

«ОСНОВИ МЕХАТРОНИКИ»

СИЛАБУС

Шифр та назва спеціальності	141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка	Інститут / Факультет	ННІ енергетики, електроніки та електромеханіки
Назва програми	Електропривод, мехатроніка та робототехніка	Кафедра	Автоматизовані електромеханічні системи
Тип програми	Освітньо-професійна	Мова навчання	Українська

Викладач



Ткаченко Андрій Олександрович, andrii.tkachenko@khpi.edu.ua

Кандидат технічних наук, доцент кафедри Автоматизовані електромеханічні системи НТУ «ХПІ». Досвід роботи – 10 років. Автор понад 30 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: «Динаміка мехатронних та робототехнічних систем», «Мікропроцесорний електропривод», «Спецкурс з вищої математики», «Основи мікропроцесорної техніки», «Комп'ютерне моделювання складних електромеханічних систем».

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ДИСЦИПЛІНУ

Анотація	Дисципліна спрямована на ознайомлення з концептуальними основами, структурами і принципами створення технічних об'єктів, що поєднують в собі елементи точної механіки, електроніки, електромеханіки, інформаційних технологій.
Цілі курсу	Виробити у студентів цілісність розуміння базових категорій і принципів мехатроніки та надати практичні навички аналізу і синтезу мехатронних об'єктів, а саме: створювати та проектувати електронні схеми, досліджувати роботу пристроїв вводу/виведення інформації, моделювати електричні двигуни, сервоприводи, ШІМ перетворювачі, енкодери, датчики та елементи мехатронних систем, програмувати налагоджувальний комплекс на базі мікроконтролера ATmega328, використовувати інструменти 3D моделювання.
Формат	Лекції, лабораторні роботи, практичні роботи, консультації. Підсумковий контроль – екзамен.
Семестр	7

Компетентності: Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних машин, апаратів та автоматизованого електроприводу. Отримання та використання професійних знань та розумінь, пов'язаних з процесом використання і споживання електроенергії засобами електропривода з дотриманням заданих параметрів технологічних процесів і якості електроенергії. Здатність провести відповідні розрахунки для аналізу перехідних та сталих режимів роботи електроприводів і мехатронних модулів та систем. Здатність складати та розраховувати схеми електротехнічних установок різного призначення, визначати склад їх обладнання та оптимізувати режими їх роботи.

Результати навчання: Застосовувати прикладне програмне забезпечення, мікроконтролери та мікропроцесорну техніку для вирішення практичних проблем у професійній діяльності. Вирішувати професійні задачі з проектування, монтажу та експлуатації електроенергетичних, електротехнічних, електромеханічних комплексів та систем. Знати і розуміти процеси використання і споживання електроенергії засобами електропривода з дотриманням заданих параметрів технологічних процесів і якості електроенергії. Вміти проводити розрахунки для аналізу перехідних та сталих режимів роботи електроприводів і мехатронних модулів та систем. Знати і розуміти принципи складання та розрахунку схем електротехнічних установок різного призначення, визначати склад їх обладнання та оптимізувати режими їх роботи.

Теми, що розглядаються:

Тема 1. Загальні відомості про мехатроніку.

Тема 2. Мехатронні системи в різних сферах виробничої діяльності.

Тема 3. Методи побудови мехатронних систем.

Тема 4. Мехатронні модулі руху.

Тема 5. Електродвигуни мехатронних модулів.

Тема 6. Перетворювачі руху.

Тема 7. Кінематична точність мехатронних модулів.

Тема 8. Інформаційні пристрої мехатронних систем.

Тема 9. Мікропроцесорні системи керування.

Тема 10. Інтелектуальні мехатронні модулі.

Тема 11. Онлайн платформи для проектування та моделювання мехатронних систем.

Форма та методи навчання (надається опис методів навчання)

Процес навчання по даній дисципліні передбачає проведення лекцій, лабораторних робіт, практичних робіт, виконання розрахункового завдання, самостійну роботу та консультації.

При проведенні лекцій використовується пояснювально-ілюстраційний метод, при якому викладач доводить готову інформацію різними засобами, а студенти її сприймають, усвідомлюють та фіксують у пам'яті. Цей метод передбачає використання таких засобів інформації, як слово (усне і друковане), різні наочні посібники (автономні мобільні роботи, промислові маніпулятори), комп'ютерний ілюстраційний матеріал та ін.

При проведенні лабораторних занять використовується активний метод, при якому студенти інтегрують теоретико-методичні знання, практичні вміння та навички в єдиному процесі діяльності учбово-дослідницького характеру. Цей метод передбачає проведення експериментів в умовах спеціальних лабораторій із застосуванням технічних засобів для міцного засвоєння теоретичних знань, придбання навичок, забезпечується пряме включення студентів в процеси «добування» знань, раніше отриманих наукою. Експеримент в його сучасній формі грає велику роль в підготовці студентів інженерних напрямків, які повинні мати навички дослідницької роботи з перших кроків своєї професійної діяльності.

Практичні заняття пов'язані з розробкою електричних принципових схем мехатронних пристроїв, моделюванням схем, розробкою програмного забезпечення на мові C++.

Самостійна робота є основним засобом засвоєння навчального матеріалу в час, вільний від обов'язкових видів навчальної діяльності. Студент повинен вивчити теми за рекомендованою літературою, зазначеною робочою програмою навчальної дисципліни.

Методи контролю (надається опис методів контролю)

Система контролю якості навчання студентів включає проведення поточного контролю та підсумкового контролю у вигляді екзамену.

Поточний контроль реалізується на кожному занятті у формі тестування попереднього лекційного матеріалу, проведення тематичних контрольних робіт, захисту лабораторних робіт. Результати поточної успішності враховуються як інформація для виставлення оцінки з даної дисципліни.

Контроль складової робочої програми, яка освоюється під час самостійної роботи студента із додатковим лекційним матеріалом, проводиться шляхом перевірки конспектів.

Семестровий контроль проводиться в усній формі в обсязі навчального матеріалу, визначеного навчальною програмою у терміни, встановлені навчальним планом.

Студент вважається допущеним до семестрового екзамену із навчальної дисципліни за умови повного відпрацювання усіх лабораторних та практичних занять, передбачених навчальною програмою із дисципліни.

Розподіл балів, які отримують студенти

Розподіл балів оцінювання успішності студента розраховується індивідуально для кожної дисципліни з урахуванням особливостей та структури курсу. Поточна сума балів, що може накопичити студент за семестр може досягати, як максимального балу так і меншого з виділенням балів на іспит чи залік.

Таблиця 1 – Розподіл балів для оцінювання успішності студента для іспиту

Контрольні роботи	Практичні заняття	Лабораторні роботи	РГЗ	Іспит	Сума
20	10	20	30	20	100

* На залік виділення балів не обов'язково. Залік може бути отримано за накопиченням балів.

** На іспит потрібно обов'язково виділити бали (кількість балів індивідуально для кожної дисципліни на розсуд викладача)

Критерії та система оцінювання знань та вмінь студентів

Згідно основних положень ЄКТС, під **системою оцінювання** слід розуміти сукупність методів (письмові, усні і практичні тести, екзамени, проекти, тощо), що використовуються при оцінюванні досягнень особами, що навчаються, очікуваних результатів навчання.

Успішне оцінювання результатів навчання є передумовою присвоєння кредитів особі, що навчається. Тому твердження про результати вивчення компонентів програм завжди повинні супроводжуватися зрозумілими та

відповідними **критеріями оцінювання** для присвоєння кредитів. Це дає можливість стверджувати, чи отримала особа, що навчається, необхідні знання, розуміння, компетенції.

Критерії оцінювання – це описи того, що як очікується, має зробити особа, яка навчається, щоб продемонструвати досягнення результату навчання.

Основними концептуальними положеннями системи оцінювання знань та вмінь студентів є:

1. Підвищення якості підготовки і конкурентоспроможності фахівців за рахунок стимулювання самостійної та систематичної роботи студентів протягом навчального семестру, встановлення постійного зворотного зв'язку викладачів з кожним студентом та своєчасного коригування його навчальної діяльності.

2. Підвищення об'єктивності оцінювання знань студентів відбувається за рахунок контролю протягом семестру із використанням 100 бальної шкали (табл. 2). Оцінки обов'язково переводять у національну шкалу (з виставленням державної семестрової оцінки „відмінно”, „добре”, „задовільно” чи „незадовільно”) та у шкалу ECTS (A, B, C, D, E, FX, F).

Таблиця 2 – Шкала оцінювання знань та вмінь: національна та ECTS

Рейтингова Оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визначення	Національна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
1	2	3	4	5
90-100	A	Відмінно	<ul style="list-style-type: none"> - Глибоке знання навчального матеріалу модуля, що містяться в основних і додаткових літературних джерелах; - вміння аналізувати явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку; - вміння проводити теоретичні розрахунки; - відповіді на запитання чіткі, лаконічні, логічно послідовні; - вміння вирішувати складні практичні задачі. 	Відповіді на запитання можуть містити незначні неточності

82-89	В	Добре	<ul style="list-style-type: none"> - Глибокий рівень знань в обсязі обов'язкового матеріалу, що передбачений модулем; - вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; - вміння вирішувати складні практичні задачі. 	Відповіді на запитання містять певні неточності ;
75-81	С	Добре	<ul style="list-style-type: none"> - Міцні знання матеріалу, що вивчається, та його практичного застосування; - вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; - вміння вирішувати практичні задачі. 	- невміння використовувати теоретичні знання для вирішення складних практичних задач .
64-74	Д	Задовільно	<ul style="list-style-type: none"> - Знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їх практичного застосування; - вміння вирішувати прості практичні задачі. 	Невміння давати аргументовані відповіді на запитання; <ul style="list-style-type: none"> - невміння аналізувати викладений матеріал і виконувати розрахунки; - невміння вирішувати складні практичні задачі.

60-63	Е	Задовільно	<p>- Знання основних фундаментальних положень матеріалу модуля,</p> <p>- вміння вирішувати найпростіші практичні задачі.</p>	<p>Незнання окремих (непринципових) питань з матеріалу модуля;</p> <p>- невміння послідовно і аргументовано висловлювати думку;</p> <p>- невміння застосовувати теоретичні положення при розв'язанні практичних задач</p>
35-59	<p>FX</p> <p>(потрібне додаткове вивчення)</p>	Незадовільно	<p>Додаткове вивчення матеріалу модуля може бути виконане в терміни, що передбачені навчальним планом.</p>	<p>Незнання основних фундаментальних положень навчального матеріалу модуля;</p> <p>- істотні помилки у відповідях на запитання;</p> <p>- невміння розв'язувати прості практичні задачі.</p>
1-34	<p>Ф</p> <p>(потрібне повторне вивчення)</p>	Незадовільно	-	<p>- Повна відсутність знань значної частини навчального матеріалу модуля;</p> <p>- істотні помилки у відповідях на запитання;</p> <p>-незнання основних фундаментальних положень;</p> <p>- невміння орієнтуватися під час розв'язання простих практичних задач</p>

Основна література: (перелік літератури, яка забезпечує цю дисципліну)

1. Грабченко А.І., Клепиков В.Б., Доброскок В.Л., Крижний Г.К., Аніщенко М.В., Кутовий Ю.М., Пшеничников Д.О., Гаращенко Я.М. Вступ до мехатроніки. Навчальний посібник. – Харків: НТУ «ХП», 2014. – 274 с.
2. Ловейкін В.С., Ромасевич Ю.О., Човнюк Ю.В. Мехатроніка. Навчальний посібник. – Київ, 2012. – 357 с.
3. Артюх О. М., Дударенко О. В., Кузьмін В. В. Основи мехатроніки. Навчальний посібник. – Запоріжжя, НУ «Запорізька політехніка», 2021. – 372 с.
4. Лавріненко Ю.М., Марченко О.С., Савченко П.І., Синявський О.Ю., Войтюк Д.Г. Лисенко В.П. Електропривод: підручник (за ред. Лавріненка Ю.М.). – К.: вид-во Лір-К., 2009. – 504 с.
5. Губарев О.П. Мехатроніка: циклічно-модульний підхід до вирішення практичних задач автоматизації / О.П. Губарев, О.С. Ганпанцурова. – К.: НТТУ «КПІ». – 2016. – 160 с.
6. Попович М.Г., Лозинський О.Ю., Клепиков В.Б. Електромеханічні системи автоматизації та електропривод. – К.: Либідь, 2005. – 678 с.
7. Аніщенко М.В. Комп'ютерне моделювання електроприводів побутової техніки. Навчальний посібник. – Харків: «Підручник НТУ «ХП», 2015. – 88 с.
8. Трофименко О.Г., Прокоп Ю.В., Швайко І. Г., Буката Л.М. С++. Теорія та практика. Навчальний посібник. – Одеса, 2011. – 587 с.
9. Robert H. Bishop. Mechatronics. An Introduction. Boca Raton: CRC Press, 2006. 285 p.
10. Robert H. Bishop. Mechatronic System Control, Logic, and Data Acquisition. Boca Raton: CRC Press, 2008. 755 p.
11. Robert H. Bishop. Mechatronic Systems, Sensors, And Actuators. Boca Raton: CRC Press, 2007. 656 p.
12. David G. Alciatore. Introduction to mechatronics and measurement systems. New York: McGraw-Hill Education, 2018. 609 p.
13. Erika Ottaviano. Mechatronics for cultural heritage and civil engineering. Cham: Springer International Publishing, 2018. 372 p.
14. Тренажер QNET Мехатронні датчики. Лабораторний практикум QNET-МЕШКІТ – керівництво для викладача. 2015. – 120 с.

Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни

Таблиця 4 – Перелік дисциплін

Попередні дисципліни:	Наступні дисципліни:
Основи метрології та електричних вимірювань	Промислові роботи
Основи теорії комп'ютерних систем в мехатроніці	Системи автоматизованого проектування в мехатроніці
Силові елементи систем мехатроніки та робототехніки	Електрообладнання автомобіля і електромобіля
Теорія автоматичного керування	

Провідний лектор: доц. Ткаченко А. О.

(посада, звання, ПІБ)

_____ (підпис)