

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

ДОКТОР ФІЛОСОФІЇ

Кафедра будівельних машин



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з навчально – методичної роботи

/ Г. М. Тонкачєєв /  
06 2020 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

«Дисципліни спецкурсу за темою наукового дослідження».  
**Дослідження мехатронних систем механічної інженерії**  
(назва навчальної дисципліни)

шифр	назва спеціальності
133	Галузеве машинобудування

Розробник(и):

Пелевін Л. Є., кандидат технічних наук, професор  
(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)

  
(підпис)

Балака М. М., асистент

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)

  
(підпис)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри будівельних машин

протокол № 21 від "01" червня 2020 року

Завідувач кафедри

  
(підпис)

(Пелевін Л. Є.)  
(прізвище та ініціали)

Схвалено навчально-методичною радою КНУБА

Протокол № 7 від "04" червня 2020 року

Голова НМР

  
(підпис)

(Тонкачєєв Г. М.)  
(прізвище та ініціали)

**ВИТЯГ З НАВЧАЛЬНОГО ПЛАНУ 2020–2021 рр.**

шифр	Доктор філософії ОНП	Форма навчання: <b>денна</b>										Форма контролю	Семестр	Відмітка про погодження
	Назва спеціальності (спеціалізації)	Кредитів на сем.	Обсяг годин:					Кількість індивідуальних робіт						
			Всього	аудиторних										
				Разом	Л	Лр	Пз	КП	КР	РГ	р			
133	Галузеве машинобудування	3	90	30			30				1	3	3	

шифр	Доктор філософії ОНП	Форма навчання: <b>заочна</b>										Форма контролю	Семестр	Відмітка про погодження
	Назва спеціальності (спеціалізації)	Кредитів на сем.	Обсяг годин:					Кількість індивідуальних робіт						
			Всього	аудиторних										
				Разом	Л	Лр	Пз	КП	КР	РГ	р			
133	Галузеве машинобудування	3	90	30	-	-	30	-	-	-	1	3	3	-

**Київський національний університет  
будівництва і архітектури  
Факультет автоматизації і інформаційних технологій  
Кафедра будівельних машин**

<b>Назва курсу</b>	<b>Дослідження мехатронних систем механічної інженерії</b>
<b>Галузь знань, шифр та назва спеціальності</b>	13 «Механічна інженерія» 133 «Галузеве машинобудування»
<b>Семестр</b>	Третій
<b>Нормативний/ вибірковий</b>	Вибірковий
<b>Викладачі</b>	Пелевін Леонід Євгенійович, канд. техн. наук, професор, завідувач кафедри будівельних машин Балака Максим Миколайович, асистент кафедри будівельних машин
<b>Профайли викладачів</b>	<a href="http://www.knuba.edu.ua/?page_id=67509">http://www.knuba.edu.ua/?page_id=67509</a>
<b>Контактний тел.</b>	Пелевін Л. Є. (044) 245-42-17 Балака М. М. (044) 241-55-52
<b>Е-mail:</b>	<a href="mailto:pelevin.lie@knuba.edu.ua">pelevin.lie@knuba.edu.ua</a> <a href="mailto:balaka.mm@knuba.edu.ua">balaka.mm@knuba.edu.ua</a>
<b>Сторінка курсу</b>	Освітній сайт КНУБА <a href="http://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=2666">http://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=2666</a>
<b>Консультації</b>	<i>Очні консультації</i> щовівторка, 15:20-16.40, ауд. 216, 218.

## 1. АНОТАЦІЯ ДО КУРСУ.

Інтелектуальні автоматизовані системи орієнтовано на розв'язування нетривіальних задач, які до цього часу вважалися малодоступними для практичного використання. Розвиток апаратури і програмного забезпечення засобів цифрового керування сприятиме підвищенню рівня інтелектуалізації обладнання. Зокрема удосконалення функцій засобів цифрового керування дозволить послабити вплив «людського фактору» на якість функціонування керованого об'єкту, надасть більшої автономності в системних діях програм.

Курс «Дослідження мехатронних систем механічної інженерії» необхідний для формування у аспірантів знань стосовно принципів побудови мехатронних пристроїв, модулів і систем гідропневмоавтоматики, розробки та використання програмного забезпечення для керування підйомно-транспортними, будівельними машинами та обладнанням. Аспіранти зможуть вирішувати комплексні завдання автоматизації сучасного виробництва.

Робоча програма дисципліни узгоджується з ОНП «Галузеве машинобудування», яка затверджена Вченою Радою КНУБА та діє у статусі Стандарту набуття освіти за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування»

(рівень доктора філософії) на період до ухвалення у встановленому порядку відповідного Стандарту Міністерством освіти і науки України.

Робоча програма містить витяг з навчального плану, мету вивчення, компетентності, які має здобути аспірант, програмні результати навчання, дані щодо викладачів, зміст курсу, тематику практичних занять, вимоги до виконання індивідуального завдання, шкалу оцінювання знань, вмій та навичок аспіранта, роз'яснення деяких аспектів організації навчального процесу, список навчально-методичного забезпечення, джерел та літератури для підготовки до практичних занять та виконання індивідуального завдання. Абсолютну більшість позицій зі списку розміщено на Освітньому сайті КНУБА <http://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=2666> або за цією адресою містяться посилання на ці джерела та літературу в інтернеті. Також програма містить основні положення щодо політики академічної доброчесності та політики відвідуваності занять.

## 2. МЕТА ТА ЦІЛІ КУРСУ.

**Мета дисципліни** – вирішення професійних, науково-дослідних та науково-педагогічних задач в області сучасних мехатронних систем у вигляді автоматизованих гідравлічних та пневматичних приводів технологічного обладнання машинобудівної та приладобудівної галузей промисловості, вивчення принципів і методів встановлення новизни, достовірності та практичного значення отриманих наукових результатів.

Завдання дисципліни полягає у викладені аспірантам основ знань про конструкції, розрахунок, проектування, правила безпечної експлуатації гідравлічних і пневматичних приводів мехатронних модулів руху підйомно-транспортних, будівельних, дорожніх, меліоративних машин і обладнання.

## 3. ФОРМАТ КУРСУ.

Змішаний – очний, водночас має супровід в системі освітнього сайту КНУБА.

## 4. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ.

<b>Компетентності</b>	
<b>Інтегральна компетентність (ІК)</b>	Здатність продукувати нові ідеї та розв'язувати складні комплексні проблеми галузевого машинобудування, у тому числі дослідницько-інноваційної діяльності, застосовуючи методології науково-педагогічної діяльності, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань при невизначеності умов проводячи власне дослідження з елементами наукової новизни і практичної цінності.
<b>Загальні</b>	<b>ЗК01.</b> Здатність до абстрактного мислення, критичного

<b>компетентності (ЗК)</b>	<p>аналізу та синтезу, оцінки сучасних наукових досягнень та генерування нових інноваційних ідей при вирішенні дослідницьких і практичних завдань.</p> <p><b>ЗК08.</b> Здатність використовувати сучасні методи та технології наукової комунікації працюючи в міжнародному контексті із залученням цифрових технологій та новітнього інструментарію для проведення досліджень на якісному науковому рівні, який відповідає національним та світовим вимогам.</p>
<b>Фахові компетентності (ФК)</b>	<p><b>ФК04.</b> Здатність проводити наукові дослідження, виконувати кількісну та якісну оцінку їх результатів, систематизувати та формулювати експертно-аналітичні висновки, інтегруючи знання з суміжних дисциплін при розв'язанні проблем галузевого машинобудування з ознаками інновацій.</p> <p><b>ФК07.</b> Здатність аналізувати, синтезувати і критично резюмувати інформацію, оформляти, представляти і доповідати результати виконаної роботи, розробляти методики, плани і програми проведення наукових досліджень і розробок, готувати завдання для виконавців, організовувати проведення експериментів і випробувань.</p> <p><b>ФК08.</b> Здатність застосовувати теоретичні знання для аналізу моделей технічних систем з науковим обґрунтуванням взаємозв'язків між параметрами процесів в таких системах.</p> <p><b>ФК10.</b> Здатність зберігати та примножувати наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу проблеми, техніки і технологій в сфері Галузевого машинобудування для будівельної галузі.</p>
<b>Програмні результати навчання</b>	
<b>Знання (ЗН)</b>	<p><b>ПР14.</b> Здатність орієнтуватися в постановці завдання і визначати, яким чином слід шукати способи і засоби його рішення використовуючи вміння виконувати декомпозицію проблеми з теоретичним обґрунтуванням і розумінням різниці між гіпотезою і припущенням при вирішенні завдань створення нових та удосконалення існуючих систем та процесів галузевого машинобудування в будівництві.</p> <p><b>ПР16.</b> Здатність і готовність застосовувати знання про сучасні методи дослідження, розуміти природу проблеми та взаємозв'язки між факторами розв'язку</p>

	<p>конкретного наукового завдання, володіючи теоретичними та методологічними базисами створення і удосконалення енергоефективних технічних систем для будівництва враховуючи специфіку впливів зовнішнього середовища, антропогенних факторів.</p> <p><b>ПР17.</b> Знання процедури виявлення достовірної інформації про об'єкт, застосовуючи одержані знання з різних міжпредметних сфер у процесі розв'язання теоретично-прикладних завдань, яка включає в себе математичну та (або) логічну обробку результатів контролю і аналізу впливів основних параметрів процесів на функціональні показники обладнання систем галузевого машинобудування.</p>
<b>Уміння (УН)</b>	<b>ПР19.</b> Вміння вести збір, аналіз і систематизацію інформації по темі дослідження, готувати науково-технічні звіти, огляди публікацій з теми дослідження.
<b>Комунікація (КОМ)</b>	<b>ПР08.</b> Володіти сучасними інформаційними технологіями для розробки, організації та управління науковими проектами та/або науковими дослідженнями, презентації їх результатів у професійному середовищі через сучасні форми наукової комунікації.
<b>Автономія і відповідальність (АіВ)</b>	<b>ПР13.</b> Здатність формулювати власні авторські висновки, пропозиції та рекомендації на основі аналізу літературних джерел, патентних досліджень, повного циклу теоретичних і експериментальних досліджень, проведених за сучасними методиками.

## 5. ОБСЯГ КУРСУ.

Найменування показників	к-ть
семінарські заняття / практичні	30 год.
самостійна робота	60 год.
загальний обсяг годин	90 год.
індивідуальне завдання	1
кількість кредитів ЄКТ	3
Форма підсумкового контролю	залік

## 6. ПРЕРЕКВІЗИТИ.

Пререквізитами є набір знань, вмінь та навичок, отриманих під час попередньо прослуханих курсів:

- ОК.02. Іноземна мова.
- ОК.03. Академічна доброчесність та академічне письмо.
- ОК.04. Організація наукової діяльності та інформаційні технології.

## 7. ТЕХНІЧНЕ Й ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ /ОБЛАДНАННЯ.

Вивчення курсу не потребує використання програмного забезпечення, крім загальнонавчаних програм і операційних систем.

## 8. СХЕМА КУРСУ.

Дата/ кількість	Тема, план	Форма заняття	Літе- ратура	Завдання, год
Згідно з розкладом	Тема 1. Принципи побудови мехатронної системи в інженерії машин	практичне (2 год.)	1–5	Запитання; Есе
Згідно з розкладом	Тема 2. Методи моделювання у мехатроніці	практичне (2 год.)	1–5	Запитання
Згідно з розкладом	Тема 3. Системи керування у мехатроніці. Математичні моделі	практичне (2 год.)	1–5	Запитання
Згідно з розкладом	Тема 4. Позиційне та силове управління у мехатронних системах	практичне (2 год.)	1–7	Запитання; Есе
Згідно з розкладом	Тема 5. Параметрична ідентифікація у механічних системах	практичне (2 год.)	1–3, 5	Запитання
Згідно з розкладом	Тема 6. Опис характеристики діаграми «переміщення – крок»	практичне (2 год.)	1–3	Запитання; Есе
Згідно з розкладом	Тема 7. Опис характеристики діаграми «переміщення – час»	практичне (2 год.)	1–3	Запитання; Есе
Згідно з розкладом	Тема 8. Принципи об'єктно-орієнтовного проектування	практичне (2 год.)	1–3, 7	Запитання
Згідно з розкладом	Тема 9. Вимоги до слідкувальних гідроприводів машин	практичне (2 год.)	1, 3	Запитання
Згідно з розкладом	Тема 10. Системи з широтно-імпульсним керуванням	практичне (2 год.)	1–3, 5	Запитання
Згідно з розкладом	Тема 11. Гідропривід повороту з об'ємним керуванням, високомоментним і низькомоментним керуванням	практичне (2 год.)	1, 3	Запитання
Згідно з розкладом	Тема 12. Розрахунок поршневих дискретних пневмоприводів	практичне (2 год.)	3, 5–7	Запитання; Есе
Згідно з розкладом	Тема 13. Принцип дії слідкувальних пневмоприводів машин	практичне (2 год.)	3, 5–7	Запитання; Есе
Згідно з розкладом	Тема 14. Числове програмне керування верстатами машинобудування	практичне (2 год.)	1–7	Запитання
Згідно з розкладом	Тема 15. Кодування переміщення об'єкта у датчиках положення	практичне (2 год.)	1–3, 5	Запитання; Есе

## 9. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ТА ЛІТЕРАТУРА.

1. Орловський Б. В. Мехатроніка в галузевому машинобудуванні: навч. посібник. К. : КНУТД, 2018. 416 с.
2. Губарев О. П., Ганпанцурова О. С. Мехатроніка: циклічно-модульний підхід до вирішення практичних задач автоматизації. К. : НТТУ «КПІ», 2018. 160 с.
3. Пелевін Л. Є., Балака М. М., Аржаєв Г. О. Механотронні системи гідропневмоавтоматики: навч. посібник. К. : Аграр Медіа Груп, 2014. 192 с.
4. Теоретичні основи взаємодії пружно-деформованих виконавчих елементів будівельної техніки і робочого середовища з врахуванням термореологічних процесів: монографія / [Пелевін Л. Є., Балака М. М., Пристайло М. О., Мачишин Г. М., Аржаєв Г. О.]. К. : Інтерсервіс, 2015. 232 с.
5. Автоматизация в промышленности: Практикум. Ч. II: Транспортно-накопительные, загрузочные, сборочные и контрольно-измерительные устройства / [Пашков Е. В., Васютенко А. П., Осинский Ю. А. и др.]. Севастополь : СевНТУ, 2010. 224 с.
6. Camozzi. Пневматика для всех. От теоретических основ к практическим навыкам. URL: <http://www.camozzi.ua/>.
7. Festo AG&Co. KG. Esslingen, Germany. Простое решение, ключевые продукты. URL: [https://www.festo.com/cms/ru-uk\\_ua/index.htm](https://www.festo.com/cms/ru-uk_ua/index.htm).

### Інформаційні ресурси

- Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського (Електронні ресурси. Наукові ресурси). URL: <http://nbuv.gov.ua/>.
- Бібліотека КНУБА. URL: <http://library.knuba.edu.ua/>.
- Освітній сайт КНУБА. URL: <http://org2.knuba.edu.ua>.

## 10. СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ ТА ВИМОГИ.

### Політика щодо академічної доброчесності

Тексти індивідуальних завдань (в т.ч. у разі, коли вони виконуються у формі презентацій або в інших формах) перевіряються на плагіат. Для цілей захисту індивідуального завдання оригінальність тексту має складати не менше 70 %. Виключення становлять випадки зарахування публікацій аспірантів у матеріалах наукових конференціях та інших наукових збірниках, які вже пройшли перевірку на плагіат.

Списування під час тестування та інших опитувань, які проводяться у письмовій формі, заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). У разі виявлення фактів списування з боку студента він отримує інше завдання. У разі повторного виявлення порушення призначається додаткове заняття для проходження тестування.



## Політика щодо відвідування

Аспірант, який пропустив аудиторне заняття з поважних причин, має продемонструвати викладачу та надати до деканату ФАІТ документ, який засвідчує ці причини.

Аспірант, який пропустив практичне заняття, повинен законспектувати джерела, які були визначені викладачем як обов'язкові для конспектування, та продемонструвати конспект викладачу до складання заліку, а також виконати есе, якщо його виконання було передбачене планом заняття.

За об'єктивних причин (хвороба, міжнародне стажування тощо) навчання може відбуватись в онлайн формі за погодженням із керівником курсу.

## Методи контролю

Основні форми участі аспірантів у навчальному процесі, що підлягають **поточному контролю**: виступ на практичних заняттях; доповнення, запитання до виступаючого, рецензія на виступ; участь у дискусіях; аналіз першоджерел; письмові завдання (тестові, індивідуальні роботи у формі рефератів); есе (письмові роботи, оформлені відповідно до вимог). Кожна тема курсу, що винесена на практичні заняття, відпрацьовується аспірантами у тій чи іншій формі, наведеній вище. Обов'язкова присутність на заняттях, активність впродовж семестру, відвідування або відпрацювання практичних занять, виконання інших видів робіт, передбачених навчальним планом з цієї дисципліни.

При оцінюванні рівня знань аспіранта аналізу підлягають:

- характеристики відповіді: цілісність, повнота, логічність, обґрунтованість, правильність;
- якість знань (ступінь засвоєння фактичного матеріалу): осмисленість, глибина, гнучкість, дієвість, системність, узагальненість, міцність;
- ступінь сформованості уміння поєднувати теорію і практику під час розгляду ситуацій, практичних завдань;
- рівень володіння розумовими операціями: вміння аналізувати, синтезувати, порівнювати, абстрагувати, узагальнювати, робити висновки з проблем, що розглядаються;
- досвід творчої діяльності: уміння виявляти проблеми, розв'язувати їх, формувати гіпотези;
- самостійна робота: робота з навчально-методичною, науковою, допоміжною вітчизняною та закордонною літературою з питань, що розглядаються, уміння отримувати інформацію з різноманітних джерел (традиційних, спеціальних періодичних видань, ЗМІ, Інтернету тощо).

**Тестове опитування** проводиться по всьому навчальному курсу.

**Індивідуальне завдання** підлягає захисту аспірантом на заняттях, які призначаються додатково.

Індивідуальне завдання може бути виконане у різних формах. Зокрема, аспіранти можуть зробити його у вигляді реферату. Реферат повинен мати обсяг від 15 до 20 сторінок А4 тексту (кегель Times New Roman, шрифт 14,

інтервал 1,5), включати зміст, структуру основної частини тексту відповідно до змісту, висновки і список літератури, складений відповідно до ДСТУ 8302:2015. В рефераті можна також помістити словник базових понять до теми. Водночас індивідуальне завдання може бути виконане в інших формах, наприклад, у вигляді презентації у форматі Power Point. В цьому разі обсяг роботи визначається індивідуально – залежно від теми.

Література, що рекомендується для виконання індивідуального завдання, наведена в цій робочій програмі, а в електронному вигляді вона розміщена на Освітньому сайті КНУБА, на сторінці кафедри будівельних машин.

Також як виконання індивідуального завдання за рішенням викладача може бути зарахована участь аспіранта у міжнародній або всеукраїнській науково-практичній конференції з публікацією у матеріалах конференції тез виступу (доповіді) на одну з тем, дотичних до змісту дисципліни, або публікація статті на одну з таких тем в інших наукових виданнях.

Текст індивідуального завдання подається викладачу не пізніше, ніж за місяць до початку залікової сесії. Заняття із захисту індивідуальних завдань призначаються не пізніше, ніж за два тижні до початку сесії. Викладач має право вимагати від студента доопрацювання індивідуального завдання, якщо воно не відповідає встановленим вимогам.

Результати поточного контролю заносяться до **журналу обліку роботи**. Позитивна оцінка поточної успішності аспірантів за відсутності пропущених та невідпрацьованих практичних занять та позитивні оцінки за індивідуальну роботу є підставою до підсумкової форми контролю – заліку. Бали за аудиторну роботу відпрацьовуються у разі пропусків.

**Підсумковий контроль** здійснюється під час проведення залікової сесії з урахуванням підсумків поточного та модульного контролю. Під час семестрового контролю враховуються результати здачі усіх видів навчальної роботи згідно зі структурою кредитів.

Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Участь в роботі впродовж семестру – 100.

Форма підсумкового контролю – залік.

Бали нараховуються за наступним співвідношенням:

- практичні заняття 40 % семестрової оцінки;
- індивідуальне завдання 20 % семестрової оцінки;
- підсумковий контроль (тестове завдання) – 40 % семестрової оцінки.

#### **Розподіл балів, які отримують аспіранти**

Поточне оцінювання (кількість балів)			Сума балів
Практичні заняття	Індивідуальне завдання	Тестове завдання	
40	20	40	100

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	<b>A</b>	Зараховано
82 – 89	<b>B</b>	
74 – 81	<b>C</b>	
64 – 73	<b>D</b>	
60 – 63	<b>E</b>	
35 – 59	<b>FX</b>	Не зараховано з можливістю повторного складання
0 – 34	<b>F</b>	Не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### Умови допуску до підсумкового контролю

Аспіранту, який має підсумкову оцінку за дисципліну від 35 до 59 балів, призначається додаткова залікова сесія. В цьому разі він повинен виконати додаткові завдання, визначені викладачем.

Аспірант, який не здав та/або не захистив індивідуальне завдання, не допускається до складання заліку.

Аспірант, який має менше 3 балів по двох змістових модулях, не допускається до складання іспиту. В цьому разі він повинен виконати визначене викладачем додаткове завдання по змісту відповідних змістових модулів в період між основною та додатковою сесіями.

Аспірант має право на опротестування результатів контролю (апеляцію). Правила подання та розгляду апеляції визначені внутрішніми документами КНУБА, які розміщені на сайті КНУБА та зміст яких доводиться до студентів на початку вивчення дисципліни.

### Контрольні запитання

1. У чому полягає основна особливість мехатронних систем?
2. Назвіть принципи побудови мехатронної системи.
3. Перерахуйте та коротко опишіть механічні передачі, що знайшли застосування в мехатронних модулях руху.
4. Сформулюйте ознаки інтелектуальних систем управління, інтелектуальних мехатронних модулів руху і систем.
5. Які сучасні інформаційні технології використовуються в інтелектуальних системах управління?
6. Вкажіть основні напрямки розвитку мехатронних систем.
7. Дайте класифікацію приводів мехатронних систем.

8. Які переваги та недоліки пневматичних, гідравлічних і електричних виконавчих пристроїв?
9. Назвіть способи управління мехатронними системами.
10. Що таке об'ємний гідропривід? Галузь використання.
11. Що входить у набір документації до електрогідравлічної системи?
12. Які вимоги пред'являються до гідравлічних схем?
13. Яка область застосування електрогідравлічних систем?
14. Способи побудови електрогідравлічних систем управління.
15. В чому сутність пневмоприводу. Його переваги та недоліки.
16. Пряме та непряме управління електричною системою керування.
17. Опишіть характеристику діаграми «переміщення-крок».
18. Опишіть характеристику діаграми «переміщення-час».
19. Яка послідовність виконання функціональної діаграми?
20. Призначення функціональних карт в системах пневмоавтоматики.
21. Опишіть алгоритм побудови електрогідравлічних та електропневматичних систем управління.
22. Тенденції розвитку електропневмоавтоматики.
23. Що таке слідкувальний гідропривід? Чим він визначається?
24. Вимоги до слідкувальних гідроприводів.
25. Область застосування слідкувальних гідроприводів.
26. Склад електрогідравлічного слідкувального приводу.
27. Які переваги дискретного способу керування електрогідравлічним приводом?
28. Чим характеризуються системи з широтно-імпульсним керуванням?
29. Які складові включає в себе схема гідроприводу механізму підйому лебідкового типу з об'ємним регулюванням?
30. Які складові включає в себе схема гідроприводу механізму підйому лебідкового типу з дросельним регулюванням?
31. Які складові включає в себе схема гідроприводу механізму пересування?
32. Склад та відмінність схем гідроприводу повороту з об'ємним керуванням з високомоментним та низькомоментним керуванням.
33. Які параметри характеризують гідронасос, гідромотор та електродвигун?
34. Як оцінюють працездатність синтезованої системи?
35. Що таке дискретний пневмопривід? Чим він визначається?
36. Класифікація пневмоприводів за видом автоматичного керування.
37. Наведіть основні недоліки застосування пневмосистем керування.
38. Дискретний пневмопривід з електромагнітним та електропневматичним керуванням.
39. Що таке моностабільний розподільувач? Які його функції?
40. Порівняйте типові схемні рішення пневмоприводів з пневматичною, електромагнітною та електропневматичною системами керування.

41. Назвіть основні розділи теорії пневматичних приводів.
42. Назвіть групи пневмоциліндрів залежно від характеру призначення приводів.
43. Опишіть методику розрахунку основних конструктивних параметрів пневмоциліндрів.
44. Дайте повну класифікацію пневмодвигунів. Наведіть приклади.
45. Що таке пневматичний м'яз? Його переваги та недоліки.
46. Поясніть принцип роботи шлангових пневмодвигунів.
47. Наведіть приклади застосування шлангових пневмодвигунів.
48. Типи, призначення та принципи роботи датчиків, що використовуються в мехатронних модулях руху та системах.
49. Чим відрізняються види вихідного сигналу датчиків?
50. Що таке похибка виміру, роздільна здатність, чутливість, лінійність, гістерезис, повторюваність, час відгуку датчика?
51. Чим відносний відлік датчика відрізняється від абсолютного?
52. Чим датчик положення відрізняється від датчика переміщень?
53. Як кодуються переміщення об'єкта у датчиках положень?
54. За яким принципом працює тензорезистор?
55. З яких елементів складається система технічного зору?
56. Матеріали для виготовлення датчиків мехатронних систем.
57. Яким чином локаційні датчики вимірюють відстань?
58. Які фізичні ефекти використані в датчиках Холла і магнітоопору?
59. Наведіть приклади застосування датчиків мехатронних систем.
60. Що називається надійністю? Чим вона характеризується?
61. Що таке відмова виробу або системи? Класифікація відмов.
62. Перерахуйте основні характеристики надійності, дайте визначення.
63. Назвіть показники безвідмовності та довговічності.
64. Що таке технічний ресурс та термін служби?
65. Що відноситься до комплексних показників надійності?