

Силабус
освітнього компонента ОК3.4
(умовне позначення ОК в освітній програмі (ОП))

Гідравліка, гідро- та пневмоприводи

Назва дисципліни:	Гідравліка, гідро- та пневмоприводи
Рівень вищої освіти:	перший (бакалаврський)
Галузь знань:	13 Механічна інженерія
Спеціальність:	133 Галузеве машинобудування
Освітньо-професійна (Освітньо-наукова) програма:	«Підйомно-транспортні, будівельні, дорожні, меліоративні машини і обладнання»
Сторінка курсу в Moodle:	https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=2407 https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=734
Рік навчання:	2, 3
Семестр:	4 (весняний), 5 (осінній)
Обсяг освітнього компонента	8 кредити (240 годин)
Форма підсумкового контролю	Іспит (4 семестр), Іспит (5 семестр)
Консультації:	за графіком
Назва кафедри:	кафедра деталей машин і теорії механізмів і машин кафедра будівельних і дорожніх машин
Мова викладання:	українська
Керівник курсу:	Авершин Андрій Геннадійович к.т.н., доцент Аврунін Григорій Аврамович, к.т.н., доцент
Контактний телефон:	+38 (057) 707-37-10; +38(057)7073689
E-mail:	avershin.a@khadi.kharkov.ua, griavrunin@ukr.net, kaf_bdm@ukr.net

Короткий зміст освітнього компонента:

Метою є формування певних знань та вмінь з питань застосування методів розрахунків та проектування гідрообладнання дорожніх машин.

Предмет: педагогічно – адаптована система понять про принципи проектування та розрахунку гідропневмоприводів підйомно-транспортних, будівельних та дорожніх машин, зокрема визначення потужності, зусиль, крутного моменту та ККД, знання номенклатури сучасних гідропристроїв.

Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- знати основні закони та рівняння, застосовані в об'ємних гідропневмоприводах;
- набуття практичних навиків розв'язання гідравлічних задач шляхом вивчення методів і алгоритмів побудови математичних моделей руху та (або) стану систем, які розглядаються, а також методів їх дослідження;
- знати принцип дії гідромашин та гідроапаратів;
- знати гідравлічні принципи схеми типових об'ємних гідропневмоприводів;
- мати уяву основ проектування та випробування гідроприводів для БДМ;

Передумови для вивчення освітнього компонента:

ОК2.4 Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка; ОК2.6 Теоретична механіка; ОК3.1 Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство; ОК3.2 Опір матеріалів.

Компетентності, яких набуває здобувач:

Загальні компетентності:

- ЗК1. Здатність до абстрактного мислення.
- ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК6. Здатність проведення досліджень на певному рівні.

Спеціальні (фахові) компетентності:

ФК2. Здатність застосовувати фундаментальні наукові факти, концепції, теорії, принципи для розв'язання професійних задач і практичних проблем галузевого машинобудування.

ФК4. Здатність втілювати інженерні розробки у галузевому машинобудуванні з урахуванням технічних, організаційних, правових, економічних та екологічних аспектів за усім життєвим циклом машини: від проектування, конструювання, експлуатації, підтримання працездатності, діагностики та утилізації.

ФК7. Здатність приймати ефективні рішення щодо вибору конструкційних матеріалів, обладнання, процесів та поєднувати теорію і практику для розв'язування інженерного завдання.

ФК8. Здатність реалізовувати творчий та інноваційний потенціал у проектних розробках в сфері галузевого машинобудування.

Результати навчання відповідно до освітньої програми:

РН1. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.

РН3. Знати і розуміти системи автоматичного керування об'єктами та процесами галузевого машинобудування, мати навички їх практичного використання.

РН4. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.

РН5. Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.

РН6. Відшуковувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її.

РН8. Розуміти відповідні методи та мати навички конструювання типових вузлів та механізмів відповідно до поставленого завдання.

РН9. Обирати і застосовувати потрібне обладнання, інструменти та методи.

РН12. Застосовувати засоби технічного контролю для оцінювання параметрів об'єктів і процесів у галузевому машинобудуванні.

Тематичний план

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин	
		очна	заочна
4 семестр			
1	ЛК Гідравліка як наука. Рідина як об'єкт досліджень. Основні властивості рідин	2	2
	ЛР Дослідження відносного спокою рідини в посудині, що обертається	2	
	СР В'язкість	7	6 СР
2	ЛК Сили, що діють на рідину. Гідростатичний тиск та його	2	2

	властивості		
	ЛР Визначення режиму руху рідини в трубах	2	
	СР Основне рівняння гідростатики. П'єзометр та п'єзометрична висота. Напірна площина	7	6 СР
3	ЛК Сила тиску рідини на плоску та криволінійні стінки. Центр тиску	2	6 СР
	ЛР Експериментальна демонстрація рівняння Бернуллі	2	2
	СР Епюри гідростатичного тиску. Гідростатичний парадокс	7	6 СР
4	ЛК Закон Паскаля та його практичне значення	2	6 СР
	ЛР Побудова графіка для витратоміра Вентурі	2	
	СР Гідравлічний домкрат та мультиплікатор. Закон Архімеда та основи теорії плавання тіл	7	6 СР
5	ЛК Гідродинаміка. Основні визначення кінематики та динаміки рідини	2	6 СР
	ЛР Дослідження витікання рідини з отворів і насадків при сталому напорі.	2	
	СР Рівняння нерозривності для струминки та потоку	7	6 СР
6	ЛК Рівняння Бернуллі, його геометричний та енергетичний зміст	2	6 СР
	ЛР Дослідження витікання рідини з отворів і насадків при змінному напорі	2	
	СР Диференційні рівняння руху рідини	7	6 СР
7	ЛК Режими руху рідини. Число Рейнольдса. Основне рівняння рівномірного руху рідини	2	2
	ЛР Експериментальне визначення коефіцієнта гідравлічного тертя при русі води в круглій трубі	2	2
	СР Закон Ньютона про внутрішнє тертя.	8	6 СР
8	ЛК Втрати напору по довжині при різних режимах руху рідини. Класифікація отворів та насадків. Взаємодія потоку рідини з твердим тілом (стінкою)	2	7 СР
	ЛР Експериментальне визначення коефіцієнтів місцевих опорів	2	
	СР Формула Вейсбаха-Дарсі. Формула Шезі. Графіки Нікурадзе. Витікання рідини через отвори та насадки	8	7 СР
Разом	ЛК	16	6
	ЛР	16	4
	СР	58	80
	Іспит	30	30
Усього за 4 семестр		120	120
5 семестр			
1	ЛК1. Види енергії робочої рідини. Закон збереження енергії. Застосування гідроприводів в техніці	2	2
	ЛК2. Структурна схема об'ємного гідропривода. Закон Паскаля і рівняння нерозривності для робочої рідини. Одиниці тиску та витрати робочої рідини	2	2
	ЛР1. Ознайомлення з лабораторною базою кафедри БДМ. Позначення гідропрістроїв. Правила охорони праці та пожежної безпеки при роботах з об'ємними гідропневмоприводами	2	2 СР
	СР1. Вступ (історичний процес розвитку гідропневмопривода). Приклади застосування в БДМ.	2 СР	2 СР
2	ЛК 3. Методика розрахунку ОГП підйомника. Потужність і її складові в гідроприводі	2	2 СР
	ЛК4. Основні властивості РР. Режими течії РР	2	2 СР

	ЛР 2. Розрахунок і аналіз зусилля від тиску в об'ємному гідроприводі підйомника	2	2 СР
	ЛК5. Розрахунок витрати, втрат тиску і витоків РР	2	2 СР
	ЛР3. Розрахунок і аналіз втрат тиску та витрати робочої рідини при турбулентному режимі течії	2	2
	ЛР4. Розрахунок і аналіз витоків робочої рідини при ламінарному режимі течії	2	2
3	ЛК6. Класифікація гідромашин. Принцип дії насосів зворотно-поступального руху та з кривошипно-шатуновим механізмом.	2	2 СР
	ЛК7. Принцип дії аксіальнопоршневих, шестеренних і пластинчастих гідромашин. Розрахунок робочого об'єму.	2	2 СР
	СР2. Приклади застосування в гідроприводах БДМ.	5 СР	8 СР
4	ЛК8. Радіальнопоршневі гідромашини. Високомоментні радіальнопоршневі і героторні гідромотори. Розрахунок робочого об'єму.	2	2 СР
	СР3. Приклади застосування в БДМ.	4 СР	4 СР
	ЛК9. Розрахунок вихідних параметрів і ККД насосів і гідромоторів	2	2 СР
	ЛР5. Розрахунок вихідних параметрів і ККД насосів	2	2 СР
	ЛР6. Розрахунок вихідних параметрів та ККД гідромоторів	2	2 СР
	СР4. Радіальнопоршневі гідромашини с шариками-поршнями. Сучасна номенклатура і технічний рівень гідромашин.	6 СР	6 СР
5	ЛК10. Основні конструктивні схеми гідроциліндрів. Сучасні ущільнення. Поворотні двигуни.	2	2 СР
	СР5. Приклади застосування гідроциліндрів.	6 СР	6 СР
6	ЛК11. Класифікація гідропристроїв і поняття зведеного діаметра. Принцип роботи гідророзподільників і характеристики. Розрахунок сил, діючих на золотник гідророзподільника	2	2 СР
	ЛР7. Розрахунок зведеного діаметра, гідравлічних характеристик та сил, що діють на золотник гідророзподільника	2	2 СР
7	ЛК12. Гідроклапани тиску прямої і непрямої дії. Розвантаження запобіжного клапана від тиску. Редукційні клапани.	2	2 СР
	СР6. Сучасна номенклатура гідроапаратів та види їх монтажу	6 СР	7 СР
8	ЛК13. Об'ємні гідроприводи з дросельним и машинним управлінням. Розрахунок швидкості гідроциліндра і гідромотора	2	2 СР
	ЛР8. Розрахунок об'ємного гідропривода з дросельним управлінням	2	2 СР
9	ЛК14. Гідропристрої для безпеки роботи вантажопідйомних машин. Застосування гідрозамків і гальмівних гідроклапанів	2	2 СР

10	ЛК15. Регулятори зміни робочого об'єму гідромашин. Енергозбереження в гідроприводах з дросельним і машинним управлінням	2	2 СР
	СР7. Приклади енергозбереження в сучасних БДМ	4 СР	2 СР
	ЛК16. Вимоги до охолодження і фільтрації робочої рідини	2	2 СР
	СР8. Розрахунок трубопроводів гідроприводів	4 СР	2СР
Разом	ЛК	32	4
	ЛР	16	4
	СР	37	77
	РГР	5	5
	Іспит	30	30
	Усього за 5 семестр	120	120
	УСЬОГО за дисципліною	240	240

Індивідуальне навчально-дослідне завдання (за наявності):

Орієнтовна тематика розрахунково-графічної роботи (РГР):

Визначення теоретичних значень крутного моменту та потужності гідромоторів, зусилля та потужності гідроциліндрів.

Визначення параметрів гідравлічного підйомника.

Визначення витрати та перепаду тисків на дроселі при турбулентному режимі течії робочої рідини.

Визначення витоків в зазорах золотникових пар ламінарному режимі течії робочої рідини.

Визначення ефективної потужності та коефіцієнту подачі насосів.

Визначення зусилля, витрати, швидкості та потужності гідроциліндра.

Визначення витрати робочої рідини через дросель при постійному перепаді тисків.

Визначення крутного моменту, вихідної потужності, витрати, об'ємного ККД та споживаної потужності гідромотора.

Визначення гідромеханічного, об'ємного та загального ККД гідромотора.

Визначення швидкості гідроциліндра при дроселюванні на вході в гідроциліндр.

Визначення швидкості гідроциліндра при дроселюванні на виході з гідроциліндра.

Визначення швидкості гідроциліндра при дроселюванні на паралельному потоці.

Методи навчання:

МН1–словесний метод (лекція, пояснення, розповідь);

МН2 – практичний метод (лабораторні заняття, виконання вправ, виконання ситуативних завдань);

МН3 – наочний метод (самостійне спостереження, складання графічних схем);

МН4 – робота з літературою (навчально-методичною; нормативною літературою; робота за підручниками і посібниками; пошук інформації за завданням);

МН5 – відеометод у сполученні з новітніми інформаційними технологіями та комп'ютерними засобами навчання (дистанційні, мультимедійні, віртуальні моделі фізичних процесів);

МН6– самостійна робота;

Форми та методи оцінювання

ФМО2 – підсумковий контроль (іспит, розрахунково-графічний, типові розрахункові роботи, контрольні роботи)

ФМО3 – усний контроль (бесіда)

ФМО5 – тестовий контроль

ФМО7 – практична перевірка (захист лабораторних робіт)

Система оцінювання та вимоги:

Оцінка з дисципліни та її переведення в оцінки за національною шкалою і шкалою ECTS здійснюється згідно зі [СТВНЗ 90.1-02:2023 «Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти»](#).

Поточна успішність

1 Поточна успішність здобувачів за виконання навчальних видів робіт на навчальних заняттях і за виконання завдань самостійної роботи оцінюється за допомогою чотирибальної шкали оцінок з наступним перерахуванням у 100-бальною шкалу. Під час оцінювання поточної успішності враховуються всі види робіт, передбачені навчальною програмою.

1.1 Лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання конкретизованих завдань.

1.2 Лабораторні заняття оцінюються якістю виконання звітів про виконання лабораторних робіт; виконанням контрольного або індивідуального завдань чи тестів.

1.3 Контроль з виконання РГР проводиться до початку екзаменаційної сесії за графіком консультацій кафедри.

2 Оцінювання поточної успішності здобувачів вищої освіти здійснюється на кожному практичному занятті (лабораторному чи семінарському) за чотирибальною шкалою («5», «4», «3», «2») і заносяться у журнал обліку академічної успішності.

– «відмінно»: здобувач бездоганно засвоїв теоретичний матеріал, демонструє глибокі знання з відповідної теми або навчальної дисципліни, основні положення;

– «добре»: здобувач добре засвоїв теоретичний матеріал, володіє основними аспектами з першоджерел та рекомендованої літератури, аргументовано викладає його; має практичні навички, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при аналізі практичного;

– «задовільно»: здобувач в основному опанував теоретичні знання навчальної теми, або дисципліни, орієнтується у першоджерелах та рекомендованій літературі, але непереконливо відповідає, плутає поняття, невпевнено відповідає на додаткові питання, не має стабільних знань; відповідаючи на питання практичного характеру, виявляє неточність у знаннях, не вміє оцінювати факти та явища, пов'язувати їх із майбутньою професією;

– «незадовільно»: здобувач не опанував навчальний матеріал теми (дисципліни), не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, відсутнє наукове мислення, практичні навички не сформовані.

3 Підсумковий бал за поточну діяльність визнається як середньоарифметична сума балів за кожне заняття, за індивідуальну роботу, поточні контрольні роботи за формулою:

$$K^{поточ} = \frac{K1 + K2 + \dots + Kn}{n},$$

де $K^{поточ}$ – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю;

$K1, K2, \dots, Kn$ – оцінка успішності n -го заходу поточного контролю;

n – кількість заходів поточного контролю.

Оцінки конвертуються у бали згідно шкали перерахунку (таблиця 1).

Таблиця 1 – Перерахунок середньої оцінки за поточну діяльність у багатобальну шкалу

4-бальна шкала	100-бальна шкала	4- бальна шкала	100-бальна шкала	4- бальна шкала	100-бальна шкала	4- бальна шкала	100- бальна шкала
5	100	4,45	89	3,90	78	3,35	67
4,95	99	4,4	88	3,85	77	3,3	66
4,9	98	4,35	87	3,80	76	3,25	65
4,85	97	4,3	86	3,75	75	3,2	64
4,8	96	4,25	85	3,7	74	3,15	63
4,75	95	4,20	84	3,65	73	3,1	62
4,7	94	4,15	83	3,60	72	3,05	61
4,65	93	4,10	82	3,55	71	3	60
4,6	92	4,05	81	3,5	70	від 1,78 до 2,99	від 35 до 59
						повторне складання	
4,55	91	4,00	80	3,45	69	від 0 до 1,77	від 0 до 34
4,5	90	3,95	79	3,4	68	повторне вивчення	

Підсумкове оцінювання

1 Екзамен проводиться після вивчення всіх тем дисципліни і складається здобувачами вищої освіти в період екзаменаційної сесії після закінчення всіх аудиторних занять

2 До екзамену допускаються здобувачі вищої освіти, які виконали всі види робіт передбачені навчальним планом з дисципліни:

- були присутні на всіх аудиторних заняттях (лекції, семінари, практичні);
- своєчасно відпрацювали всі пропущені заняття;
- виконали розрахунково-графічну роботу;

- набрали мінімальну кількість балів за поточну успішність (не менше 60 балів, що відповідає за національною шкалою «3»).

Якщо поточна успішність з дисципліни нижче ніж 60 балів, здобувач вищої освіти має можливість підвищити свій поточний бал до мінімального до початку екзаменаційної сесії.

3 Оцінювання знань здобувачів при складанні екзамену здійснюється за 100-бальною шкалою.

Оцінювання знань здобувачів шляхом тестування здійснюється за шкалою:

- «Відмінно»: не менше 90 % правильних відповідей;
- «Дуже добре»: від 82 % до 89 % правильних відповідей;
- «Добре»: від 74 % до 81 % правильних відповідей;
- «Задовільно»: від 67 % до 73% правильних відповідей;
- «Задовільно достатньо»: від 60 % до 66 % правильних відповідей;
- «Незадовільно»: менше 60 % правильних відповідей.

4 Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни визначається як середньозважена оцінка, що враховує загальну оцінку за поточну успішність і оцінку за складання екзамену.

5 Розрахунок загальної підсумкової оцінки за вивчення навчальної дисципліни проводиться за формулою:

$$PK^{екз} = 0,6 \cdot K^{поточ} + 0,4 \cdot E,$$

де $PK^{екз}$ – підсумкова оцінка успішності з дисциплін, формою підсумкового контролю для яких є екзамен;

$K^{поточ}$ – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю (за 100-бальною шкалою);

E - оцінка за результатами складання екзамену (за 100-бальною шкалою).

0,6 і 0,4 – коефіцієнти співвідношення балів за поточну успішність і складання екзамену.

6 За виконання індивідуальної самостійної роботи та участь у наукових заходах здобувачам нараховуються додаткові бали.

6.1 Додаткові бали додаються до суми балів, набраних здобувачем вищої освіти за поточну навчальну діяльність (для дисциплін, підсумковою формою контролю для яких є залік), або до підсумкової оцінки з дисципліни, підсумковою формою контролю для якої є екзамен.

6.2 Кількість додаткових балів, яка нараховується за різні види індивідуальних завдань, залежить від їх об'єму та значимості:

– призові місця з дисципліни на міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 20 балів;

– призові місця з дисципліни на всеукраїнських олімпіадах – 20 балів;

– участь у міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 15 балів

– участь у міжнародних / всеукраїнських наукових конференціях студентів та молодих вчених – 12 балів;

– участь у всеукраїнських олімпіадах з дисципліни – 10 балів

– участь в олімпіадах і наукових конференціях ХНАДУ з дисципліни – 5 балів;

– виконання індивідуальних науково-дослідних (навчально-дослідних) завдань підвищеної складності – 5 балів.

6.3 Кількість додаткових балів не може перевищувати 20 балів.

7 Загальна підсумкова оцінка за вивчення навчальної дисципліни не може перевищувати 100 балів.

Загальна підсумкова оцінка за вивчення навчальної дисципліни визначається згідно зі шкалою, наведеною в таблиці 2.

Таблиця 2 – Шкала оцінювання знань здобувачів за результатами підсумкового контролю з навчальної дисципліни

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
90-100	Відмінно	Зараховано	A	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до максимального

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
80–89	Добре	Зараховано	B	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального
75-79			C	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, деякі практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані недостатньо, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками
67-74	Задовільно		D	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, можливо, містять помилки
60–66			E	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, багато передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального.
35–59			Незадовільно	FX

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
0–34	Неприйнятно		F	Теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, усі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до якого-небудь значущого підвищення якості виконання навчальних завдань (з обов'язковим повторним курсом)

Політика курсу:

- курс передбачає роботу в колективі, середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики;
- освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування лекцій і практичних занять, а також самостійну роботу;
- самостійна робота передбачає вивчення окремих тем навчальної дисципліни, які винесені відповідно до програми на самостійне опрацювання, або ж були розглянуті стисло;
- усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін;
- якщо здобувач вищої освіти відсутній на заняттях з поважної причини, він презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача;
- курсова робота повинна бути захищена не пізніше, ніж за тиждень до початку екзаменаційної сесії (**вказується за наявності**);
- під час вивчення курсу здобувачі вищої освіти повинні дотримуватись правил академічної доброчесності, викладених у таких документах: «Правила академічної доброчесності учасників освітнього процесу ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_dobroch_1.pdf), «Академічна доброчесність. Перевірка тексту академічних, наукових та кваліфікаційних робіт на плагіат» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_85_1_01.pdf), «Морально-етичний кодекс учасників освітнього процесу ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_MEK_1.pdf).
- у разі виявлення факту плагіату здобувач отримує за завдання 0 балів і повинен повторно виконати завдання, які передбачені у силабусі;
- списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування.

Рекомендована література:

4 семестр

1. Кащенко О.О. Гідравліка і гідропневмопривід. Ч. I. Гідравліка: навчальний посібник. – Харків : ХНАДУ, 2015. – 328 с.
2. Кащенко О.О. Навчально-методичний посібник «Статичний розрахунок слідувального гідроприводу». – Харків: Видавництво ХНАДУ, 2013. – 122 с.
3. Ковальов, І. О. Гідравліка, гідро- та пневмоприводи: навч. посіб. / І. О. Ковальов, О. В. Ратушний. – Суми : СумДУ, 2016. – 250 с.

4. Яхно О.М. Прикладна гідроаеромеханіка і механотроніка. Підручник. – О. М. Яхно, О. В. Узунов, О. Ф. Луговський, В. А. Ковальов, А. В. Мовчанюк, І. В. Коц, О. П. Губарев (Під редагуванням О. М. Яхна) – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2015. – 698 с.

5 семестр

5. Аврунін Г.А. Основи об'ємного гідропривода і гідропневмоавтоматики: навчальний посібник / Г. А. Аврунін, І. І. Кириченко, І. І. Мороз; під ред. Г. А. Авруніна. – Харків : ХНАДУ, 2009. – 424 с.

6. Аврунін Г.А. Гідравлічне обладнання будівельних та дорожніх машин: підручник / (Г. А. Аврунін, І. Г. Кириченко, В. Б. Самородов); під ред. Г. А. Авруніна. – Харків: ХНАДУ, 2016. – 438 с.

7. ДСТУ 3455.1-96 (2-96; 3-96; 4-96). Гідроприводи об'ємні та пневмоприводи. Терміни та визначення. Держстандарт України. – Київ : 1997. – 196 с.

8. ДСТУ ISO 4413:2002. Гідроприводи об'ємні. Загальні правила за стосування (ISO 4413:1998, IDT. – Держпоживстандарт України. – Київ : 2005. – 31с.

9. Гідравлічні машини та гідроагрегати (<http://www.kpi.kharkiv.edu/gdm>).

10. Промислова гідравліка і пневматика (<http://www.jornal-pgp.ua>).

11. Sauer Danfoss. Technical Information (www.sauer-danfoss.com).

Додаткові джерела:

1. Навчальний сайт ХНАДУ (<https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=2407>) (4 семестр)

2. Навчальний сайт ХНАДУ (<https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=734>) (5 семестр)

3. НТБ ХНАДУ (м. Харків, вул. Ярослава Мудрого, 25) [електронний ресурс] . (<http://library.khadi.kharkov.ua/>)

Розробник (розробники)
силабусу навчальної дисципліни


підпис

Андрій АВЕРШИН
ПІБ


підпис

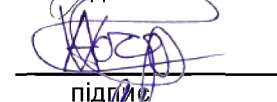
Григорій АВРУНІН
ПІБ

Гарант освітньо-професійної
програми


підпис

Ігор ПІМОНОВ
ПІБ

Завідувач кафедри ДМ і ТММ


підпис

Олексій ВОРОПАЙ
ПІБ

Завідувач кафедри БДМ


підпис

Наталія ФІДРОВСЬКА
ПІБ