

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»**

**Навчально-науковий інститут інформаційних технологій і механотроніки
Кафедра будівельних машин і обладнання**

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ГІДРАВЛІКА, ГІДРО-ТА ПНЕВМОАВТОМАТИКА

Освітній рівень	Перший (бакалавр)	
Програма навчання	Вибіркова (вибірковий блок 10)	
Галузь знань	14	Електрична інженерія
спеціальність	141	Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
Освітня програма	Електромеханічні системи автоматизації та електропривод	
Обсяг дисципліни	6 кредитів (62 академічних годин)	
Види аудиторних занять	лекції (24 академічних годин), лабораторні заняття (18 академічних годин) практичних занять (20 академічних годин)	
Форма контролю	екзамен	

Координатор курсу: Дураченко Г.Ф., старший викладач кафедри будівельних машин і обладнання

(6 публікацій наукового, науково-методичного і науково-технічного характеру, з помір'я яких 2 у НБД SCOPUS, Web of Science 4 у фахових виданнях, 1 навчальний посібник).

Асистент координатора:

Мета навчальної дисципліни: Метою вивчення дисципліни є засвоєння здобувачами вищої освіти відомостей про сутність процесів роботи гідравлічних та пневматичних приводів верстатів та технологічного обладнання, володіння глибокими знаннями з експлуатації та обслуговування широкої номенклатури машин. Здатність виконувати теоретичні і розрахунково-експериментальні роботи, вирішення завдань прикладної механіки – завдань динаміки, міцності, стійкості, раціональної оптимізації, довговічності, надійності та безпеки машин, конструкцій, споруд, установок, агрегатів, устаткування, приладів і їх елементів; застосування інформаційних технологій, сучасних систем комп'ютерної математики, наукомістких комп'ютерних технологій, програмних систем комп'ютерного проектування, систем автоматизованого проектування, програмних систем інженерного аналізу і комп'ютерного інжинірингу; управління проектами, маркетингу; організація роботи проектних і виробничих підрозділів, що займаються розробкою і проектуванням нової техніки і технологій, а також формування логічного мислення.

Перелік дисциплін, які є передумовою вивчення курсу:

- 141БОК4 Фізика
- 141БОК6 Вища математика

- 141БОК13 Теоретичні основи електротехніки
- 141ОК25 Обчислювальна техніка та програмування
- 141БВБ.9.1 Нарисна геометрія, інженерна, комп'ютерна графіка та моделювання

Перелік дисциплін, для яких курс є передумовою:

- 141БОК14 Теорія автоматичного керування
- 141БОК21 Мікроконтролери та мікропроцесорна техніка
- 141БОК24 Метрологія та технологічні вимірювання
- 141БВБ5.3 Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання
- 141БВБ.8.3 Автоматизація та робототехніка

Компетентності за ОПШ:

ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;

ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

К05. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;

К06. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми;

К07. Здатність працювати в команді;

К08. Здатність працювати автономно;

СК15. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних машин, апаратів та автоматизованого електроприводу;

СК18. Здатність виконувати професійні обов'язки із дотриманням вимог правил техніки безпеки, охорони праці, виробничої санітарії та охорони навколишнього середовища.

Програмні результати навчання за ОПШ:

ПРО2. Знати і розуміти теоретичні основи метрології та електричних вимірювань, принципи роботи пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики, мати навички здійснення відповідних вимірювань і використання зазначених пристроїв для вирішення професійних завдань;

ПРО6. Застосовувати прикладне програмне забезпечення, мікроконтролери та мікропроцесорну техніку для вирішення практичних проблем у професійній діяльності;

ПРО18. Вміти самостійно вчитися, опановувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірювальною технікою та прикладним програмним забезпеченням.

Очікувані результати навчання з дисципліни

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен **знати:**

- принцип дії, конструкції гідравлічних та пневматичних двигунів, гідро(пневмо) апаратів та клапанів верстатів з гідравлічним (пневматичним) керуванням та технологічного обладнання; робочі процеси, що виконують ці машини; теорію та розрахунки цих машин, а також – напрямки та перспективи їх розвитку.

вміти :

- здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;
- здатність виявляти творчий підхід до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;
- вміння самостійно, виявляти, ставити та вирішувати проблеми, керуючись часовими обмеженнями;
- здатність приймати обґрунтовані рішення;

- здатність представити складну інформацію в стислій усній або письмовій формі;
- здатність виконувати розрахунково-експериментальні роботи і вирішувати науково-технічні завдання в галузі прикладної механіки на основі досягнень техніки і технологій, класичних і технічних теорій і методів, фізико-механічних, математичних і комп'ютерних моделей;
- здатність виконувати описи виконаних розрахунково-експериментальних робіт та проєктів, обробляти і аналізувати отримані результати, готувати дані для складання звітів і презентацій;
- здатність брати участь в роботах з техніко-економічного обґрунтування машин і конструкцій, що проєктуються, з складання окремих видів технічної документації на проєкти та їх елементи;
- здатність виконувати розрахунково-експериментальні роботи з багатоваріантного аналізу характеристик конкретних механічних об'єктів з метою оптимізації технологічних процесів;
- здатність брати участь в роботах з пошуку оптимальних рішень при створенні окремих видів продукції з урахуванням вимог динаміки, міцності, довговічності, безпеки життєдіяльності, якості і вартості;
- знання нормативних документів у галузі машинобудування
- знання іноземної мови на професійному рівні для можливості опанування потрібної інформації і можливості спілкування;
- знання математичних методів побудови та аналізу моделей природних, техногенних, економічних та соціальних об'єктів;
- знання прогресивних конструкцій, технології виробництва, методів виготовлення виробів, ріжучого і вимірювального інструменту;
- розуміння причинно-наслідкових зав'язків розвитку суспільства й уміння їх використовувати в професійній і соціальній діяльності;
- застосовувати вимоги чинних державних та міжнародних стандартів, методів і засобів проєктування машин та технологій;
- вільно володіти системним та прикладним програмним комп'ютерним забезпеченням;
- володіти типовими технологіями виготовлення типових деталей машин;
- уміти використовувати методи і правила експлуатації та обслуговування верстатів, інструментів та пристосувань для типових технологій;
- моделювати й коригувати знання математичних методів побудови та аналізу природних, техногенних, економічних та соціальних об'єктів;
- удосконалювати і розвивати власний інтелектуальний і загальнокультурний рівень
- здатність до змін;
- здатність ефективно формувати комунікаційні стратегії в процесі технологічної підготовки виробництва;
- - відповідальне ставлення до виконання покладених обов'язків з урахуванням часовим обмежень.
- адаптивність і комунікабельність;
- турбота про якість виконуваної роботи;
- здатність до системного мислення, виявлення закономірностей, прогнозування очікуваних результатів та оцінювання ризиків у майбутній професійній діяльності;
- дотримання вимог санітарно-гігієнічного режиму, охорони праці, техніки безпеки та протипожежної безпеки при здійсненні професійної діяльності;
- удосконалення професійного та особистісного розвитку протягом усього життя;
- всебічно аналізувати перспективи розвитку та вміти проєктувати гідравлічні та пневматичні схеми автомобільної техніки, підйомно-транспортних, будівельних, дорожніх, меліоративних машин і обладнання та технологічного обладнання із врахуванням нормативних документів; раціонально використовувати їх у конкретних

- умовах експлуатації; забезпечувати виконання техніки безпеки і чинних законів про охорону праці та довкілля, користуватись сервісним програмним забезпеченням;
- вимог стандартів.

Критерії оцінювання результатів навчання

Критерієм успішного проходження здобувачем освіти підсумкового оцінювання є досягнення ним мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом вивчення навчальної дисципліни.

Мінімальний пороговий рівень оцінки варто визначати за допомогою якісних критеріїв і трансформувати в мінімальну позитивну оцінку числової (рейтингової) шкали.

Сума балів	Значення ЄКТС	Оцінка	Критерій оцінювання	Рівень компетентності
60-63	E	Достатньо	Студент має певні знання матеріалу, передбаченого робочою програмою, володіє основними положеннями на рівні, який визначається як мінімально допустимий. Правила вирішення практичних завдань з використанням основних теоретичних положень пояснюються з труднощами. Виконання практичних завдань значно формалізовано: є відповідність алгоритму, але відсутнє глибоке розуміння роботи та взаємозв'язків з іншими дисциплінами.	Середній

Засоби діагностики результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є:

- екзамен;
- розрахунково-графічна робота;
- виконання завдань на лабораторному обладнанні.

Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
л		п	лаб	інд	с.р.	
Модуль 1						
Змістовий модуль 1. Загальні відомості про гідро-та пневмоприводи, конструкція та принцип дії гідравлічних машин						
Тема № 1. Терміни та визначення. Принцип дії об'ємного гідроприводу. Основні співвідношення. Мультиплікаційний ефект об'ємного гідроприводу на прикладі гідравлічного преса.	7	2				5

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
л		п	лаб	інд	с.р.	
Тема № 2. Потужність гідроприводу. Основні залежності. Системи циркуляції робочої рідини. Схеми найпростіших гідроприводів.	6	1				5
Тема № 3. Робочі рідини гідроприводів та їх властивості. Марки робочих рідин, їх основні характеристики. Особливості експлуатації робочих рідин.	6	1				5
Тема № 4. Гідравлічні циліндри. Конструкція, принцип дії. Основні показники та основи розрахунку гідроциліндрів. Пристрої для запобігання удару поршня об кришку циліндра в кінці ходу	8	1		2		5
Тема № 5. Гідронасоси та гідромотори. Вибір оптимальних параметрів, основні показники і порядок розрахунку гідронасосів та гідромоторів.	8	1	2			5
Тема № 6. Класифікація роторних гідромашин. Конструктивні схеми шестеренних гідромашин із зовнішнім та внутрішнім зачепленням. Принцип дії. Основи розрахунку та вибору оптимальних параметрів.	8	1		2		5
Тема № 7. Пластинчаті (шиберні) гідромашини. Конструктивні схеми пластинчастих (шиберних) гідромашин. Визначення кратності дії гідромашин.	10	1	2	2		5
Тема № 8. Аксиально-поршневі гідромашини Конструкція. Принцип дії. Регульовані та нерегульовані гідромашини. Гідромашини із ступінчастим регулюванням.	11	2	2	2		5
Тема № 9. Радіально-поршневі гідромашини. Конструкція. Схеми виконання, особливості роботи. Гідромотори багатократної дії.	6	1				5
Разом за змістовим модулем 1	70	11	6	8		45

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
л		п	лаб	інд	с.р.	
Змістовий модуль 2. Способи регулювання швидкості вихідних ланок гідро двигунів. Гідравлічні апарати та гідро клапани, особливості конструкції та принцип дії, використання їх в гідравлічних схемах.						
Тема №10 Дросельне регулювання вихідної ланки гідроприводів. Регульований дросель встановлено: - перед насосом (гідро лінія всмоктування); - після насоса (гідро лінія високого тиску); - паралельно схемі (на перепускній гідро лінії).	14	2	2			10
Тема № 11. Машинне регулювання вихідної ланки гідроприводів. Характеристики гідроприводів із замкненою системою циркуляції та регульованими гідромашинами.	8	1		2		5
Тема № 12. Гідроапарати та гідроклапани Призначення гідроапаратів. Регульовані та спрямовуючі гідроапарати. Запобіжні клапани прямої та непрямої дії. Редукційні клапани. Конструктивні схеми та принцип дії.	10	1	2	2		5
Тема № 13. Синхронізатори витрат Машинні та дросельні дільники (суматори) потоку. Регулятори потоку. Конструктивні схеми та принцип дії.	8	1	2			5
Тема №14. Золотникові гідророзподільники. Особливості конструкції. засоби керування. Визначення перекриття вікон гідророзподільника.	10	1	2	2		5
Тема №15. Клапанні гідророзподільники. Конструктивні схеми, особливості роботи. Використання гідророзподільників в гідросистемах	6	1				5
Разом за змістовим модулем 2	56	7	8	6		35
Модуль 2						
Змістовий модуль 3. Відстежувальні гідроприводи (гідропідсилювачі), основні властивості, схеми та принцип роботи. Пневматичний привод. Загальні відомості про застосування газів у техніці. Конструктивні схеми пневмодвигунів. Керуючі та захисні пристрої пневмопривода						

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
л		п	лаб	інд	с.р.	
Тема №16. Відстежувальні гідроприводи (гідропідсилювачі) Принцип роботи, основні показники. Схема найпростішого відстежувального гідроприводу. Точність, чутливість, стійкість. Вплив перекриття на властивості відстежувальних гідроприводів. Засоби покращення властивостей відстежувальних гідроприводів. Схеми та принцип дії гідропідсилювача керма та гідроприводу копіювального верстата.	11	1		2		8
Тема № 17. Пневматичний привод Загальні відомості про застосування газів у техніці. Особливості пневмопривода, переваги та недоліки. Конструктивні схеми пневматичних двигунів	11	2	2	2		5
Тема № 18 Керуючі і захисні пристрої пневмопривода. Підготовка стисненого повітря. Особливості конструкції та принцип дії відцентрових і коалісцентних фільтрів, регуляторів тиску та масло розпилювачів. Особливості експлуатації пневмоприводів.	8	1	2			5
Тема № 19. Будова та технічні засоби автоматизованих систем циклічної дії з циклічно-модульною структурою Технічні засоби дискретної пневмоавтоматики з пневматичним та електрорелейним керуванням. Умовні графічні позначення, принцип дії та застосування в пневмоавтоматикі логічних клапанів, бістабільних та моностабільних пневморозподільників.	14	2	2			10
Разом за змістовим модулем 3	44	6	6	4		28
Усього годин	180	24	20	18	10	108

Методи контролю

При організації навчання за кредитно-модульною системою для визначення рівня знань здобувачів вищої освіти застосовується процедура формування підсумкової оцінки з навчальної дисципліни за двома складовими – результатами поточної навчальної діяльності та результатами діагностики якості знань при складанні екзамену. Поточна навчальна діяльність передбачає послідовне і систематичне накопичення балів за виконання всіх запланованих видів робіт.

Система контролю успішності здобувачів вищої освіти включає наступні різновиди: поточний, модульний, підсумковий модульний та семестровий (академічний) контроль.

Поточний контроль успішності засвоєннями здобувачами вищої освіти навчального матеріалу може здійснюватися шляхом опитування й оцінювання знань студентів під час лабораторних занять, оцінювання виконання здобувачами вищої освіти самостійної роботи та індивідуальних завдань, тестування або в ході індивідуальних співбесід зі здобувачами вищої освіти під час консультацій. Вибір конкретних форм і методів поточного контролю знань здобувачів вищої освіти залежить від викладача і доводиться до їхнього відома на першому занятті (лекції).

Модульний контроль має на меті перевірку засвоєння здобувачем вищої освіти певної сукупності знань та вмінь, що формують відповідний модуль. Модульний контроль реалізується шляхом узагальнення результатів поточного контролю знань і проведення спеціальних контрольних заходів (у формі тестування чи написання студентами контрольних робіт), проводиться наприкінці кожного змістового модулю за рахунок аудиторних занять, під час групових консультацій або ж за рахунок часу, відведеного на самостійну роботу здобувачів вищої освіти. На підставі результатів модульного контролю здійснюється міжсесійний контроль (атестація).

Підсумковий модульний контроль є відображенням рівня опрацювання здобувачами вищої освіти теоретичного та практичного матеріалу, рівня засвоєння ним вказаного матеріалу. Підсумковий модульний контроль відображає результат накопичення студентом балів (від 1 до 100 балів) в процесі поточної навчальної діяльності.

Повний і остаточний підсумок вивчення студентами навчальної дисципліни здійснюється під час семестрового (академічного) контролю.

При семестровому контролі враховуються результати всіх попередніх видів контролю вивчення навчальної дисципліни.

Загальна підсумкова оцінка з навчальної дисципліни виводиться із суми балів за поточну успішність та за складання екзамену.

Здобувач вищої освіти, який повністю виконав програму навчальної дисципліни і отримав достатню рейтингову оцінку (не менше 25 балів поточного контролю), допускається до підсумкового контролю з дисципліни.

Підсумковим контроль (**екзамен**) здійснюється у формі письмового тесту відповідно до вимог Положення «Про семестровий контроль у Національному університеті «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка».

Методичне забезпечення

1. Онищенко О.Г., Дураченко Г.Ф. Гідро- та пневмоприводи. Навчальний посібник - Полтава:ПолтНТУ,2009.-202 с.;іл.

2. «Методичні рекомендації до виконання розрахунково-графічної роботи, із дисципліни «Гідравліка, гідро- та пневмоприводи» для здобувачів вищої освіти спеціальностей: 274 – «Автомобільний транспорт»,133 – «Галузеве машинобудування», 131–Прикладна механіка, усіх форм навчання. – Полтава: Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», 2020. Укладач Г.Ф.Дураченко, старший викладач».

3. Методичні рекомендації до самостійної роботи із дисциплін: «Гідравліка, гідро-та пневмоприводи» для здобувачів вищої освіти спеціальностей: 274 «Автомобільний транспорт», 133 «Галузеве машинобудування», 131 «Прикладна механіка» усіх форм навчання – Полтава: Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», 2020. Укладач Г.Ф.Дураченко, старший викладач.

4. Методичні рекомендації до індивідуальних занять із дисципліни: « Гідравліка, гідро-та пневмоприводи», для здобувачів вищої освіти спеціальностей 274 «Автомобільний транспорт», 133 «Галузеве машинобудування», 131 «Прикладна механіка», усіх форм навчання —Полтава: : Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», 2020. Укладач: Г.Ф. Дураченко, старший викладач.

5. Методичні рекомендації до лабораторних занять із дисципліни :«Гідравліка, гідро-та пневмоприводи» для здобувачів вищої освіти спеціальностей: 274 «Автомобільний транспорт», 133 «Галузеве машинобудування», 131 «Прикладна механіка, усіх форм навчання — Полтава: : Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», 2020. Укладач: Г.Ф. Дураченко, старший викладач.

6. Загальна інструкція з виконання тестових завдань (модульний і підсумковий контроль).

7. Правила модульно-рейтингового оцінювання знань із навчальної дисципліни.

Рекомендована література

Базова

1. Онищенко О.Г., Дураченко Г.Ф. Гідро- та пневмоприводи. Навчальний посібник-Полтава:ПолтНТУ,2009.-202 с.;іл.

2. Пелевін Л.Е., Гарковенко О.М., Фомін А.Ф., Гідро- та пневмоприводи будівельних машин: – підручник.–К.: КНУБА, 2000. – 288с.

3. Кулінченко В.Р. Гідравліка, гідравлічні машини і гідропривод: – підручник Київ: Фірма “ІНКОС”, Центр навчальної літератури, 2006. – 616с.

4. Баладінський В.Л., Назаренко І.І., Онищенко О.Г. Будівельна техніка: – Підручник. – Київ-Полтава: КНУБА–ПНТУ, 2002. – 463с.

5. Мандрус В.І., Лещій Н.П., Звягін В.М. Машинобудівна гідравліка. Задачі та приклади розрахунків. Львів: Світ,1995-264с.

Допоміжна

1. Навроцкий К.Л. Теория и проектирование гидро- и пневмомашин.-М.: Машиностроение.1991.-384 с.

2. Немировский И.А., Снисарь Н.Г. Расчет гидроприводов технологических машин.-К.: Техника. 1992.-181 с.

3. Итинская Н.И., Кузнецов Н.А. Топливо, масла и технологические жидкости.-М.: Агропромиздат..1989

4. Гидропневмоавтоматика и гидропривод мобильных машин. Объемные гидро-и пневмомашины и передачи. Учебное пособие. (А.Ф.Андреев и др. Под ред. Гуськова.- Минск.: Высшая школа.1987.-310 с.

5. Башта Т.М., Руднев С.С. , Некрасов Б.В. и др.. Гидравлика, гидромашини и гидроприводи.-М.:Машиностроение,1982.-424с.

6. Башта Т.М. Гидропривод и гидропневмоавтоматика.-М.:Машиностроение. 1972.320с.

7.Башта Т.М. Объемные насосы и гидродвигатели гидросистем.-М.: Машиностроение.1974.

8. Васильченко В.А. Гидравлическое оборудование мобильных машин. Справочник.- М.:Машиностроение.1983.-301с.

9.Токаренко В.М., Терских В.З., Столяров А.Л. Гидропривод и гидрооборудование автотранспортных средств.-Киев.: Лыбидь.1991.-232с.

10. Башта Т.М. Машиностроительная гидравлика. Справочное пособие. -Москва .: Машиностроение.1972.-672 с.

11. Гудилин Н.С., Кривенко Е.М., Маховиков Б.С., Пастоев Н.Л. Гидравлика и гидропривод: – М.: Издательство Московского государственного университета, 2002. – 519с.