

ЗАТВЕРДЖЕНО

Наказ Міністерства освіти і науки,
молоді та спорту України
29 березня 2012 року № 384

Форма № Н - 3.04

Донбаська державна машинобудівна академія (ДДМА)

(повне найменування вищого навчального закладу)

Кафедра Механіки пластичного формування

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Завідувач кафедри
 О.Є. Марков
“ ” 2018 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

"ОСНОВИ ТЕРТЯ, ЗНОШУВАННЯ І ЗМАЩЕННЯ"

(шифр і назва навчальної дисципліни)

Підготовка: магістр за освітньо-професійною програмою «Прикладна механіка»

Галузь знань 13 «Механічна інженерія»
(шифр і назва напрямку підготовки)

Спеціальність 131 «Прикладна механіка»
(шифр і назва спеціальності)


Спеціалізація Комп'ютерне моделювання і проектування процесів і машин
(назва спеціалізації)

Факультет інтегрованих технологій і обладнання (ФІТО)
(назва інституту, факультету, відділення)

Краматорськ - 2018 рік

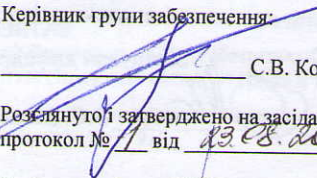
Робоча програма «Основи тертя, зношування і змащення»
(назва навчальної дисципліни)
за напрямом підготовки 131 Прикладна механіка, спеціалізація Комп'ютерне моделювання і проектування процесів і машин. 8 с.

Розробники:


Доброносів Юрій Костянтинович, к. т. н., доц.

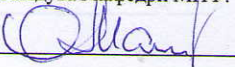
Погоджено з групою забезпечення освітньої програми (лише для обов'язкових дисциплін):

Керівник групи забезпечення:


С.В. Ковалевський., д-р техн. наук, професор

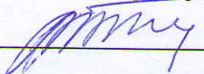
Розглянуто і затверджено на засіданні кафедри, Механіка пластичного формування
протокол № 1 від 23.08.2018р

Завідувач кафедри МПФ:


О.Є. Марков, д.т.н., професор

Розглянуто і затверджено на засіданні Вченої ради факультету інтегрованих технологій і обладнання
протокол № 1 від 29.08.2018р.

Голова Вченої ради факультету:


О.Г. Гринь, к.т.н., доцент

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 принципових 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;
- принципових 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	3	1				2
Тема 2. Загальні відомості про контактну поверхню. Параметри шорсткості. Контактна площа.	7	1	1			5
Тема 3 Фізико-хімічні явища в контактних шарах. Остаточні напруження, структурні та фазові перетворення.	4	1				3
Тема 4 Контакт пари тертя. Фрикційні зв'язки, їх види та порушення.	7	1	2			4
Тема 5. Тертя ковзання. Сила тертя, коефіцієнт тертя. Тертя кочення.	9	1	3			5
Тема 6. Внутрішнє тертя, його природа та роль в процесах обробки тиском.	3	1				2
Тема 7. Основні поняття про зношення пар тертя. Механізми зношування. Види зношування.	7	1	2			4
Тема 8. Втомлювальне, водневе, окислювальне, абразивне, теплове та ін.. види зношування	12	4	3			5
Тема 9. Фретинг-корозія. Вибіркове перенесення матеріалу.	3	1				2
Контрольна робота №1 (за темами 1-9)	2				(2)*	2
Тема 10. Послідовність проектування пар тертя. Вибір матеріалів, правила їх сполучення.	3	1				2
Тема 11. Фрикційні матеріали.	7	1	2			4
Тема 12. Антифрикційні матеріали. Самозмащувальні матеріали.	3	1				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.	9	2	3			4
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
Всього	105	27	18		(4)*	60

*-не сумується

Найменування теми практичних занять	Обсяг у годинах	Навчально-методичні матеріали
Практичне заняття №1. Розрахунок шорсткості поверхні. Побудова опорної кривої	1	[10]
Практичне заняття №2,3. Визначення коефіцієнту тертя для різних умов контакту.	3	[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	3	[3,10,13]
Практичне заняття № 8. Розрахунок теплових показників пари тертя.	2	[15]
Практичне заняття № 9,10. Розрахунок систем рідкого змащення	3	[7]
Практичне заняття № 11. Розрахунок системи пластичного змащення	2	[7]

Лабораторні заняття навчальним планом не передбачені.

Самостійна робота

№ з/п	Назва теми
1	Еволюція знань про природу тертя. [1], с. 5-14;

2	Вплив видів обробки на формування шорсткості поверхні [3], с. 25-40; 9], с. 80-160.
3	коррозионно- механічне зношування в сполученнях; зношування при схоплюванні й заїданні поверхонь; [10], с. 49-76.
4	Абразивне зношування при ударі . [10], с. 36-40.
5	Гидро-і газоабразивне зношування [10], с. 90-120; [4], с. 56-97.
6	Фізичні основи ефекту незношуваності.[4], с. 41-45.
7	Механізм дії мастильного шару в парі тертя [3], с. 140-157
8	Станції рідкого та пластичного змащування.[7], с. 121-135.
9	Підготовка до лекційних та практичних занять
	Разом – 60 годин

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	добре
75-80	C	
65-74	D	задовільно
55-64	E	
30-54	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0-29	F	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 Методи навчання

За джерелами знань використовуються такі методи навчання: словесні – розповідь, пояснення, лекція, інструктаж; наочні – демонстрація, ілюстрація; практичні – практичні заняття, реферат.

За характером логіки пізнання використовуються такі методи: аналітичний, синтетичний, аналітико-синтетичний, індуктивний, дедуктивний.

За рівнем самостійної розумової діяльності використовуються методи: проблемний, частково-пошуковий, дослідницький.

При викладанні лекційного матеріалу використовуються технічні засоби навчання: графопроєктор та плівки. Вони використовуються паралельно з графічним матеріалом, який видається студентам для використання в конспекті. Закріплення лекційного матеріалу студентами планується з розрахунку 1-1,5 години на 2 години лекції. Підготовка до практичних занять та лабораторних робіт – з розрахунку 1-1,5 година на 2 години роботи в аудиторії.

На практичних заняттях студенти засвоюють теоретичний матеріал, вивчають принципи роботи та конструктивні особливості машин технологічних комплексів, одержують вміння та навички з розрахунків показників ТКМ.

Для покращення засвоювання матеріалу студентами їм рекомендується поглиблене самостійне вивчення окремих питань з їх конспектуванням. Успіх вивчення дисципліни залежить від систематичної самостійної роботи студента з матеріалами лекцій і рекомендованою літературою.

VII. Рекомендована література

Основна

1. Трение, износ и смазка (трибология и триботехника) /В.Чичинадзе, С.М.Берлинер, Э.Д.Браун, Н.А.Буше . - М : Машиностроение, 2003. - 576 с.
2. Гаркунов Д.Н. Триботехника (износ и безысность) : учебник. -4-е изд., перераб. и доп. - М. : Изд-во МСХА, 2001. - 616с.
3. Шаповалов В.В. Триботехника / В.В. Шаповалов, В.А.Кохановский, А.Ч.Еркенов. - М.: Феникс, 2017. – 348с.
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. Триботехніка. Посібник до лабораторно-практичних робіт / Д.П. Журавель, О.Ю. Новик, А.М. Бондар, К.Г. Петренко // Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2019. – 136 с.
6. 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.
7. Ю.Крагельский И.В. Узлы трения машин. справочник / И.В.Крагельский. Н.М.Михин. - М.: Машиностроение. 1984. - 280с.

8. 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
9. 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

10. Грудев А.П. Трение и смазки при обработке металлов давлением : справочник / А.П.Грудев, Ю.В.Зильберг, В.Т.Тилик. - М. : Металлургия, 1982.-310С.
11. Теория и практика расчетов деталей машин на износ. - М. : Наука, 1983.- 180с.
- 12 Ящерицын П.И. Работоспособность узлов трения машин П. И.Ящерицын. Ю.В.Скорынин. - Минск : Наука и техника, 1984. - 288с.