

ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра технологій та автоматизації машинобудування

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор з науково-педагогічної роботи по організації навчального процесу та його науково-методичного забезпечення

_____ Романюк О. Н.

«_____» _____ 201__ року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Гідравліка, гідро- та пневмоприводи

підготовки _____ бакалавра _____

галузь знань _____ 0505 «Машинобудування та матеріалообробка» _____
_____ 13 «Механічна інженерія» _____

спеціальність _____ 6.050502 «Інженерна механіка» _____
_____ 6.050503 «Машинобудування» _____
_____ 131 «Прикладна механіка» _____
_____ 133 «Галузеве машинобудування» _____

Факультет машинобудування та транспорту
201_ рік

Робоча програма дисципліни «Гідравліка, гідро- та пневмоприводи» для здобувачів освітнього ступеня **бакалавра** галузей знань 0505 «Машинобудування та матеріалообробка», 13 «Механічна інженерія» спеціальностей 6.050502 «Інженерна механіка», 6.050503 «Машинобудування», 131 «Прикладна механіка», 133 «Галузеве машинобудування» « ____ » _____ 201__ року – ____ с.

Розробники:

Буренніков Ю. А., декан факультету машинобудування та транспорту, к.т.н., професор;

Репінський С. В., доцент кафедри ТАМ, к.т.н., доцент.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри ТАМ

Протокол від « ____ » _____ 201__ року № ____

Завідувач кафедри _____ Козлов Л. Г.
(підпис)

Схвалено Методичною комісією Факультету машинобудування та транспорту

Протокол від « ____ » _____ 201__ року № ____

Голова Методичної комісії ФМТ _____ Буренніков Ю. А.
(підпис)

Заступник декана ФМТ з НМР _____ Петров О. В.
(підпис)

Схвалено Методичною радою ВНТУ

Протокол від « ____ » _____ 201__ року № ____

Голова _____ Романюк О. Н.
(підпис)

© Ю. А. Буренніков, С. В. Репінський, 201_ р.

© ВНТУ, 201_ рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань <u>0505 «Машинобудування та матеріалобробка», 13 «Механічна інженерія»</u> (шифр і назва)	Нормативна	
	Напрямок підготовки: <u>131 «Прикладна механіка», 133 «Галузеве машинобудування», 6.050502 «Інженерна механіка», 6.050503 «Машинобудування»</u> (шифр і назва)		
Модулів – 2	Спеціальність (професійне спрямування): –	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		4	3
Індивідуальне науково-дослідне завдання (курсова робота)		Триместр	
Загальна кількість годин - 144		10	7
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 6,375 самостійної роботи студента – 2,625	Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	Лекції	
		40 год.	10 год.
		Практичні, семінарські	
		8 год.	4 год.
		Лабораторні	
		24 год.	6 год.
Самостійна робота			
42 год.	124 год.	Вид контролю: іспит	

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

- для денної форми навчання – 59% - 41%,
- для заочної форми навчання – 18,5% - 81,5%.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

2.1 Мета дисципліни

Метою викладання дисципліни «Гідравліка, гідро- та пневмоприводи» є теоретична та практична підготовка інженерів-механіків (напрямів 131 «Прикладна механіка», 133 «Галузеве машинобудування», 6.050502 «Інженерна механіка», 6.050503 «Машинобудування») на рівні бакалаврів, які можуть проектувати, досліджувати, експлуатувати та ремонтувати технологічні машини, в тому числі металорізальні верстати та верстатні комплекси, в яких в якості перетворювача енергії використовуються гідравлічні та пневматичні приводи.

Важливою складовою частиною у підготовці інженерів-механіків є також отримання ними знань з гідропневмоавтоматики, комп'ютерних технологій в проектуванні та керуванні технологічними машинами з гідропневмоприводами, що широко використовується у міжнародній інженерній практиці.

Принцип дії гідравлічних та пневматичних приводів, гідравлічної та пневматичної апаратури засновані на перетворенні видів або параметрів енергії, тобто енергія робочої рідини або газу використовується для дії технологічних машин. Тому завдання дисципліни є вивчення основних законів рівноваги та руху рідини і газу (основних законів гідростатики і гідродинаміки), їх фізичних властивостей, методів використання цих законів у вирішенні практичних задач, а також розрахунку конструкцій і призначення гідро- та пневмоприводів для об'єктів машинобудування та технічних систем різної складності.

2.2 Мета проведення лекційних занять

Метою проведення лекцій є отримання студентами необхідних знань з дисципліни «Гідравліка, гідро- та пневмоприводи», розвиток творчого мислення студентів, закріплення і використання раніше отриманих знань при вивченні інших дисциплін для розуміння процесів перетворення енергії в гідропневмоприводах, принципів дії приводів, регулюючої та обслуговуючої гідро- та пневмоапаратури.

В результаті вивчення лекційних матеріалів студенти повинні **знати**:

- теоретичні закони, які забезпечують розуміння фізичних процесів в гідравлічних і пневматичних системах та окремих їх елементах;
- принципи дії та конструкції гідравлічних і пневматичних приводів технологічних машин;
- інженерні методи розрахунку та вибору гідравлічного і пневматичного обладнання та гідроапаратури;
- методи проведення досліджень характеристик гідро- та пневмоприводів і їх елементів.

Лекції є основою як для позааудиторного вивчення і поглиблення

матеріалу, так і самостійного вивчення студентами окремих тем і питань, що виносяться на СРС.

Лекції є також базовим теоретичним матеріалом для виконання студентами лабораторних робіт, рішення розрахунково-конструкторських задач на практичних заняттях, виконання курсової роботи.

2.3 Мета проведення практичних занять

Під час аудиторних та самостійних занять студенти, виконуючі певні розрахункові завдання, набувають конструкторських навичок з проектування гідропневмоприводів, ознайомлюються з довідковою літературою, поглиблюють теоретичні знання, готуються до виконання курсової роботи.

В результаті виконання практичних завдань студенти повинні **вміти**:

- використовувати необхідні закони гідравліки та пневматики для розрахунків гідравлічних та пневматичних систем та їх елементів;
- знаходити оптимальні інженерні рішення при проектуванні гідро- та пневмоприводів для об'єктів машинобудування;
- застосовувати прикладні комп'ютерні програми при розрахунках;
- конструювати гідравлічні та пневматичні приводи використовуючи проведені розрахунки;
- експериментально досліджувати характеристики створених гідро- та пневмоприводів.

2.4 Мета проведення лабораторних робіт

Під час виконання лабораторних робіт студенти досліджують основні закони спокою і руху рідини, робочі процеси та характеристики гідро- та пневмоприводів, на практиці вивчають принцип дії та конструкції складових частин приводів, тим самим поглиблюють та закріплюють теоретичний матеріал, отриманий на лекціях та під час самостійної роботи з навчальною та науковою літературою.

В результаті додаткових знань та навичок, отриманих під час виконання лабораторних досліджень, студенти повинні:

- знати конструкції і принцип дії гідропневмоприводів, їх основних елементів і розуміти фізико-механічні процеси, що в них виникають;
- знати методи проведення досліджень характеристик гідро- та пневмоприводів;
- вміти творчо інтегрувати теоретичні знання та експериментальні дослідження.

2.5 Місце дисципліни в навчальному процесі

Враховуючи викладене в п.1.1 для розуміння дисципліни необхідні знання з фундаментальних та загальноінженерних дисциплін, тому «Гідравліка, гідро- та пневмоприводи» викладається на 4-му курсі, який є завершальним у бакалаврській підготовці, після опанування студентами таких дисциплін як «Вища математика», «Фізика», «Теоретична механіка», «Теорія машин і механізмів», «Хімія», «Опір матеріалів», «Основи конструювання машин», «Технологічні основи машинобудування», «Інформатика», дисципліни робочої професії, «Обладнання та транспорт механообробних цехів», «Експлуатація та обслуговування машин».

Знання, що отримані при вивченні дисципліни «Гідравліка, гідро- та пневмоприводи», використовуються для викладання дисциплін «Технологічне обладнання підприємств та його проектування», «Технологічна оснастка», «Основи автоматизації виробництва», «Металорізальні верстати», «Обладнання автоматизованого виробництва та промислові роботи», в курсовому проектуванні, а також в магістерських кваліфікаційних роботах на завершальному етапі підготовки інженерів-механіків.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовний модуль 1. ЕЛЕМЕНТИ ПРИКЛАДНОЇ ГІДРАВЛІКИ.

Тема 1. Вступ. Наука гідравліка. Коротка історія розвитку гідравліки. Місце гідро- та пневмоприводів в сучасній техніці.

Вступ. Наука гідравліка. Коротка історія розвитку гідравліки. Предмет гідравліки. Області застосування гідро- та пневмоприводу. Місце гідро- та пневмоприводів в сучасній техніці.

Тема 2. Гідро- та пневмопривод – перетворювач потоку енергії.

Об'ємні гідроприводи – одні із найпоширеніших видів перетворювачів енергії комбінованого типу. Принцип дії найпростішого об'ємного гідроприводу. Взаємодія складових частин гідросистеми. Умовне позначення елементів гідроприводу.

Тема 3. Рідини, їх властивості. Одиниці вимірювання.

Рідини: краплинні, газоподібні. Основні фізичні властивості рідини: густина, питома вага, динамічна та кінематична в'язкість, коефіцієнт об'ємного стиснення, об'ємний модуль пружності, коефіцієнт температурного розширення. Вибір оптимальної в'язкості. Експлуатаційні вимоги до робочих рідин гідроприводу. Чистота робочих рідин. Особливі стани рідини: розчинення в рідині газів, кавітація рідини, облітерація.

Тема 4. Основи гідростатики.

Гідростатика. Абсолютний та відносний спокій рідини. Сили, що діють на рідину. Гідростатичний тиск. Основне рівняння гідростатики. Абсолютний і надлишковий тиск, вакуум. Прилади для вимірювання тиску: рідинні, механічні та ін. Закон Архімеда. Плавання тіл.

Тема 5. Основи гідродинаміки. Основні поняття та визначення.

Гідродинаміка. Основна задача гідродинаміки. Основні поняття та визначення: усталений і неусталений, рівномірний і нерівномірний, напірний і безнапірний рух рідини. Основні поняття струминного руху. Лінія і трубка течії. Елементарна струминка. Потік. Гідравлічні характеристики потоку рідини: площа живого перерізу, витрата потоку, середня швидкість, змочений периметр, гідравлічний радіус. Статичний та динамічний тиск. Рівняння нерозривності руху.

Тема 6. Енергетичні характеристики потоку рідини. Рівняння Бернуллі.

Енергетичні характеристики потоку рідини. Рівняння Бернуллі для ідеальної рідини. Рівняння Бернуллі для потоку в'язкої рідини. Втрати енергії рівнянні Бернуллі. Вимірювання швидкості потоку і витрати рідини. Дифузор, конфузор. Витратомір Вентурі.

Тема 7. Гідравлічні опори, їх фізична природа. Режими руху рідини: ламінарний та турбулентний.

Загальні відомості про втрати енергії. Поздовжні та місцеві опори. Режими руху рідини: ламінарний та турбулентний. Схема експериментальної установки Рейнольдса. Число Рейнольда. Розподіл місцевих швидкостей і

поздовжні втрати енергії (напору) при ламінарному режимі. Коефіцієнт гідравлічного тертя по довжині (коефіцієнт Дарсі). Розподіл місцевих швидкостей і поздовжні втрати енергії (напору) при турбулентному режимі. Місцеві гідравлічні опори. Втрати енергії (напору) на подолання місцевих опорів. Коефіцієнт місцевого гідравлічного опору.

Тема 8. Дроселюючі елементи гідроприводів. Витрата рідини через дросель.

Дроселювальні елементи гідроприводів. Опір дроселя. Витрата рідини через дросель. Коефіцієнт витрати.

Тема 9. Неусталений рух рідини в трубопроводах. Гідравлічний удар.

Основні види неусталеного руху рідини в трубопроводах: прискорений (уповільнений) рух рідини у трубі, пульсація потоку, гідравлічний удар. Гідравлічний удар: прямий, непрямий. Формула Жуковського. Способи боротьби з гідравлічним ударом.

Змістовний модуль 2.

ОБ'ЄМНИЙ ГІДРОПРИВОД. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ПНЕВМОПРИВОД.

Тема 10. Загальні відомості про об'ємний гідропривод.

Загальні відомості про об'ємний гідропривод. Гідродинамічні передачі. Структурна схема об'ємного гідропривода. Основне і допоміжне устаткування гідропривода. Складові елементи виконавчого контуру гідропривода. Загальна класифікація гідроприводів. Переваги і недоліки застосування гідроприводу у порівнянні з механічним і електричним приводами. Гідравлічні лінії. Гідравлічний розрахунок простих гідроліній.

Тема 11. Силова або насосна частина гідроприводу.

Силова або насосна частина гідроприводу. Класифікація насосів. Основні параметри насосів. Шестеренні насоси. Пластинчасті насоси. Поршневі насоси. Методика розрахунку.

Тема 12. Виконавча або робоча частина гідроприводу.

Виконавча або робоча частина гідроприводу. Класифікація, конструкції, параметри гідромоторів. Класифікація, конструкції, параметри гідроциліндрів. Методика розрахунку гідромоторів. Методика розрахунку гідроциліндрів.

Тема 13. Розподільча частина гідроприводу. Допоміжне обладнання гідроприводу.

Розподільча частина гідроприводу. Клапани тиску: напірні і редуційні клапани. Гідророзподільники. Запірні клапани: зворотні клапани і гідрозамки. Гідроапарати регулювання витрати: дроселі і регулятори витрати. Допоміжне обладнання гідроприводу. Гідробаки. Фільтри. Теплообмінники. Трубопроводи.

Тема 14. Схеми типових гідросистем.

Гідравлічні слідкуючі приводи. Гідропідсилювачі. Дросельне регулювання. Об'ємне регулювання. Комбіноване регулювання. Порівняння

способів регулювання. Електрогідравлічні системи. Динамічна стійкість гідроприводу. Гідроавтоматика.

Тема 15. Загальні відомості про пневмопривод. Пневмоавтоматика.

Призначення пневмоприводу. Властивості робочого тіла – газу. Фізичні параметри. Експлуатаційні властивості. Керуючі елементи пневмоприводу. Пневматичні виконавчі пристрої. Особливості розрахунку. Пневматичні та електропневматичні системи керування.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Змістовий модуль 1. Елементи прикладної гідравліки.												
Тема 1. Вступ. Наука гідравліка. Коротка історія розвитку гідравліки.	6,25	2	0,5	1,25	-	2,5	-	-	-	-	-	-
Тема 2. Гідро- та пневмопривод – перетворювач потоку енергії.	6,25	2	0,5	1,25	-	2,5	-	-	-	-	-	-
Тема 3. Рідини, їх властивості. Одиниці вимірювання.	6,25	2	0,5	1,25	-	2,5	-	-	-	-	-	-
Тема 4. Основи гідростатики.	6,25	2	0,5	1,25	-	2,5	-	-	-	-	-	-
Тема 5. Основи гідродинаміки. Основні поняття та визначення.	6,25	2	0,5	1,25	-	2,5	-	-	-	-	-	-
Тема 6. Енергетичні характеристики потоку рідини. Рівняння Бернуллі.	6,25	2	0,5	1,25	-	2,5	-	-	-	-	-	-
Тема 7. Гідравлічні опори, їх фізична природа. Режими руху рідини.	8	4	0,5	1,5	-	2	-	-	-	-	-	-
Тема 8. Дроселюючі елементи гідроприводів. Витрата рідини через дросель.	5,75	2	0,25	1,5	-	2	-	-	-	-	-	-
Тема 9. Неусталений рух рідини в трубопроводах. Гідравлічний удар.	5,75	2	0,25	1,5	-	2	-	-	-	-	-	-
Разом за змістовим модулем 1.	57	20	4	12	-	21	-	-	-	-	-	-

Модуль 2												
Змістовий модуль 2. Об'ємний гідропривод.												
Загальні відомості про пневмопривод.												
Тема 10. Загальні відомості про об'ємний гідропривод.	8	2	0,5	2	-	3,5	-	-	-	-	-	-
Тема 11. Силова або насосна частина гідроприводу.	9,5	3	1	2	-	3,5	-	-	-	-	-	-
Тема 12. Виконавча або робоча частина гідроприводу.	9	3	0,5	2	-	3,5	-	-	-	-	-	-
Тема 13. Розподільча частина гідроприводу. Допоміжне обладнання гідроприводу.	10,5	4	1	2	-	3,5	-	-	-	-	-	-
Тема 14. Схеми типових гідросистем.	10	4	0,5	2	-	3,5	-	-	-	-	-	-
Тема 15. Загальні відомості про пневмопривод. Пневмоавтоматика.	10	4	0,5	2	-	3,5	-	-	-	-	-	-
Індивідуальне завдання (курсова робота)	-	-	-	-	КР 30 год.	-	-	-	-	-	КР 30 год.	-
Разом за змістовим модулем 2.	57	20	4	12	30	21	-	-	-	-	-	-
<i>Усього годин</i>	144	40	8	24	30	42	144	10	4	6	30	94

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
МОДУЛЬ I		
1	Схема гідроприводу та опис її роботи в режимах (холостий хід, робочий режим, режим перенавантаження).	1
2	Розрахунок та вибір гідроциліндрів.	1
3	Розрахунок та вибір гідромоторів.	1
4	Розрахунок та вибір гідронасоса.	1
МОДУЛЬ II		
5	Розрахунок приводної потужності електродвигуна. Розрахунок номінальної місткості гідробака.	1
6	Загальні вказівки щодо вибору гідроагрегатів (гідророзподільників, гідроклапанів, регуляторів потоку, фільтрів і т. п.).	1
7	Розрахунок втрат тиску в гідролініях та вибір гідроліній.	1
8	Оформлення схем гідроприводів у відповідності з вимогами ЄСКД.. Розрахунок та вибір ущільнень агрегатів приводу.	1

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва лабораторної роботи та її зміст	Кількість годин
МОДУЛЬ I		
1	№ 1. Визначення в'язкості рідини. Вивчаються основні фізичні властивості рідини. Визначається в'язкість рідини віскозиметром Енглера.	2,5
2	№ 2. Прилади для вимірювання тиску. Вивчається будова механічних і рідинних приладів для вимірювання тиску, проводиться ознайомлення з правилами перевірки робочого манометра, виробляються навички побудови і користування кривою поправок значень вимірювання.	2,5
3	№ 3. Визначення втрат питомої енергії потоку з використанням рівняння Бернуллі. Вивчаються методики експериментального дослідження енергетичних характеристик закритого потоку рідини.	3
4	№ 4. Визначення характеристик об'ємних втрат насоса та дослідження статичної характеристики насосної станції. Вивчається принцип дії насосів гідросистем, засвоюється методика визначення їх об'ємного ККД й досліджується залежність об'ємних втрат насоса від тиску на виході насоса.	4

	Вивчається будова насосних станцій гідроприводів і визначається статична характеристика типової насосної станції.	
МОДУЛЬ II		
5	№ 5. Визначення статичної (навантажувальної) характеристики гідроприводу із дросельним регулюванням швидкості. Вивчається принцип роботи гідроприводу з дросельним регулюванням швидкості і методика експериментального визначення його навантажувальної характеристики; перевіряється достовірність теоретичної формули для розрахунку навантажувальної характеристики.	4
6	№ 6. Визначення характеристик гідромотора. Вивчається будова і принцип роботи аксіально-поршневого гідромотора і визначаються залежності його механічного, об'ємного і повного ККД від навантаження на вихідному валу.	4
7	№ 7. Пневматичні засоби автоматики. Пневматичний вузол установки напівавтоматичного зварювання. Ознайомлює із пневматичними елементами автоматики, правилами побудови пневматичних схем і типовими для пневматики схемними рішеннями, розглядаються умови виконання дій пневматичних елементів по положенню та за часом.	4

8. Самостійна робота студентів

На самостійну роботу студентів (СРС) денної форми навчання планується 42 години, які використовуються для поглиблення знань по темам лекційних занять і їх закріплення при виконанні індивідуального завдання – курсової роботи (КР) отриманої на практичних заняттях.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Коротка історія розвитку гідравліки.	2
2	Особливі стани рідини: розчинення в рідині газів, кавітація рідини, облітерація.	3
3	Прилади для вимірювання тиску: рідинні, механічні та ін.	3
4	Вимірювання швидкості потоку і витрати рідини. Дифузор, конфузор. Трубка Вентурі.	3
5	Втрати енергії при ламінарній течії рідини. Втрати енергії при турбулентній течії рідини.	3
6	Місцеві опори. Коефіцієнти місцевого опору.	3
7	Способи боротьби з гідравлічним ударом.	3
8	Основне і допоміжне устаткування гідроприводу.	3,5
9	Конструкції та параметри поршневих насосів.	3,5
10	Запірні клапани: зворотні клапани та гідрозамки. Конструкції регульованих дроселів.	3,5
11	Гідравлічні слідкуючі приводи. Гідропідсилювачі.	4
12	Ущільнення рухомих та нерухомих з'єднань елементів гідро-пнемоприводу.	3,5
13	Пневматичні та електропневматичні системи керування.	4

9. Індивідуальне завдання

В якості індивідуального завдання з дисципліни «Гідравліка, гідро- та пневмоприводи» заплановано курсову роботу (КР) для студентів денної та заочної форми навчання. Крім того, за рішенням кафедри студенти готують індивідуальні науково-технічні роботи з окремих тем курсу та доповіді на щорічну науково-теоретичну конференцію викладачів, співробітників та студентів ВНТУ.

9.1 Мета і задачі курсової роботи

Курсова робота виконується на базі знань, отриманих студентами на лекціях, практичних заняттях, під час виконання лабораторних робіт та самостійної підготовки з відповідною літературою, а також на базі вивчення попередніх дисциплін.

Виконання курсової роботи є важливим етапом в опануванні дисципліни. Студенти під керівництвом викладача по індивідуальному завданню – схемі гідропривода і режиму його функціонування, виконують розрахунки, пов'язані з вибором елементів виконавчого контуру гідропривода, регулюючої і обслуговуючої апаратури.

9.2 Рекомендований зміст курсової роботи

9.2.1 Розрахунково-пояснювальна записка включає розділи:

1. Схема гідроприводу та опис її роботи в режимах
 - 1.1 Холостий хід
 - 1.2 Робочий режим
 - 1.3 Режим перенавантаження
2. Вибір гідроагрегатів
 - 2.1 Розрахунок параметрів та вибір гідродвигуна (гідроциліндра або гідромотора)
 - 2.2 Розрахунок параметрів та вибір гідронасоса
 - 2.2.1 Розрахунок параметрів та вибір гідронасоса
 - 2.2.2 Розрахунок потужності та вибір приводного двигуна
 - 2.2.3 Вибір робочої рідини
 - 2.2.4 Розрахунок місткості гідробаку
 - 2.3 Вибір гідророзподільників
 - 2.4 Вибір гідроклапанів
 - 2.5 Вибір регуляторів потоку
 - 2.6 Вибір фільтрів
 - 2.7 Розрахунок місткості гідробаку
3. Розрахунок втрат тиску в гідролініях та вибір гідроліній
 - 3.1 Розрахунок втрат тиску в гідролініях
 - 3.2 Вибір гідроліній
4. Розробка конструкції заданого гідроагрегата
 - 4.1 Опис конструкції гідроагрегата
 - 4.2 Розрахунок елементів

5. Розрахунок та вибір ущільнень для заданого гідроагрегата
6. Математичне моделювання схеми гідроприводу
 - 6.1 Синтез схеми гідроприводу за допомогою програмних пакетів MATLAB Simulink, Mathcad, FluidSim
 - 6.2 Визначення статичних, динамічних та енергетичних характеристик гідроприводу

9.2.2 Графічна частина:

1. Схема гідравлічна принципова (формат А2)
2. Складальне креслення заданого гідроагрегату (формат А2)

10. Методи навчання

Лекція, проблемна лекція, демонстрація, зокрема, з використанням мультимедійних засобів навчання, практичні заняття, лабораторні роботи, виконання курсової роботи, доповіді науково-дослідного характеру, зокрема, на щорічну науково-технічну конференцію викладачів, співробітників та студентів ВНТУ.

11. Методи контролю

Поточний та підсумковий контроль знань студентів проводиться шляхом фронтального, індивідуального чи комбінованого опитування студентів під час практичного заняття, лабораторної роботи, контрольної роботи, колоквиуму, тестування, іспиту.

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота														Підсумковий тест (екзамен)	Сума
Змістовий модуль 1							Змістовий модуль 2							26 балів	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14		
37 балів							37 балів								

T1, T2 ... T14 – теми змістових модулів.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Кількість і зміст модулів

Модуль	Кредити	Лекції (год.)	Лаб. роботи (год.)	Практичні заняття (семінари) (год.)	Контрольна робота	Колоквіуми
I	1,5	20	12	4	-	1
II	1,5	20	12	4	-	1
KP	1,0	-	-	-	-	-

Оцінювання знань, умінь та навичок студентів з окремих видів робіт та в цілому за модуль (в балах)

Види роботи	Бальна оцінка	
	Модуль 1	Модуль 2
1. Виконання та захист лабораторних робіт	15	15
2. Практичні заняття	2	2
3. Колоквіуми	20	20
Всього	37	37

Розподіл бальної оцінки за виконання курсової роботи

Пояснювальна записка	Ілюстративна частина	Захист роботи	Сума
до 30	до 30	до 40	100

13. Методичне забезпечення

Навчально-методичний комплекс дисципліни, до складу якого входять:

1. Навчальна програма дисципліни «Гідравліка, гідро- та пневмоприводи».
2. Робоча програма дисципліни «Гідравліка, гідро- та пневмоприводи».
3. Робочий план дисципліни на поточний триместр.
4. Буренніков Ю. А. Гідравліка, гідро- та пневмоприводи : навчальний посібник / Ю. А. Буренніков, І. А. Немировський, Л. Г. Козлов. – Вінниця : ВНТУ, 2013. – 273 с.
5. Гідравліка, гідро- та пневмоприводи. Курсове проектування для студентів напрямів підготовки 6.050502 – «Інженерна механіка», 6.050503 – «Машинобудування» : навчальний посібник / Ю. А. Буренніков, Л. Г. Козлов, В. П. Пурдик, С. В. Репінський. – Вінниця : ВНТУ, 2014. – 238 с.
6. Гідравліка, гідро- та пневмоприводи, гідропневмоавтоматика : лабораторний практикум / Ю. А. Буренніков, О. В. Дерібо, Л. Г. Козлов, В. П. Пурдик, С. В. Репінський. – Вінниця : ВНТУ, 2016. – 100 с.

14. Рекомендована література

Базова

1. Буренніков Ю. А. Гідравліка, гідро- та пневмоприводи : навчальний посібник / Ю. А. Буренніков, І. А. Немировський, Л. Г. Козлов. – Вінниця : ВНТУ, 2013. – 273 с.
2. Гідравліка, гідро- та пневмоприводи. Курсове проектування для студентів напрямів підготовки 6.050502 – «Інженерна механіка», 6.050503 – «Машинобудування» : навчальний посібник / Ю. А. Буренніков, Л. Г. Козлов, В. П. Пурдик, С. В. Репінський. – Вінниця : ВНТУ, 2014. – 238 с.
3. Гідравліка, гідро- та пневмоприводи, гідропневмоавтоматика : лабораторний практикум / Ю. А. Буренніков, О. В. Дерібо, Л. Г. Козлов, В. П. Пурдик, С. В. Репінський. – Вінниця : ВНТУ, 2016. – 100 с.
4. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы : Учебник для машиностроительных вузов / Т. М. Башта, С. С. Руднев, Б. Б. Некрасов [и др.]. – 2-е изд., перераб. – М. : Машиностроение, 1982. – 423 с.
5. Гідроприводи та гідропневмоавтоматика : підручник / В. О. Федорець, М. Н. Педченко, В. Б. Струтинський [та ін.] ; за редакцією В. О. Федорця. – К. : Вища шк. 1995. – 463 с.
6. Левицький Б. Ф. Гідравліка: загальний курс. Підручник. / Б. Ф. Левицький, Н. П. Лещій. – Львів : Світ, 1994. – 264 с.
7. Мандрус В. І. Машинобудівна гідравліка. Задачі та приклади розрахунку. Навчальний посібник. / В. І. Мандрус, Н. П. Лещій, В. М. Звягін. – Львів : Світ, 1995. – 264 с.
8. Перекрестов А. В. Задачи по объемному гидроприводу. / А. В. Перекрестов. – К. : Вища школа. Головное изд-во, 1983. – 144 с.

Допоміжна

9. Свешников В. К. Станочные гидроприводы : справочник / В. К. Свешников. – [3-е изд., перераб. и доп.]. – М. : Машиностроение, 1995. – 448 с.
- 10.Абрамов Е. И. Элементы гидропривода : справочник / Е. И. Абрамов, К. А. Колесниченко, В. Т. Маслов. – Киев : Техніка, 1977. – 320 с.
- 11.Гидравлические агрегаты тракторов и сельскохозяйственных машин : каталог. Ч. 1, 2, 3. – Москва, ЦНИИТЭИавтосельхозмаш, 1990.
- 12.Гидравлическое оборудование для гибких производственных систем, модулей и других машин и механизмов : каталог – М. : ВНИИТЭМР, 1988. – 308 с.
- 13.Васильченко В. А. Гидравлическое оборудование мобильных машин : справочник / В. А. Васильченко. – М. : Машиностроение, 1983. – 301 с.
- 14.Вакина В. В. Машиностроительная гидравлика. Примеры расчетов. / В. В. Вакина, И. Д. Денисенко, А. Л. Столяров. – К. : Вища школа. Головное изд-во, 1986. – 208 с.
- 15.Меркле Д. Гидравлика. Основной курс TP501. Учебное пособие. / Д. Меркле, Б. Шрадер, М. Томес ; под ред. О. М. Яхно, В. А. Ковалева, Ю. А. Осинского. – К. : Фесто Дидактик. – 2002. – Т.1 – 130 с. – Т.2 – 282 с.
- 16.Шольц Д. Пропорциональная гидравлика. Основной курс TP701. Учебник. / Д. Шольц ; под ред. О. М. Яхно, Ю. А. Осинского. – К. : Фесто Дидактик. – 2002. – 124 с.
- 17.Кросер П. Пневматика. Основной курс TP101. Учебное пособие. / П. Кросер, Ф. Эбель ; под ред. Ю. А. Осинского, А. А. Четверкина. – К. : Фесто Дидактик. – 2002. – 228 с.