні ланцюги.
10. Основні поняття про метрологію і технічні вимірювання.
11. Універсальні засоби вимірювання.
12. Вимірювання різьб та зубчастих коліс.

### 13. Спеціальні вимірювальні засоби.

#### 3. Структура дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин (денна форма навчання)				
	усього	у тому числі			
		лекц.	пр./сем.	лаб.	СРС
1	2	3	4	5	6
<b>Змістовий модуль 1. Взаємозамінність та стандартизація. Система допусків та посадок для типових з'єднань деталей</b>					
Тема 1. Основні відомості про взаємозамінність. Державна система стандартизації України	12	4	2	-	6
Тема 2. Єдина система допусків і посадок	10	2	2	-	6
Тема 3. Система отвору і валу та їх схеми	10	2	2	-	6
Тема 4. Точність геометричних параметрів деталей. Вибір посадок і допусків	10	2	2	-	6
Тема 5. Гладкі граничні калібри	12	4	2	-	6
Тема 6. Допуски підшипників кочення	10	2	2	-	6
Тема 7. Допуски на шліцьові та шпонкові з'єднання	13	4	2	-	7
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>77</b>	<b>20</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	<b>43</b>
<b>Змістовий модуль 2. Технічні вимірювання. Розрахунок розмірних ланцюгів</b>					
Тема 8. Методи і засоби контролю різьбових з'єднань	11	2	2	-	7
Тема 9. Розмірні ланцюги	13	4	2	-	7
Тема 10. Основні поняття про метрологію і технічні вимірювання	13	4	2	-	7
Тема 11. Універсальні засоби вимірювання	13	4	2	-	7
Тема 12. Вимірювання різьб та зубчастих коліс	11	2	2	-	7
Тема 13. Спеціальні вимірювальні засоби	12	3	2	-	7
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>73</b>	<b>19</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>42</b>
<b>Усього годин</b>	<b>150</b>	<b>39</b>	<b>26</b>	<b>-</b>	<b>85</b>

#### 4. Теми семінарських/практичних/лабораторних занять

№ з/п	Тема практичного заняття	Кількість годин
1	Практичне заняття 1. Визначення параметрів розмірів деталей та посадок	2
2	Практичне заняття 2. Вибір системи і утворення посадок гладких циліндричних з'єднань	2
3	Практичне заняття 3. Вибір посадок для гладких циліндричних з'єднань	2
4	Практичне заняття 4. Розрахунок гладких граничних калібрів	2
5	Практичне заняття 5. Розрахунок і вибір посадок для підшипників	2
6	Практичне заняття 6. Розрахунок допусків і посадок шпонкових призматичних з'єднань	2
7	Практичне заняття 7. Розрахунок допусків і посадок шліцьових з'єднань	2
8	Практичне заняття 8. Розрахунок допусків і посадок різьбових з'єднань	2
9	Практичне заняття 9. Розмірні ланцюги. Розрахунок лінійних та плоских розмірних ланцюгів за методом повної взаємозамінності.	2
10	Практичне заняття 10. Розмірні ланцюги. Розрахунок лінійних та плоских розмірних ланцюгів ймовірнісним методом.	2
11	Практичне заняття 11. Прямі вимірювання елементів деталей машин.	2
12	Практичне заняття 12. Прямі вимірювання елементів деталей машин. Визначення похибки вимірювань.	2
13	Практичне заняття 13. Відносні вимірювання елементів деталей машин.	2
<b>Всього</b>		<b>26</b>

#### 5. Індивідуальні завдання

Не заплановані навчальним планом.

#### 6. Обсяги, зміст та засоби діагностики самостійної роботи

Вид та тема практичних занять	Кількість годин самостійної роботи	Зміст самостійної роботи	Засоби діагностики
<b>Змістовий модуль 1. Взаємозамінність та стандартизація. Система допусків та посадок для типових з'єднань деталей</b>			
1. Визначення параметрів розмірів деталей та посадок	6	1. Опрацювання конспекту лекцій та дотичного до нього матеріалу (поняття про стандартизацію, різновиди стандартів, поняття про взаємозамінність, різновиди взаємозамінності), необхідного для розв'язування задач. 2. Опрацювання рекомендованої літератури.	Опитування, перевірка задач

		Джерела [1, 2, 3, 7]. 3. Підготовка до виконання практичного завдання на тему: “Визначення параметрів розмірів деталей та посадок”.	
2. Вибір системи і утворення посадок гладких циліндричних з’єднань	6	1. Опрацювання конспекту лекцій та дотичного до нього матеріалу (єдині принципи побудови систем допусків і посадок гладких циліндричних з’єднань, поняття про розміри, передільні відхилення, допуски та посадки, поняття про одиницю допуску й квалітет точності, графічне зображення полів допусків), необхідного для розв’язування задач. 2. Опрацювання рекомендованої літератури. Джерела [3, 4, 6]. 3. Підготовка до виконання практичного завдання на тему: “Вибір системи і утворення посадок гладких циліндричних з’єднань”.	Опитування, перевірка задач
3. Вибір посадок для гладких циліндричних з’єднань	6	1. Опрацювання конспекту лекцій та дотичного до нього матеріалу (поля допусків і посадки, посадки в системі отвору та в системі валу), необхідного для розв’язування задач. 2. Опрацювання рекомендованої літератури. Джерела [6, 7]. 3. Підготовка до виконання практичного завдання на тему: “Вибір посадок для гладких циліндричних з’єднань”.	Опитування, перевірка задач
4. Розрахунок гладких граничних калібрів	6	1. Опрацювання конспекту лекцій та дотичного до нього матеріалу (точність геометричних параметрів деталей, класифікація відхилень геометричних параметрів, система нормування відхилень форми та розташування поверхонь, принципи обирання допусків і посадок, розрахунок посадки з натягом), необхідного для розв’язування задач. 2. Опрацювання рекомендованої літератури. Джерела [1, 2, 3, 4]. 3. Підготовка до виконання практичного завдання на тему: “Розрахунок гладких граничних калібрів”.	Опитування, перевірка задач
5. Розрахунок і вибір посадок для підшипників	6	1. Опрацювання конспекту лекцій та дотичного до нього матеріалу (калібри та їх класифікація, правила користування калібрами, допуски на виготовлення та знос калібрів, виконавчі розміри калібрів), необхідного для розв’язування задач. 2. Опрацювання рекомендованої літератури.	Опитування, перевірка задач

		Джерела [2, 3]. 3. Підготовка до виконання практичного завдання на тему: “Розрахунок і вибір посадок для підшипників”.	
6. Розрахунок допусків і посадок шпонкових призматичних з’єднань	6	1. Опрацювання конспекту лекцій та дотичного до нього матеріалу (загальні відомості про підшипники кочення, класи точності підшипників качання, допуски і посадки підшипників качання, обирання посадок кілець підшипників качання на вал та у корпус), необхідного для розв’язування задач. 2. Опрацювання рекомендованої літератури. Джерела [4, 5, 6, 7]. 3. Підготовка до виконання практичного завдання на тему: “Розрахунок допусків і посадок шпонкових призматичних з’єднань”.	Опитування, перевірка задач
7. Розрахунок допусків і посадок шліцьових з’єднань	7	1. Опрацювання конспекту лекцій та дотичного до нього матеріалу (взаємозамінність шпоночних з’єднань, взаємозамінність шліцьових з’єднань, взаємозамінність шліцьових з’єднань з прямобічним профілем, взаємозамінність шлицевих з’єднань з евольвентним профілем), необхідного для розв’язування задач. 2. Опрацювання рекомендованої літератури. Джерела [1, 2, 3]. 3. Підготовка до виконання практичного завдання на тему: “Розрахунок допусків і посадок шліцьових з’єднань”.	Опитування, перевірка задач
<b>Разом змістовий модуль 1</b>	<b>43</b>		
<b>Змістовий модуль 2. Технічні вимірювання. Розрахунок розмірних ланцюгів</b>			
8. Розрахунок допусків і посадок різьбових з’єднань	7	1. Опрацювання конспекту лекцій та дотичного до нього матеріалу (експлуатаційні вимоги до різьбових з’єднань, взаємозамінність кріпильних різьбових з’єднань, позначення точності та посадок метричних кріпильних різьбових з’єднань), необхідного для розв’язування задач. 2. Опрацювання рекомендованої літератури. Джерела [6, 7]. 3. Підготовка до виконання практичного завдання на тему: “Розрахунок допусків і посадок різьбових з’єднань”.	Опитування, перевірка задач
9. Розмірні ланцюги. Розрахунок лінійних та плоских розмірних	7	1. Опрацювання конспекту лекцій та дотичного до нього матеріалу (основні відомості про розмірні ланцюги, метод	Опитування, перевірка задач

ланцюгів за методом повної взаємозамінності		<p>розрахунку розмірних ланцюгів, що забезпечує повну взаємозамінність, теоретико – ймовірнісний метод розрахунку розмірних ланцюгів, методи групової взаємозамінності, регулювання та пригонки), необхідного для розв’язування задач.</p> <p>2. Опрацювання рекомендованої літератури.</p> <p>Джерела [3, 6, 7].</p> <p>3. Підготовка до виконання практичного завдання на тему: “Розмірні ланцюги. Розрахунок лінійних та плоских розмірних ланцюгів за методом повної взаємозамінності”.</p>	
10. Розмірні ланцюги. Розрахунок лінійних та плоских розмірних ланцюгів ймовірнісним методом.	7	<p>1. Опрацювання конспекту лекцій та дотичного до нього матеріалу (основні відомості про розмірні ланцюги, метод розрахунку розмірних ланцюгів, що забезпечує повну взаємозамінність, теоретико – ймовірнісний метод розрахунку розмірних ланцюгів, методи групової взаємозамінності, регулювання та пригонки), необхідного для розв’язування задач.</p> <p>2. Опрацювання рекомендованої літератури.</p> <p>Джерела [1, 2, 6, 7].</p> <p>3. Підготовка до виконання практичного завдання на тему: “Розмірні ланцюги. Розрахунок лінійних та плоских розмірних ланцюгів ймовірнісним методом”.</p>	Опитування, перевірка задач
11. Прямі вимірювання елементів деталей машин.	7	<p>1. Опрацювання конспекту лекцій та дотичного до нього матеріалу (метрологія ті її завдання, державна система забезпечення єдності вимірювання, методи та засоби вимірювання), необхідного для розв’язування задач.</p> <p>2. Опрацювання рекомендованої літератури.</p> <p>Джерела [1, 2, 3].</p> <p>3. Підготовка до виконання практичного завдання на тему: “Прямі вимірювання елементів деталей машин”.</p>	Опитування, перевірка задач
12. Прямі вимірювання елементів деталей машин. Визначення похибки вимірювань	7	<p>1. Опрацювання конспекту лекцій та дотичного до нього матеріалу (найпростіші універсальні засоби вимірювання, загальні відомості про зубчасті передачі, вимоги до зубчастих передач, спеціальні вимірювальні засоби), необхідного для розв’язування задач.</p> <p>2. Опрацювання рекомендованої літератури.</p>	Опитування, перевірка задач

		Джерела [4, 5]. 3. Підготовка до виконання практичного завдання на тему: “Прямі вимірювання елементів деталей машин. Визначення похибки вимірювань”.	
13. Відносні вимірювання елементів деталей машин	7	1. Опрацювання конспекту лекцій та дотичного до нього матеріалу (найпростіші універсальні засоби вимірювання, загальні відомості про зубчасті передачі, вимоги до зубчастих передач, спеціальні вимірювальні засоби), необхідного для розв’язування задач. 2. Опрацювання рекомендованої літератури. Джерела [2, 3, 4, 6]. 3. Підготовка до виконання практичного завдання на тему: “Прямі вимірювання елементів деталей машин. Визначення похибки вимірювань”.	Опитування, перевірка задач
<b>Разом змістовий модуль 2</b>	<b>42</b>		
<b>Разом</b>	<b>85</b>		



## 7. Матриця зв'язку між дисципліною/ змістовим модулем, результатами навчання та компетентностями

Результати навчання	Компетентності									
	Інтегр.	Загальні	Спеціальні							
	ІК-1	ЗК 8	ФК 2	ФК 4	ФК 5	ФК 8	ФК 9	ФК 10	ФК 12	ФК 13
1. Знання і розуміння механіки і машинобудування та спроможність окреслювати перспективи їхнього розвитку на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньо-професійної програми	+		+		+	+		+	+	
2. Вміння ставити та розв'язувати завдання, застосовуючи передові інженерні методи розрахунку.		+		+			+			+
3. Вміння системно аналізувати інженерні об'єкти, процеси і методи.			+			+		+		
4. Навички експериментування та аналізування результати.	+			+	+		+		+	
5. Розуміння і вміння застосовувати методи конструювання машин та устаткування галузевого машинобудування.		+			+	+	+		+	
6. Вміння проектувати потрібне устаткування, інструменти та методи			+			+		+		+
7. Вміння поєднувати теорію та практику для розв'язування інженерного завдання.		+		+			+			
8. Розуміння проблем забезпечування сталого розвитку, при виконанні технічних завдань.			+		+	+			+	
9. Навички проектування засобів технічного контролювання для оцінювання параметрів об'єктів і процесів у галузевому машинобудуванні.			+		+		+		+	+
10. Здатність аналізувати та демонструвати тенденції розвитку науки і техніки, акцентуючи увагу на досягненнях вітчизняного та світового машинобудування.		+		+		+		+		+
11. Уміння розробляти методики, організовувати та проводити експериментальні дослідження та аналізувати їх результати з метою розробки рекомендацій щодо впровадження у виробництво.	+		+		+	+		+	+	

## 8. Методи викладання

Лекції, практичні заняття, самостійна робота (розв'язування задач).

## 9. Методи оцінювання

Екзамен.

## 10. Розподіл балів, які отримують студенти

Відповідно до системи оцінювання знань студентів ДонНУЕТ, рівень сформованості компетентностей студента оцінюються у випадку проведення екзамену: впродовж семестру (50 балів) та при проведенні підсумкового контролю - екзамену (50 балів).

### Оцінювання студентів протягом семестру

№ теми практичного заняття	Вид роботи/бали					
	Тестові завдання	Ситуацій- ні завдання, задачі	Обговорення теоретичних та практичних питань теми	Індивіду- альне завдання	ПМК	Сума балів
<b>Змістовий модуль 1</b>						
Тема 1			1	1		2
Тема 2			2	2		4
Тема 3			2	2		4
Тема 4			1	1		2
Тема 5			2	2		4
Тема 6			1	1		2
Тема 7			1	1	5	7
Разом змістовий модуль 1			10	10	5	<b>25</b>
<b>Змістовий модуль 2</b>						
Тема 1			1	2		3
Тема 2			2	2		4
Тема 3			1	2		3
Тема 4			2	1		3
Тема 5			2	2		4
Тема 6			2	1	5	8
Разом змістовий модуль 2			10	10	5	<b>25</b>
Разом						<b>50</b>

### Загальне оцінювання результатів вивчення дисципліни

Для виставлення підсумкової оцінки визначається сума балів, отриманих за результатами екзамену та за результатами складання змістових модулів. Оцінювання здійснюється за допомогою шкали оцінювання

загальних результатів вивчення дисципліни (модулю).

<b>Оцінка</b>		
<b>100-бальна шкала</b>	<b>Шкала ECTS</b>	<b>Національна шкала</b>
90-100	A	5, «відмінно»
80-89	B	4, «добре»
75-79	C	
70-74	D	3, «задовільно»
60-69	E	
35-59	FX	2, «незадовільно»
0-34	F	

## **11. Методичне забезпечення**

Електронний конспект лекцій, методичні вказівки з вивчення дисципліни, навчальна та наукова література, нормативні документи.

## **12. Рекомендована література**

### **Основна**

1. Малишев В.В., Косенко В.А., Кадомський С.В. Взаємозамінність, стандартизація, технічні вимірювання та сертифікація. – К.: Університет "Україна", 2017. – 292 с.
2. Антоненко І. І., Солоха А.С. Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання : навчальний підручник. – Кривий Ріг: КДПУ, 2016. – 40 с.
3. Взаємозамінність, основи стандартизації та технічних вимірювань: підручник / Г.О. Іванов, В.С. Шебанін, Д.В. Бабенко, П. М. Полянський; за ред. Г.О. Іванова і В.С. Шебаніна. – Миколаїв: МНАУ, 2016. – 412 с.
4. Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання: практикум / Г.О. Іванов, В.С. Шебанін, Д.В. Бабенко, П.М. Полянський; за ред. Г.О. Іванова і В.С. Шебаніна. – Миколаїв: МНАУ, 2016. – 428 с.
5. Сірий І.С. Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання : навчальний підручник. – Київ : АГРАРНА ОСВІТА, 2014. – 335 с.
6. Кадомський В.С. Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання: практичні заняття. – К. : НУХТ, 2014. – 23 с.
7. Кадомський В.С. Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання: лабораторні роботи. – К. : НУХТ, 2014. – 55 с.

### **Допоміжна**

1. Дунін-Барковській І.В. Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання. Підручник для вузів. – М.: Машинобудування, 2016. – 351 с.
2. Закон України «Про стандартизацію». Журнал «Стандартизація, сертифікація, якість» №3, 2014. 3–8 с.
3. Купряков Е.М. Стандартизація і якість промислової продукції. Підручник для вузів. – М.: Вища школа, 2013. – 288 с.