

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет інженерії, транспорту та архітектури

Кафедра галузевого машинобудування та агроінженерії

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету інженерії,
транспорту та архітектури

Олег ПОЛЩУК



02 вересня 20 24р.

СІЛАБУС

Навчальна дисципліна Гідравліка та приводи мехатронних систем

Освітньо-професійна програма Автомобільний транспорт

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

Загальна інформація

Позиція	Зміст інформації
Викладач(і)	Мартинюк Андрій Віталійович
Профайл викладача	https://gma.khmnu.edu.ua/martynyuk/
E-mail викладача(ів)	avmart@khmnu.edu.ua
Контактний телефон	
Сторінка дисципліни в ІСУ	https://msn.khmnu.edu.ua/course/view.php?id=8388
Консультації	Очні: відповідно до графіка, встановленого кафедрою; онлайн: за необхідністю та попередньою домовленістю.

Характеристика дисципліни

Статус дисципліни	Форма навчання	Курс	Семестр	Загальний обсяг		Кількість годин						Курсовий проект	Курсова робота	Форма семестрового контролю	
				Кредити ЄКТС	Години	Аудиторні заняття					Самостійна робота, в т.ч. ІРС			залік	іспит
						Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття	Семінарські заняття					
О	Д	2	4	5	150	54	18	36			96				+
О	З	2	4	5	150	12	4	8			138				+

Анотація дисципліни

Дисципліна "Гідравліка та приводи мехатронних систем" одна з фундаментальних дисциплін загальнотехнічного циклу. Вона є основою для вивчення головних профілюючих дисциплін більшості інженерних спеціальностей і є сполучною ланкою між загальнотеоретичними предметами (фізикою, математикою, теоретичною механікою) і спеціальними курсами освітньої програми. Метою дисципліни "Гідравліка та приводи мехатронних систем" є вивчення студентами законів рівноваги й руху рідин і газів, силової взаємодії потоків рідин і газів з обмежувачами їхніми поверхнями, принципу дії гідромашин і гідроапаратури, систем гідро- та пневмоприводів а також методів використання та автоматизованого керування гідрообладнанням в практичній діяльності.

Пререквізити: вища математика; фізика; теоретична механіка **кореквізити:** автомобільні двигуни, технічний сервіс автомобілів та проектування підприємств, діагностика мехатронних систем автомобіля, технічна експлуатація автомобіля.

Мета і завдання дисципліни

Мета дисципліни. Є засвоєння здобувачами вищої освіти необхідних теоретичних та практичних знань із законів і властивостей поведінки рідин та газів, відомостей про сутність процесів роботи гідравлічних та пневматичних систем, оволодіння глибокими знаннями з експлуатації та обслуговування широкої номенклатури гідравлічних пристроїв та машин.

Завдання дисципліни. Формування загальних та спеціальних компетентностей щодо використання у професійній діяльності знань з основ конструкції, експлуатаційних властивостей, робочих процесів і основ розрахунку автомобільних транспортних засобів, а також розробки з урахуванням безпекових, економічних, екологічних та естетичних параметрів технічні завдання і технічні умови на проектування об'єктів автомобільного транспорту, його систем та окремих елементів, складання планів розміщення устаткування, технічного оснащення та організації робочих місць, розрахунку завантаження устаткування та показників якості технологічних процесів.

Очікувані результати навчання

Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, повинен: використовувати знання законів гідравліки для розрахунку і проектування різноманітних гідропневматичних систем; по заданих технічних вимогах виконавчого органа підбирати гідравлічний або пневматичний двигун, апаратуру управління, джерело енергії, складати й узгоджувати головні статичні характеристики елементів і пристроїв системи в цілому; проектувати об'ємний гідропривід

Тематичний і календарний план вивчення дисципліни

№ тижня	Тема лекції*	Тема лабораторного заняття*	Самостійна робота студентів		
			Зміст	Год.	Література
1	2	3	4	5	6
1	Вступ. Значення гідравліки в сучасному машинобудуванні. Основні властивості рідин та газів, основні характеристики та способи їх отримання.	Вимірювання тиску та розрахунок дії сил тиску на плоскі поверхні.	Опрацювання теоретичного матеріалу. Виконання лабораторної роботи №1. Підготовка до виконання лабораторної роботи №2.	8	[1, с. 17–48; 2, с. 5–8; 3, с. 13–46; 4, с. 9–20]
2		Будова приладів для вимірювання тиску та розрахунки сил тиску на криволінійні поверхні.	Опрацювання теоретичного матеріалу. Захист лабораторної роботи №1. Виконання лабораторної роботи №2. Підготовка до виконання лабораторної роботи №3.	8	[1, с. 69–126; 2, с. 20–40; 3, с. 52–91; 4, с. 21–35;]
3	Гідростатика. Основні поняття та закони.	Дослідження рівняння Бернуллі.	Опрацювання теоретичного матеріалу. Захист лабораторної роботи №2. Виконання лабораторної роботи №3. Підготовка до виконання лабораторної роботи №4.	8	[1, с. 130–167; 2, с. 41–53; 3, с. 197–223; 4, с. 36–43; 5, с. 44–57]
4		Визначення коефіцієнта гідравлічного опору трубопроводу.	Опрацювання теоретичного матеріалу. Захист лабораторної роботи №3. Виконання лабораторної роботи №4. Підготовка до виконання лабораторної роботи №5.	8	[1, с. 170–177; 2, с. 53–55; 3, с. 224–229; 4, с. 44–50; 6, с. 40–46]
5	Гідродинаміка. Основні поняття та моделі гідродинаміки рідин та газів.	Дослідження лінійних втрат напору; визначення коефіцієнтів лінійних опорів.	Опрацювання теоретичного матеріалу. Захист лабораторної роботи №4. Виконання лабораторної роботи №5. Підготовка до виконання лабораторної роботи №6.	8	[1, с. 170–177; 2, с. 53–55; 3, с. 224–229; 4, с. 44–50; 6, с. 40–46]

6		Дослідження місцевих втрат напору; визначення коефіцієнтів місцевих опорів.	Опрацювання теоретичного матеріалу. Захист лабораторної роботи №5. Виконання лабораторної роботи №6. Підготовка до виконання лабораторної роботи №7.	8	[2, с. 53–59; 7, с. 34–38]
7	Режими руху рідин та газів	Гідроудар. Дослідження процесу виникнення.	Опрацювання теоретичного матеріалу. Захист лабораторної роботи №6. Виконання лабораторної роботи №7. Підготовка до виконання лабораторної роботи №8.	8	[1, с. 179–195; 2, с. 57–61; 3, с. 235–244; 4, с. 52–62; 7, с. 50–56]
8		Визначення лінійних та місцевих втрат у трубопроводі. Розрахунок простих трубопроводів.	Опрацювання теоретичного матеріалу. Захист лабораторної роботи №7. Виконання лабораторної роботи №8. Підготовка до виконання лабораторної роботи №9.	8	[1, с. 199–213; 2, с. 62–67]
9	Витікання рідин через отвори та насадки.	Дослідження процесу витікання рідини через отвори та різного роду насадки.	Опрацювання теоретичного матеріалу. Захист лабораторної роботи №8. Виконання лабораторної роботи №9. Підготовка до виконання лабораторної роботи №10.	8	[1, с. 220–245; 2, с. 68–74]
10		Дослідження лопатевого насосу та зняття його характеристики.	Опрацювання теоретичного матеріалу. Захист лабораторної роботи №9. Виконання лабораторної роботи №10. Підготовка до виконання лабораторної роботи №11.	8	[1, с. 246–270; 2, с. 78–85]
11	Гідромашини. Загальна класифікація. Особливості робочих процесів та застосування різних типів гідромашин.	Вивчення роботи та розрахунок гідродвигунів зворотно-поступального руху.	Опрацювання теоретичного матеріалу. Захист лабораторної роботи №10. Виконання лабораторної роботи №11. Підготовка до виконання лабораторної роботи №12.	8	[1, с. 280–303; 6, с. 50–61]
12		Визначення параметрів гідроприводу зворотно-поступального руху дросельного регулювання.	Опрацювання теоретичного матеріалу. Захист лабораторної роботи №11. Виконання лабораторної роботи №12. Підготовка до виконання лабораторної роботи №13.	8	[1, с. 280–303; 6, с. 62–65]
13	Об'ємні насоси та гідродвигуни. Робочі процеси і основні параметри.	Дослідження роботи об'ємного насосу та зняття його характеристик.	Опрацювання теоретичного матеріалу. Захист лабораторної роботи №12. Виконання лабораторної роботи №13. Підготовка до виконання лабораторної роботи №14.	8	[1, с. 303–322; 2, с. 86–91; 6, 67–70]
14		Вивчення роботи та розрахунок гідродвигунів обертового руху – гідромоторів.	Опрацювання теоретичного матеріалу. Захист лабораторної роботи №13. Виконання лабораторної роботи №14. Підготовка до виконання лабораторної роботи №15.	8	[1, с. 322–341; 2, с. 92–100; 6, 70–75]

15	Об'ємний гідропривід. Будова, призначення, основні параметри та характеристики.	Вивчення конструкцій гідроапаратури.	Опрацювання теоретичного матеріалу. захист лабораторної роботи №14. Виконання лабораторної роботи №15. Підготовка до виконання лабораторної роботи 16.	8	[1, с. 342–361; 2, с. 100–111; 6, 76-85]
16		Дослідження роботи побутового компресора та зняття його характеристик. Вивчення конструкцій пневмоапаратури.	Опрацювання теоретичного матеріалу. захист лабораторної роботи №15. Виконання лабораторної роботи №16. Підготовка до написання контрольної роботи (КР)	10	[1, с. 342–361; 3, с. 241–261; 7, 60-85; 8, 82-92]
17	Особливості пневмоприводів. Пневмоавтоматика		Опрацювання теоретичного матеріалу. захист лабораторної роботи №16. Написання контрольної роботи (КР)	10	[3, с. 262–280; 7, 85-89; 8, 92-100]
18			Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до підсумкового контролю.	10	[3, с. 262–290; 7, 85-95]

Політика дисципліни

Організація освітнього процесу з дисципліни відповідає вимогам положень про організаційне і навчально-методичне забезпечення освітнього процесу, освітній програмі та навчальному плану. Здобувач зобов'язаний відвідувати лекції і лабораторні заняття згідно з розкладом, не запізнюватися на заняття, виконувати завдання якісно і відповідно до графіка. До лабораторних занять студент має підготуватися за відповідною темою і проявляти активність.

Термін захисту лабораторної роботи вважається своєчасним, якщо здобувай захистив її на наступному занятті після виконання роботи. Пропущене лабораторне заняття здобувач зобов'язаний опрацювати в лабораторіях кафедри у встановлений викладачем термін, але не пізніше, ніж за тиждень до чергової атестації.

Лабораторні роботи виконуються індивідуально або групами. Під час робіт над індивідуальним завданням недопустимі порушення правил академічної доброчесності. У разі наявності плагіату (спроба представити до захисту лабораторну роботу іншого варіанту) здобувач отримує незадовільну оцінку і має повторно виконати лабораторну роботу згідно з його варіантом.

Набутті особою знання з дисципліни або її окремих розділів у неформальній освіті зараховуються відповідно до Положення про порядок визнання і зарахування результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ (вебсайт Університету (<https://khmnu.edu.ua/>): розділ «Нормативні документи», рубрика - «Положення», сторінка - «Положення про організацію освітньої діяльності».

Критерії оцінювання результатів навчання

Кожний вид роботи з дисципліни оцінюється за чотирибальною шкалою. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів навчальної роботи, виконаних і зданих позитивно з урахуванням коефіцієнта вагомості. Вагові коефіцієнти змінюються залежно від структури дисципліни і важливості окремих видів її робіт.

Поточний контроль здійснюється під час лекційних та лабораторних занять. Оцінка, яка виставляється за лабораторне заняття, складається з таких елементів: усне опитування здобувачів перед допуском до виконання лабораторної роботи; знання теоретичного матеріалу з теми; якість оформлення звіту; вільне володіння здобувачем спеціальною термінологією і уміння професійно обґрунтувати прийняті рішення; своєчасний захист лабораторної роботи. При цьому використовуються методи поточного контролю: усне опитування перед допуском до лабораторного заняття; захист лабораторних робіт.

При виведенні підсумкової семестрової оцінки враховуються результати поточного контролю та підсумкового контролю (іспит). Засвоєння здобувачем теоретичного матеріалу з дисципліни оцінюється під час захисту лабораторних робіт, а також проведення підсумкового контролю.

Підсумкова оцінка виставляється, якщо середньозважений бал, який отримав студент з дисципліни, знаходиться в межах від 3,00 до 5,00 балів. При цьому за вітчизняною шкалою ставиться «задовільно», «добре», «відмінно», а за шкалою ЄКТС - буквене позначення оцінки, що відповідає набраній студентом кількості балів.

Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання студентів денної форми навчання у семестрі за ваговими коефіцієнтами

Аудиторна робота																Самостійна робота	Семестровий контроль
Четвертий семестр																	
Лабораторні роботи																Контрольна робота	Іспит
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	K1	1
BK:										0,4						0,2	0,4

Умовні позначення: BK – ваговий коефіцієнт

Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

Оцінка ECTS	Інституційна шкала балів	Інституційна оцінка	Критерії оцінювання
A	4,75-5,00	5	Зараховано Відмінно – глибоке і повне опанування навчального матеріалу і виявлення відповідних умінь та навичок. Добре – повне знання навчального матеріалу з кількома незначними помилками. Добре – в загальному правильна відповідь з двома-трьома суттєвими помилками. Задовільно – неповне опанування програмного матеріалу, але достатнє для практичної діяльності за професією. Задовільно – неповне опанування програмного матеріалу, що задовольняє мінімальні критерії оцінювання
B	4,25-4,74	4	
C	3,75-4,24	4	
D	3,25-3,74	3	
E	3,00-3,24	3	
FX	2,00-2,99	2	Незараховано Незадовільно – безсистемність одержаних знань і неможливість продовжити навчання без додаткових знань з дисципліни Незадовільно – необхідна серйозна подальша робота і повторне вивчення дисципліни.
F	0,00-1,99	2	

Питання для підсумкового контролю з дисципліни

1. Які характеристики властивостей рідини використовуються в гідравлічних розрахунках?
2. Чи впливає (і як) на надійність та ресурс гідроприводу стан його робочої рідини?
3. Яким вимогам повинна відповідати робоча рідина гідроприводу?
4. В чому полягає кондиціонування робочої рідини гідроприводу в процесі його роботи?
5. Що називають кавітацією і за яких умов вона виникає? Чим небезпечна кавітація?
6. Тиск абсолютний, надлишковий, атмосферний та вакуум.
7. Який тиск вимірюють барометром? Який тиск вимірюють манометрами?
8. Як визначити тиск в рідині на глибині h ? Що називають законом Паскаля?
9. Як змінюється тиск з глибиною? Яка поверхня називається п'єзометричною?
10. Як знайти зусилля, що створюється гідроциліндром?
11. Сформулюйте закон Архімеда. За якої умови тіло може плавати в рідині або атмосфері?
12. Рівняння Бернуллі називають рівнянням напорів. Що називають напором?
13. Чому виникають втрати напору? Чи можна зменшити втрати напору в гідросистемі?
14. Що називають витратою рідини? В чому полягає рівняння постійності витрати?
15. Якщо рідина рухається в трубопроводі змінного діаметра при постійній витраті, як змінюється швидкість при збільшенні (зменшенні) діаметра трубопроводу?
16. Що таке "ідеальна" рідина? Для чого потрібна ця модель? Які якості реальної рідини залишаються в цій моделі?
17. Які режими руху рідини Ви знаєте?
18. Що ви знаєте про ламінарний рух?
19. Що таке "турбулентність"? Коли вона виникає?
20. Що називають "місцевими" опорами?
21. Від чого залежать втрати напору по довжині трубопроводу?
22. Як виникають гідродари? Чим вони небезпечні для гідросистем?
23. Які основні елементи входять до складу об'ємного гідроприводу?
24. Поясніть принцип дросельного регулювання гідроприводу.
25. Поясніть принцип об'ємного (машинного) регулювання гідроприводу.
26. Чим керуються, вибираючи той чи інший спосіб регулювання.

27. Яку роль відіграють при роботі гідроприводу баки, фільтри, насоси, трубопроводи, клапани, гідроаккумулятори, розподільвачі рідини, манометри та гідродвигуни?
29. Як позначаються на схемах в умовних позначеннях елементи гідро- та пневмосистем?
30. Як борються з витоками рідини в гідросистемах?

Рекомендована література

Основна література

1. Гідравліка: підручник / В.А. Дідур, Д.П. Журавель, М.А. Палішкін [та ін.] за ред. В.А.Дідура. – Херсон: ОЛДІ – ПЛЮС, 2015. – 624 с.
2. Сідлецький І.О. Гідравліка. Курс лекцій./ І.О. Сідлецький, Г.Г. Мохорт, А.В. Горошко - Хмельницький: ХНУ, 2008. - 143 с.
3. Гідроприводи та гідропневмоавтоматика: Підручник / В. О. Федорець, М. Н. Педченко, В. Б. Струтинський та ін. За ред. В. О. Федорця. – К : Вища школа, - 1995.- 463 с.
4. Іванчук, Я. В. Гідравліка, гідро- та пневмоприводи. Частина 1. Основні закони, рівняння і визначення : навчальний посібник / Я. В. Іванчук, Р. Д. Іскович-Лотоцький. – Вінниця : ВНТУ, 2019. – 183 с.
5. Гідравліка, гідро- та пневмоприводи : конспект лекцій / укладач Е. В. Колісніченко, А. С. Мандрика, В. О Панченко. – Суми : Сумський державний університет, 2021. – 176 с.
6. Гусак О. Г. Теорія гідромашин : навчальний посібник / О. Г. Гусак, В. О. Панченко. – Суми : Сумський державний університет, 2022. – 158 с.
7. Гідравліка, гідро- і пневмоприводи.” Конспект лекцій для студентів денної та заочної форми навчання інженерно-технічних спеціальностей / Уклад.: М.А.Афанасьєва, М.Б.Жуков. - Краматорськ: ДДМА, 2018. – 107с.
8. Ткаченко, С. Й. Гідрогазодинаміка (прикладні задачі) : навчальний посібник / С. Й. Ткаченко, Н. Д. Степанова. – Вінниця : ВНТУ, 2012. – 180 с.
9. Мохорт Г.Г. Журнал для лабораторних робіт по гідравліці і гідроприводу. / Г.Г. Мохорт, І.О. Сідлецький - 2001, ТУП, Хмельницький.
10. Мохорт Г.Г. Методичні вказівки і завдання до розрахунково-графічної роботи “Розрахунок об’ємного гідроприводу” / Г.Г. Мохорт, І.О. Сідлецький - 1998, ТУП, Хмельницький.

Додаткова література

11. Шевченко Т. О. Гідравліка : конспект лекцій для студентів 1–2 курсів денної та заочної форм навчання освітнього рівня «бакалавр» за спеціальністю 263 – Цивільна безпека, освітніх рівнів «бакалавр» та «спеціаліст» спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія. / Т. О. Шевченко ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 109 с.
12. Гідравліка та гідропривід: Робочі інструкції до виконання лабораторних робіт / Г.Г. Мохорт. - Хмельницький: ТУП, 1998. - 25 с.