

ДОНБАСЬКА ДЕРЖАВНА МАШИНОБУДІВНА АКАДЕМІЯ  
ФАКУЛЬТЕТ ІНТЕГРОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЙ І ОБЛАДНАННЯ  
КОМП'ЮТЕРИЗОВАНІ ДИЗАЙН І МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ І МАШИН



## СИЛЛАБУС

Дисципліна «Триботехнічні процеси в базових вузлах автоматизованих комплексів»

*1 семестр 2019/2020 навчальний рік*

Викладач: *Доброносів Юрій Костянтинович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри «Комп'ютеризовані дизайн і моделювання процесів і машин»*  
[amm@dgma.donetsk.ua](mailto:amm@dgma.donetsk.ua)

Кредити та кількість годин: *4 ECTS; 120 години: 38 лекційних, 22 практичних, 60 самостійна робота*

Статус дисципліни: *вибіркова*

Мова навчання: *українська*

Форма навчання: *очна (денна)*

## **I. Опис навчальної дисципліни**

Дисципліна «Основи тертя, зношування і змащення» є однією з дисциплін професійної підготовки фахівців спеціальності 131 «Прикладна механіка». Вона передбачає вивчення класифікації, принципу дії та галузі використання пар тертя та систем змащення в різноманітних машинах і механізмах, а також основні положення і поняття про теорію тертя, зношування та змащення.

Дисципліна логічно зв'язана з усіма спеціальними курсами спеціальності 131 «Прикладна механіка», такими, як: «Фізика», «Хімія», «Металознавство», «Ковальсько-штампувальне обладнання», «Деталі машин» тощо.

## **II. Мета та завдання навчальної дисципліни**

Метою вивчення курсу є формування комплексу знань, умінь та навичок з основ тертя, зношування і змащення, перспектив застосування пар тертя та систем змащення механізмів та машин.

Завдання дисципліни

- ознайомлення з основами теорії тертя, зношування і змащення, класифікацією способів змащення у машинах та механізмах, видами змащувальних матеріалів, вивчення принципів особливостей, механізмів, основних видів тертя та зношення. їх особливості у машинах обробки тиском;
- придбання знань, необхідних для проведення розрахунків, вибору параметрів пар тертя і розробки на їх основі раціональних за конструкцією та принципом дії машин обробки металів тиском.

## **III. Результати навчання**

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен продемонструвати достатній рівень сформованості наступних програмних результатів навчання.

*у когнітивній сфері* студент повинен продемонструвати знання та розуміння:

- основних понять, базових для теорії тертя, зношування і змащення;
- принципів особливостей механізмів основних видів тертя та зношення..
- видів матеріалів пар тертя, основ їх сполучення та взаємодії;
- видів змащувальних матеріалів, систем змащування.

*в афективній сфері* мати здатність

- давати формулювання принципів дії механізмів тертя, зношування і змащення;
- давати оцінки ступеню ефективності систем змащення;

*у психомоторній сфері:*

- підбирати оптимальні матеріали для пар тертя;
- підбирати оптимальні мастила та системи змащення для механічного обладнання.
- проводити розрахунки, вибирати параметри пар тертя і розробляти на їх основі раціональні за конструкцією та принципом дії машини та механізми

#### IV. Програма навчальної дисципліни (структура дисципліни)

Найменування розділів, тем	Розподіл за видами занять					
	Всього	Лекції	Практичні заняття	Лаб. заняття	Контр. знань	СРС
1	2	3	4	5	6	7
Тема 1 Вступ. Предмет триботехніки, основні терміни й визначення	4	2				2
Тема 2. Загальні відомості про контактну поверхню. Параметри шорсткості. Контактна площа.	8	2	2			4
Тема 3 Фізико-хімічні явища в контактних шарах. Остаточні напруження, структурні та фазові перетворення.	4	2				2
Тема 4 Контакт пари тертя. Фрикційні зв'язки, їх види та порушення.	8	2	2			4
Тема 5. Тертя ковзання. Сила тертя, коефіцієнт тертя. Тертя кочення.	11	2	4			5
Тема 6. Внутрішнє тертя, його природа та роль в процесах обробки тиском.	4	2				2
Тема 7. Основні поняття про зношення пар тертя. Механізми зношування. Види зношування.	8	2	2			4
Тема 8. Втомлювальне, водневе, окислювальне, абразивне, теплове та ін.. види зношування	14	4	4			6
Тема 9. Фретинг-корозія. Вибіркове перенесення матеріалу.	4	2				2
Контрольна робота №1 (за темами 1-9)	2				(2)*	2
Тема 10. Послідовність проектування пар тертя. Вибір матеріалів, правила їх сполучення.	4	2				2
Тема 11. Фрикційні матеріали.	8	2	2			4
Тема 12. Антифрикційні матеріали. Самозмащувальні матеріали.	4	2				2
Тема 13. Зносостійкі матеріали. Конструкційні та технологічні засоби підвищення зносостійкості.	4	2				2

Тема 14. Змащення пар тертя. Види тертя в умовах змащення.	4	2				2
Тема 15. Рідкі мастила. Присадки до мастил. Системи рідкого змащення.	11	2	4			5
Тема 16. Пластичні мастила. Системи змащення пластичними мастилами. Тверді мастила.	8	2	2			4
Тема 17. Технологічні змащення. Вимоги до технологічних мастил.	4	2				2
Тема 18. Випробування на тертя та зношування. Випробувальні прибори та пристрої.	4	2				2
Контрольна робота №2 (за темами 10-18)	2				(2)*	2
<b>Всього</b>	<b>120</b>	<b>38</b>	<b>22</b>		<b>(4)*</b>	<b>60</b>

-не сумується

Найменування теми практичних занять	Обсяг у годинах	Навчально-методичні матеріали
Практичне заняття №1. Розрахунок шорсткості поверхні. Побудова опорної кривої	2	[10]
Практичне заняття №2,3. Визначення коефіцієнту тертя для різних умов контакту.	4	[3,10,15]
Практичне заняття №4. Розрахунок інтенсивності зношування та лінійного зносу.	2	[10,13,15]
Практичне заняття №5 Розрахунок фрикційних муфт та гальм.	2	[13,15]
Практичне заняття № 6,7. Розрахунок тиску та зношення у підшипниках ковзання з різним сполученням матеріалів	4	[3,10,13]
Практичне заняття № 8. Розрахунок теплових показників пари тертя.	2	[15]
Практичне заняття № 9,10. Розрахунок систем рідкого змащення	4	[7]
Практичне заняття № 11. Розрахунок системи пластичного змащення	2	[7]

## V. Порядок оцінювання результатів навчання

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для екзамену, курсової роботи
90 – 100	A	відмінно

81-89	<b>B</b>	добре
75-80	<b>C</b>	
65-74	<b>D</b>	задовільно
55-64	<b>E</b>	
30-54	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання
0-29	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### Критерії оцінювання

#### Практичні заняття:

Повні відповіді на запитання, вірне рішення задач в ході занять. (до 15-20 балів).

Неповні відповіді на запитання, неповне рішення задач в ході занять (10-15 балів).

Незадовільна відповідь (0 балів).

Таким чином, в результаті захисту практичних робіт студент може отримати **20 балів максимум або 10 балів мінімум**.

#### Самостійна робота (контроль за результатами виконання контрольних робіт):

Виконано в повному обсязі без помилок (40 балів)

Виконано в повному обсязі, допущені деякі неточності при виконанні завдання (30-35 балів)

Допущені незначні помилки при виконанні завдання (25 балів)

Завдання не зараховано (0 балів)

Таким чином, в результаті виконання двох контрольних робіт студент може отримати **80 балів максимум або 50 балів мінімум**.

Сумарна максимальна кількість балів поточної роботи студента – 100

#### Сумарна залікова оцінка:

Складається з сум балів оцінок поточної роботи на заняттях та контрольних робіт.

### VI. Рекомендована література

#### Основна

1. Гаркунов Д.Н. Триботехника (износ и безысность) : учебник. -4-е изд., перераб. и доп. - М. : Изд-во МСХА, 2001. - 616с.
2. Зозуля В.Д. Словарь-справочник по трению, износу и смазке деталей машин / АН УССР Ин-т пробл. материаловедения. - 2 изд., перераб. и доп. - К.: Наук, думка, 1990. -257с.
3. Ю.Крагельский И.В. Узлы трения машин. справочник / И.В.Крагельский. Н.М.Михин. - М.: Машиностроение. 1984. - 280с.
4. Износостойкость сплавов, восстановление и упрочнение деталей машин : учебное пособие / С.П.Бережной, Н.Н.Бриков, М.Н.Бриков. О.Г.Биковський ; под ред. В. С. Попова. - Запорожье : Мотор Сич, 2006. -420с.
5. Трение, износ и смазка (трибология и триботехника)/В.Чичинадзе, С.М.Берлинер, Э.Д.Браун, Н.А.Буше ; под ред. А.Чичинадзе. - М : Машиностроение, 2003. - 576 с.
6. Шульц В.В. Форма естественного износа деталей машин и инструмента. - Л. : Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1990. - 205с.
7. Гаевик Д.Т. Справочник смазчика. - М. : Машиностроение, 1990. -350с.

8. Защита от водородного износа в узлах трения / Под ред. А.А.Полякова. - М. : Машиностроение, 1980. - 135с.
9. Заславский Ю.С. Трибология смазочных материалов. - М. : Химия, 1991.-239с.
10. Трение, изнашивание и смазка: Справочник. В 2-х кн./Под ред. И. В. Крагельского, В. В. Алисина.-М.: Машиностроение, 1978 - - Кн. 1. 1978. 400 с
11. Матвеевский Р.М. Смазочные материалы. Антифрикционные и противоизносные свойства. Методы испытаний справочник / Р.М.Матвеевский, В.Л.Лашхи, ИА.Буяновский. - М. : Машиностроение, 1989.-217с.

#### **Допоміжна**

12. Грудев А.П. Трение и смазки при обработке металлов давлением : справочник / А.П.Грудев, Ю.В.Зильберг, В.Т.Тилик. - М. : Metallurgiya, 1982.-310С.
13. Теория и практика расчетов деталей машин на износ. - М. : Наука, 1983.- 180с.
14. Ящерицын П.И. Работоспособность узлов трения машин ПИ.Ящерицын. Ю.В.Скорынин. - Минск : Наука и техника, 1984. - 288с.
15. Теоретические и прикладные задачи трения, износа и смазки машин. - М. : Наука. 1982. - 307с.
16. Избирательный перенос в тяжело-нагруженных узлах трения / Под общ. ред. Д.Н. Гаркунова. - М. : Машиностроение, 1982. - 207с.

#### **VII. Політика доброчесності**

Прослуховуючи цей курс, Ви погодились виконувати положення Кодексу честі Донбаської державної машинобудівної академії /<http://www.dgma.donetsk.ua/kodeks-chesti.html>. Окреслимо його основні складові:

- Складати всі проміжні та фінальні завдання самостійно без допомоги сторонніх осіб.
- Надавати для оцінювання лише результати власної роботи.
- Не вдаватися до кроків, що можуть нечесно покращити ваші результати чи погіршити/покращити результати інших студентів.
- Не публікувати відповіді на питання, що використовуються в рамках курсу для оцінювання знань студентів.