

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
Факультет автомобільний
Кафедра двигунів внутрішнього згоряння

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Проректор з науково-педагогічної роботи
професор Анжеліка БАТРАКОВА
« » 2022 року



РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни	<u>ОК 4 «Гідродинамічна теорія змащування»</u> (шифр за освітньою програмою і назва навчальної дисципліни)
статус дисципліни	<u>обов'язкова</u> (обов'язкова / вибіркова)
рівень вищої освіти	<u>другий (магістерський)</u> (перший (бакалаврський) / другий (магістерський))
галузь знань	<u>14 Електрична інженерія</u> (шифр і назва галузі знань)
спеціальність	<u>142 Енергетичне машинобудування</u> (шифр і назва спеціальності)
освітня програма	<u>Двигуни внутрішнього згорання</u> (назва освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми)
мова навчання	<u>державна</u>

2022 рік

1. Мета вивчення навчальної дисципліни є підготовка фахівців в галузі 14 «Електрична інженерія» на рівні професійних вимог зі спеціальності 142 «Енергетичне машинобудування» до виконання майбутніх професійних завдань з оцінки механічних втрат, розрахунку елементів системи змащення ДВЗ та підшипників ковзання і кочення і формування у майбутніх фахівців відповідних компетенцій для вирішення питань щодо організації ефективної роботи системи змащення ДВЗ, яка забезпечить необхідний моторесурс.

Об'єктом навчальної дисципліни є процеси роботи механічно навантажених деталей та вузлів енергетичних установок транспортних засобів і умови їх змащення.

Предметом навчальної дисципліни є теоретичні, практичні та методологічні основи, методичні положення наукових напрямків з розробки конструкції і розрахунків елементів системи змащення та навантажених деталей ДВЗ.

У процесі навчання студенти магістратури отримують необхідні знання під час лекційних та лабораторних занять. Найбільш складні питання винесено на розгляд і усвоєння під час практичних занять. Також велике значення в процесі вивчення та закріплення знань має самостійна робота студентів.

2. Передумови для вивчення дисципліни: дисципліна вивчається з урахуванням попередніх знань отриманих при вивченні дисциплін: «Вища математика», «Фізика», «Хімія», «Теорія двигунів внутрішнього згоряння», «Теоретична механіка», «Гідравліка», «Експлуатація та обслуговування машин» «Основи САПР», «Системи ДВЗ», «Конструкція та динаміка ДВЗ».

Дисципліна та її розділи, що передують вивченню дисципліни в магістратурі: «Гідродинамічна теорія змащення».

3. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни	
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів / год.	4,0 / 120	4,0 / 120
Семестр викладання дисципліни	1 (порядковий номер семестру)	1 (порядковий номер семестру)
Розподіл часу за навчальним планом:		
– лекції, год.	16	4
– практичні (семінарські) заняття, год.	16	4
– самостійна робота, год.	53	77
– курсовий проект, год.	-	-
– курсова робота, год.	-	-
– розрахунково-графічна робота (контрольна робота), год.	5	5
– підготовка та складання екзамену, год.	30	30
Підсумковий контроль (залік або екзамен)	екзамен	екзамен

4. Компетентності: *Загальні компетентності:* Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (ЗК01). Здатність спілкуватися іноземною мовою (ЗК02). Здатність розробляти проекти та управляти ними (ЗК04). Здатність працювати в міжнародному контексті (ЗК05). Здатність приймати обґрунтовані рішення (ЗК07). *Спеціальні компетентності:* Здатність застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки в сфері енергетичного машинобудування (СК01). Здатність критично осмислювати проблеми і перспективи розвитку у сфері енергетичного машинобудування та дотичних міждисциплінарних проблем (СК02). Здатність аналізувати та комплексно інтегрувати сучасні знання з природничих, інженерних, суспільно-економічних та інших наук для розв'язання складних задач і проблем, пов'язаних з проектуванням та експлуатацією енергетичного і теплотехнологічного обладнання (СК03). Здатність аналізувати, оцінювати та застосовувати науково-технічну інформацію в галузі енергетичного машинобудування (СК04). Здатність проектувати та експлуатувати енергетичне і теплотехнологічне обладнання (СК06). Критичне осмислення передових для галузі «Електрична інженерія» наукових фактів, концепцій, теорій, принципів та здатність їх застосовувати для розв'язування складних задач енергетичного машинобудування і забезпечення сталого розвитку (СК011).

5. Очікувані результати навчання з дисципліни: *Після прослуховування курсу лекцій та проведення практичних занять студенти повинні:* Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у галузі енергетичного машинобудування для розв'язування складних задач професійної діяльності (РН1). Здійснювати пошук необхідної інформації у науково-технічній і патентній літературі, базах даних, інших джерелах з технологій і процесів у галузі енергетичного машинобудування, на їх основі, систематизувати, аналізувати та оцінювати відповідну інформацію (РН2). Використовувати методи моделювання, а також методи експериментальних досліджень з метою детального вивчення тепло- і масообмінних, гідравлічних та інших процесів, які відбуваються в технологічному обладнанні та об'єктах енергетичного машинобудування (РН6). Розробляти, обирати та застосовувати ефективні розрахункові методи розв'язання складних задач енергетичного машинобудування (РН8). Презентувати результати досліджень та інновацій, зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію до фахівців і нефахівців (РН11). Управляти складними робочими процесами у галузі енергетичного машинобудування, у тому числі такими, що є непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів (РН13).

6. Методи навчання словесні, практичні, дистанційні з використанням презентаційних слайдів та відеоматеріалів.

Пояснення: при визначенні методів навчання можна використовувати їх класифікацію за джерелом передачі та сприймання навчальної інформації: словесні (лекція, пояснення, розповідь, бесіда, дискусія, робота з навчальним курсом), наочні (метод ілюстрацій та демонстрацій), практичні (практичні, лабораторні завдання, ділові та рольові ігри, тренінги, семінари, «круглий стіл», метод мозкової атаки, кейс-метод тощо).

7. Критерії оцінювання результатів навчання

"Відмінно" – за відповідь на запитання чи задачу, у яких студент виявив всебічні, систематизовані, глибокі знання програмного матеріалу на основі вивчення курсу лекцій, основної та додаткової літератури, а також творчого використання цих джерел.

"Добре" – за відповідь на запитання або задачу, у яких студент показав повне знання програмного матеріалу, успішне виконання завдань, знання курсу лекцій та основної літератури.

"Задовільно" – за відповідь на запитання або рішення задачі, у яких студент показав знання основного програмного матеріалу в обсязі, достатньому для розуміння основ даної дисципліни, що її забезпечують, а також здібність виконувати завдання, передбачені програмою на рівні репродукування.

"Незадовільно" – за відповідь, у якій є значні недоліки у знаннях основного матеріалу, допущені принципові помилки при виконання завдань на рівні репродукування.

(Пояснення: зазначаються форми поточного контролю та принцип нарахування балів за дисципліною)

Розподіл балів, які отримують здобувачі

Поточний контроль				Екзаменаційний контроль	Разом за дисципліну
T1	T2	T3...T7	T8	50	100
6	6	6	8		

T1, T2, T3...T7, T8 – теми.

Рейтингова оцінка з дисципліни та її переведення в оцінки за національною шкалою і шкалою ECTS здійснюється згідно з Положенням про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти ХНАДУ.

8. Засоби діагностики результатів навчання. Контроль успішності навчання студентів за темами окремих розділів здійснюється за допомогою тестів. Підсумковий контроль – екзамен.

(Пояснення: засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання можуть бути: екзамени; комплексні іспити; стандартизовані тести; наскрізні проекти; командні проекти; аналітичні звіти, реферати, есе; розрахункові та розрахунково-графічні роботи; презентації результатів виконаних завдань та досліджень; презентації та виступи здобувачів на наукових заходах; розрахункові роботи; завдання на лабораторному обладнанні, тренажерах, реальних об'єктах тощо; інші види індивідуальних та групових завдань)

9. Розподіл дисципліни у годинах за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять¹

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин		Література
		очна	заочна	
1	2	3	4	5
1	ЛК Механічні втрати в поршневих ДВЗ.	2	0,5	1.1, 1.2, 2.2, 3.1, 3.2
	ПР Методи визначення механічних витрат поршневих ДВЗ.	2	0,5	
	СР Шляхи зменшення механічних витрат	7	10	
2	ЛК Режими тертя в деталях ДВЗ.	2	0,5	1.2, 1.7, 1.8, 2.1, 3.1, 3.2
	ПР Механічні втрати в різних вузлах і агрегатах.	2	0,5	
	СР Поліпшення умов тертя у механічно навантажених вузлах	7	10	
3	ЛК Система змащення ДВЗ.	2	0,5	1.8, 1.10, 2.2, 3.1, 3.2
	ПР Будова системи змащення. Складові системи змащення.	2	0,5	
	СР Регламент обслуговування системи змащення ДВЗ	7	10	
4	ЛК Моторні масла. Класифікація, область і умови застосування.	2	0,5	1.7, 1.8, 1.9, 1.10, 3.1, 3.2
	ПР Оцінка якості моторного масла в процесі експлуатації.	2	0,5	
	СР Умови коксування моторних масел.	7	10	
5	ЛК Диференційні рівняння гідродинаміки.	2	0,5	1.1, 1.2, 1.3, 1.7, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2
	ПР Основи гідродинамічної теорії змащення.	2	0,5	
	СР Методи розрахунку елементів системи змащення.	7	10	
6	ЛК Гідродинамічний розрахунок підшипника.	2	0,5	1.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2
	ПР Тепловий розрахунок підшипника.	2	0,5	
	СР Огляд чисельних методів та програм для розрахунку підшипників.	7	10	
7	ЛК Конструкція підшипників ковзання ДВЗ.	2	0,5	1.2, 1.4, 1.7, 2.4, 3.1, 3.2
	ПР Матеріали підшипників ковзання ДВЗ.	2	0,5	
	СР Поліпшення умов роботи підшипників ковзання ДВЗ.	7	10	
8	ЛК Підшипники кочення.	2	0,5	1.4, 1.5, 1.6, 1.9, 1.10, 2.4, 3.1, 3.2
	ПР Розрахунок підшипників кочення.	2	0,5	
	СР Поліпшення умов роботи підшипників кочення ДВЗ.	4	7	

¹ Якщо дисципліна викладається декілька семестрів, то теми розбивати посеместрово.

Розрахунково-графічна робота	5	5	
Підготовка та складання екзамену	30	30	
Усього за семестр 2	120	120	
УСЬОГО за дисципліною	120	120	

10. Орієнтовна тематика індивідуальних та/або групових занять Для забезпечення виконання РГР при денній формі навчання у межах часу навчального плану організовуються поглиблені заняття за загальними темами: «Механічні втрати в поршневих ДВЗ»; «Поліпшення умов тертя у механічно навантажених вузлах»; «Моторні масла. Класифікація, область і умови застосування».

(Пояснення: вказується орієнтовна тематика КП, КР, РГР, якщо вони передбачені навчальною програмою)

11. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення: комп'ютери, захищені програмні продукти : MS Excel,

12. Рекомендовані джерела інформації

1. Базова література

- 1.1. Авраменко А.М. Сучасні методи дослідження економічних, екологічних та ресурсних показників дизельних двигунів: монографія. – Харків: ІПМаш НАН України, 2019. 204 с. ISBN 978-966-02-9043-3
- 1.2. Abramchuk F., Avramenko A. Prospects of Using Steel Pistons in Transport Diesel Engines. Periodica Polytechnica Transportation Engineering. 2020. 48(2), P. 196–202. DOI: 10.3311/PPtr.12466
- 1.3. Abramchuk F., Avramenko A., Kuzmenko A. Investigation on the process of injection of commercial grade and blended fuel in a diesel engine. Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu. 2021, (2). P. 40 – 46. DOI: 10.33271/nvngu/2021-2/040
- 1.4. Двигуни внутрішнього згоряння: Серія підручників. Т. 1-6. / За ред. проф. А.П. Марченка, засл. діяча науки України проф. А.Ф. Шеховцова – Харків: Видавн. центр НТУ “ХПІ”, 2004. – 428 с.
- 1.5. Воронков О.І., Єфремов А.О., Жилін С.С. Сучасні технології проектування та дослідження ДВЗ (САПР ДВЗ). Частина 1. Теоретичні основи САПР: Конспект лекцій. – Харків: ХНАДУ, 2007. – 172 с.
- 1.6. Полюшкин Н.Г. Основы теории трения, износа и смазки: учеб. пособие /Н.Г. Полюшкин; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2013. –192с.
- 1.7. Беркович, И.И.Трибология. Физические основы, механика и технические приложения: учеб. для вузов / И.И. Беркович, Д.Г.

- Громаковський; под ред. Д.Г. Громаковского. – Самара: Изд-во Самар. гос. техн. ун-та, 2000. –268 с.
- 1.8. Гаркунов, Д.Н. Триботехника. Износ и безызносность: учеб. для вузов / Д.Н. Гаркунов.–М.: Изд-во МСХА, 2001. –616 с.
 - 1.9. Крагельский, И.В.Трение, изнашивание и смазка: справ.: в 3т. / И.В.Крагельский, В.В. Алисин.–М.: Машиностроение,1978. –Т. 1. –400 с.
 - 1.10. Трение, износ и смазка. Трибология и триботехника: учеб. для вузов / А.В. Чичинадзе, Э.М. Берлинер, Э.Д. Браун;под ред. А.В. Чичинадзе.–М.: Машиностроение, 2003. –576 с.

(Пояснення: бажано зазначити власні напрацювання викладача за дисципліною)

2. Допоміжна література

- 2.1. Пахомов Ю.А. Основы научных исследований и испытаний тепловых двигателей. Учебник для вузов / Ю.А. Пахомов. – М.: ТрансЛит, 2014. – 432 с, ISBN 978-5-94976-834-1.
- 2.2. Тимченко І.І. Автомобільні двигуни /І.І. Тимченко, Ю.Ф. Гутаревич, К.С. Долганов, М.Р. Муждобасєв; За ред. І.І. Тимченка. - Х.: Основа. 1995. - 464 с.
- 2.3. Основы трибологии / под ред. А.В. Чичинадзе.–М.: Наука и техника, 1995. –778 с.
- 2.4. Крагельский, И.В. Основы расчетов на трение и износ: учеб. для вузов / И.В. Крагельский, М.Н. Добычин, В.С. Комбалов. – М.: Машиностроение, 1977. – 526 с.

(інші друковані матеріали)

3. Інформаційні ресурси

- 3.1. Файловий архів ХНАДУ: Електронний конспект лекцій з дисципліни «Гідродинамічна теорія змащення». [Електронний ресурс]. – 2021. – Режим доступу:https://dl.khadi.kharkov.ua/pluginfile.php/233546/mod_resource/content/1/%D0%93%D1%96%D0%B4%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D0%BC%20%D1%82%D0%B5%D0%BE%D1%80%D1%96%D1%8F%20%D0%B7%D0%BC%D0%B0%D1%89%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F_%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%81%D0%BF%D0%B5%D0%BA%D1%82_%D0%9B%D0%B5%D0%BA%D1%86%D1%96%D0%B9.pdf
- 3.2. Навчальний сайт ХНАДУ. Курс «Гідродинамічна теорія змащення». [Електронний ресурс]. – 2021. – Режим доступу: <https://dl.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=1799>.

(адреси сайтів з матеріалами)

Розробник програми:

Проф.каф. ДВЗ, д.т.н., проф.
(науковий ступінь, вчене звання)


(підпис)

Абрамчук Ф.І.
(ПІБ завідувача кафедри)

Робоча програма розглянута та схвалена на засіданні кафедри.
Протокол № 8 від "29" грудня 2021 р.

Завідувач кафедри

д.т.н., професор
(науковий ступінь, вчене звання)


(підпис)

Прохоренко А.О.
(ПІБ завідувача кафедри)

"Погоджено"

Гарант освітньої програми

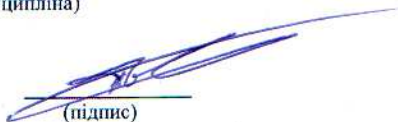
д.т.н., професор
(науковий ступінь, вчене звання)


(підпис)

Грицюк О.В.
(ПІБ декана)

Декан факультету автомобільного
(повна назва факультету, де читається дисципліна)

д.т.н., професор
(науковий ступінь, вчене звання)


(підпис)

Сараєв О.В.
(ПІБ декана)

"30" грудня 2021 року
(день) (місяць) (рік)