

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Кафедра експлуатації та ремонту машин

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

МЕХАТРОНІКА ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ І СИСТЕМ

Освітня програма "Автомобільний транспорт"
другого (магістерського) рівня вищої освіти

Спеціальність: 274 "Автомобільний транспорт"
Галузь знань: 27 Транспорт

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол № 1 від 29.08.2023 р.

м. Кропивницький - 2023

ЗМІСТ

1. Загальна інформація.
2. Анотація до дисципліни.
3. Мета і завдання дисципліни (формування загальних фахових компетенцій).
4. Формат дисципліни.
5. Програмні результати навчання.
6. Обсяг дисципліни.
7. Ознаки дисципліни.
8. Пререквізити.
9. Технічне й програмне забезпечення /обладнання.
10. Політика курсу.
11. Навчально-методична карта дисципліни.
12. Система оцінювання та вимоги.
13. Рекомендована література.

1 Загальна інформація

Назва дисципліни	МЕХАТРОНІКА ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ І СИСТЕМ
Викладач	ГОЛУБ Дмитро Вадимович , кандидат технічних наук, доцент
Контактний телефон	066-516-80-74
E-mail:	dimchik529@gmail.com
Консультації	<i>Очні консультації</i> за попередньою домовленістю Вівторок та Четвер з 14.00 до 15.00 <i>Онлайн консультації</i> за попередньою домовленістю Viber (+380665168074) в робочі дні з 10.00 до 15.00

2 Анотація до дисципліни

Загальною тенденцією розвитку науки і техніки останнього століття виразно виступає інтеграція наук, подолання принципу декомпозиції, прагнення до системного підходу. Свідомством цьому являється виникнення нових науково-технічних напрямів, таких, як кібернетика, біоніка, системотехніка і, нарешті, мехатроніка.

Але саме концепція мехатроніки найповніше відбиває глобальну тенденцію інтеграції усіх функціональних компонентів технічних систем аж до їх конструктивного злиття у вигляді єдиних конструкцій сучасних автоматичних і автоматизованих систем і комплексів на основі вирішення двох проблем розвитку техніки в цілому - мініатюризації і інтелектуалізації.

Автомобільний парк нашої країни досить різноманітний і вимагає спеціальних заходів щодо удосконаленню його експлуатації. Мехатроніка на автомобільному транспорті є продовженням автоматизації керування, удосконалювання підсистем і олениць транспортних засобів, втілення гнучких комп'ютеризованих систем транспортного комплексу. Заразом транспортний засіб і транспортна система ґрунтуються на використанні як механічних, так і електронних та інформаційних технологій. Тому рішення завдань аналізу і синтезу транспортного комплексу в цілому, складових його елементів зокрема повинні ґрунтуватися саме транспортної мехатроніки: науці, що розглядає основні принципи раціонального сполучення цих трьох складових практично всіх сучасних транспортних машин та систем.

Транспортний комплекс складається з різних складових. Однак, його основною частиною є транспортний засіб, що забезпечує переміщення людей і вантажів у просторі, а в загальному випадку і часі. Сучасний транспортний засіб є своєрідним транспортним роботом, відмітною особливістю якого є наявність гнучкої комп'ютеризованої системи, що забезпечує навігацію і власне керування процесом руху транспортних засобів. Тому основна проблема аналізу і синтезу транспортного комплексу в цілому і його підсистем і олениць полягає в раціональному сполученні різних за своєю

фізичною природою складових частин : складних динамічних механізмів, електромеханічних, електронних приборів і пристроїв, різних чутливих елементів, датчиків, бортової обчислювальної мережі.

Тому саме мехатроніка визначає наукові основи аналізу і синтезу транспортних засобів і систем та спрямована на удосконалювання їх робочих процесів.

3 Мета і завдання дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни є вивчення студентами теоретичного матеріалу і отримання практичних навиків в області аналізу і синтезу мехатронних систем і систем управління мехатронними модулями, розробці нових методів і алгоритмів їх удосконалення.

Завдання вивчення дисципліни є формування компетентностей (ЗК– загальних, СК – спеціальних (фахових)):

ЗК 01. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК 03. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій в професійній сфері.

ЗК 04. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

ЗК 05. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК 06. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК 11. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ЗК 12. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.

ЗК 13. Здатність мотивувати людей та рухатися до спільної мети.

СК 02. Здатність працювати в групі над великими проектами в галузі автомобільного транспорту при застосуванні системного підходу до вирішення інженерних проблем.

СК 05. Здатність демонструвати розуміння ширшого міждисциплінарного інженерного контексту і його основних принципів при вирішенні наукових та виробничих проблем у сфері автомобільного транспорту.

СК 06. Здатність демонструвати розуміння необхідності дотримання професійних і етичних стандартів високого рівня при вирішенні поставлених задач.

СК 11. Вміння виявляти об'єкти автомобільного транспорту для вдосконалення техніки та технологій; науково обґрунтовувати вибір матеріалів, обладнання та заходів для реалізації новітніх технологій на автомобільному транспорті.

СК 12. Вміння грамотно здійснювати аналіз і синтез при вивченні технічних систем об'єктів автомобільного транспорту.

СК 16. Вміння використовувати закони й принципи інженерії за спеціалізацією, математичний апарат високого рівня для проектування, конструювання, виробництва, монтажу, експлуатації, технічного обслуговування та утилізації об'єктів, явищ і процесів у сфері автомобільного транспорту.

4 Формат дисципліни

Для денної форми навчання:

Викладання курсу передбачає для засвоєння дисципліни традиційні лекційні заняття із застосуванням електронних презентацій, поєднуючи із практичними роботами.

Формат очний (offline / Face to face)

Для заочної форми навчання:

Під час сесії формат очний (offline / Face to face), у міжсесійний період – дистанційний (online).

5 Результати навчання

При вивченні дисципліни студент повинен набути наступні результати (програмні результати навчання (РН)):

РН 01. Вміти ставити, досліджувати, аналізувати і розв'язувати складні інженерні завдання і проблеми у сфері автомобільного транспорту, що потребує оновлення та інтеграції знань, у тому числі в умовах неповної/недостатньої інформації та суперечливих вимог.

РН 02. Демонструвати здатність проводити дослідницьку та/або інноваційну діяльність у створенні, експлуатації та ремонті об'єктів автомобільного транспорту.

РН 03. Демонструвати здатність використовувати спеціалізовані концептуальні знання зі створення, експлуатації та ремонту об'єктів автомобільного транспорту, набуті у процесі навчання та/або професійної діяльності, у тому числі знання і розуміння новітніх досягнень, які забезпечують здатність до інноваційної та дослідницької діяльності.

РН 04. Демонструвати здатність критично осмислювати проблеми у галузі автомобільного транспорту, у тому числі на межі із суміжними галузями, інженерними науками, фізикою, екологією, економікою.

РН 07. Вміти приймати рішення з інженерних питань зі створення, експлуатації та ремонту об'єктів автомобільного транспорту у складних і непередбачуваних умовах, у тому числі із застосуванням прогнозування та сучасних засобів підтримки прийняття рішень.

РН 08. Демонструвати здатність відповідати за розвиток професійного знання і практик команди у створенні, експлуатації та ремонту об'єктів автомобільного транспорту, оцінку її стратегічного розвитку.

РН 11. Вміти вільно користуватися сучасними методами збору, обробки та інтерпретації науково-технічної інформації для підготовки проектних та аналітичних рішень, експертних висновків та рекомендацій.

РН 14. Демонструвати здатність організувати та керувати роботою первинного виробничого, проектного або дослідницького підрозділу.

PH 15. Вміти знаходити оптимальні рішення при створенні продукції автомобільного транспорту з урахуванням вимог якості, надійності, енергоефективності, безпеки життєдіяльності, вартості та строків виконання.

PH 16. Вміти розраховувати характеристики об'єктів автомобільного транспорту.

PH 17. Вміти застосовувати прогресивні методи і технології, модифікувати існуючі та розробляти нові методи та/або завдання, здійснювати заходи для ефективного виконання професійних завдань.

PH 18. Демонструвати здатність здійснювати часткове або повне управління комплексною інженерною діяльністю у сфері автомобільного транспорту.

PH 19. Вміти оцінювати значущість результатів комплексної інженерної діяльності в сфері автомобільного транспорту

PH 20. Демонструвати здатність до подальшого навчання у сфері автомобільного транспорту, інженерії та суміжних галузей знань, яке значною мірою є автономним та самостійним.

PH 21. Вміти обирати необхідні методи та засоби досліджень, розробляти та аналізувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі об'єктів дослідження, що стосуються створення, експлуатації та ремонту об'єктів автомобільного транспорту.

PH 24. Вміти проводити техніко-економічні розрахунки, порівняння та обґрунтування процесів проектування, конструювання, виробництва, ремонту, реновації, експлуатації об'єктів автомобільного транспорту.

PH 25. Демонструвати знання з сучасних принципів мехатроніки транспортних засобів і систем, динамічних процесів руху елементів приводів, механізмів, металоконструкцій і гнучких елементів автомобілів, обґрунтовувати методи їх синтезу або оптимізації конструктивних та робочих параметрів.

PH 27. Демонструвати здатність використовувати у сфері професійної діяльності системи якості і сертифікації продукції.

PH 28. Демонструвати знання й розуміння основ охорони прав інтелектуальної власності.

PH 30. Демонструвати вміння використання сучасних програмних засобів для розрахунку параметрів елементів конструкцій автомобілів та характеристик об'єктів автомобільного транспорту із розробкою необхідної технічної документації.

Набути соціальних навичок (soft-skills):

– здійснювати професійну комунікацію, ефективно пояснювати і презентувати матеріал, взаємодіяти в проектній діяльності;

– небайдуже ставлення до участі у громадських суспільних заходах, спрямованих на підтримку здорового способу життя оточуючих.

6 Обсяг дисципліни

Вид заняття	Кількість годин
лекції	32
практичні	32
самостійна робота	116
Всього	180

7 Ознаки дисципліни

Рік викладання	Курс (рік навчання)	Семестр	Спеціальність	Кількість кредитів / годин	Кількість змістових модулів	Вид підсумкового контролю	Нормативна / вибіркова
2023-2024	1	2	274 Автомобільний транспорт	6/180	2	Екзамен	Нормативна спеціальної (фахової) підготовки

8 Пререквізити

Ефективність засвоєння змісту дисципліни "Мехатроніка транспортних засобів і систем" значно підвищиться, якщо студент попередньо опанував матеріал таких дисциплін як: Вища математика; Теоретична механіка; Вступ до спеціальності; Комп'ютерна техніка та програмування; Автомобілі; Спеціалізований рухомий склад; Інформаційні системи і технології на транспорті; Математичне моделювання технічних систем і процесів.

9 Технічне й програмне забезпечення /обладнання

У період сесії бажано мати мобільний пристрій (телефон) для оперативної комунікації з адміністрацією та викладачами з приводу проведення занять та консультацій. У міжсесійний період комп'ютерну техніку (з виходом у глобальну мережу) та оргтехніку для комунікації з адміністрацією, викладачами та підготовки (друку) рефератів і самостійних робіт.

10 Політика дисципліни

Академічна доброчесність:

Очікується, що студенти будуть дотримуватися принципів академічної доброчесності, усвідомлювати наслідки її порушення.

Відвідування занять:

Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають лекції і практичні заняття курсу. Пропущені заняття повинні бути відпрацьовані не пізніше, ніж за тиждень до залікової сесії.

Поведінка на заняттях:

Недопустимість: запізнення на заняття, списування та плагіат, несвоєчасне виконання поставленого завдання.

При організації освітнього процесу в Центральноукраїнському національному технічному університеті студенти, викладачі та адміністрація діють відповідно до: Положення про організацію освітнього процесу; Положення про організацію вивчення навчальних дисциплін вільного вибору; Положення про рубіжний контроль успішності і сесійну атестацію студентів ЦНТУ; Кодексу академічної доброчесності ЦНТУ.

11 Навчально-методична карта дисципліни

Тиждень, дата, години	Тема, основні питання (розкривають зміст і є орієнтирами для підготовки до модульного і підсумкового контролю)	Форма діяльності (заняття) /формат	Матеріали	Література, інформаційні ресурси	Завдання, години	Вага оцінки	Термін виконання
Змістовний модуль 1. Теоретичні основи розвитку та проектування мехатронних систем							
Тиж. 1	Тема 1. Загальні тенденції розвитку мехатронних систем. Виникнення і розвиток мехатронних систем. Основні напрями розвитку мехатронних систем (інтеграція, інтелектуалізація, мініатюризація).	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій / презентація	стор. 22-69 [12], стор. 12-49 [13]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати доповідь на тему: - Роль і значення мехатроніки в житті суспільства. - Сучасний стан і перспективи розвитку мехатронних автомобільних систем в Україні. - Взаємозв'язок різних мехатронних систем.	2 бали	Самостійна робота до 2 тижня
Тиж. 1	Тема 1. Ознайомлення з системою ущільнення автомобіля з датчиком витоків.	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	стор. 8-10 [15]	Виконати та захистити звіт з практичної роботи	2 бали	Самостійна робота до 2 тижня

Тиж. 2	<p>Тема 2. Концепція побудови мехатронних систем. Загальні уявлення про мехатронну систему. Інформаційні і енергетичні потоки в мехатронній системі. Загальна концептуальна структура інтелектуальної системи управління.</p>	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій / презентація	стор. 38-60 [9], стор. 124-151 [19]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати доповідь на тему: - Мехатронні системи в нетрадиційних транспортних засобах. - Сучасні транспортні засоби як мехатронні системи. - Нетрадиційні технологічні машини з паралельною кінематикою - сучасні мехатронні системи. - Бортові автомобільні мехатронні системи.	2 бали	Самостійна робота до 3 тижня
Тиж. 3	<p>Тема 3. Виконавчі мехатронні модулі руху. Мехатронні модулі руху. Інтелектуальні модулі руху. Рушії мобільних мехатронних систем.</p>	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій / презентація	стор. 135-158 [14], стор. 48-96 [19]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати доповідь на тему: - Типові мехатронні модулі руху лінійного переміщення, їх конструкції та характеристики. - Синергетичне об'єднання облаштувань машинобудування і датчиків на прикладі підшипників. - Мехатронні модулі руху на основі п'єзоприводів. - Мехатронні системи для екстремальних ситуацій.	2 бали	Самостійна робота до 4 тижня

Тиж. 3	Тема 2. Ознайомлення з системою ущільнення автомобіля з датчиком витоку.	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	стор. 11-16 [15]	Виконати та захистити звіт з практичної роботи	2 бали	Самостійна робота до 4 тижня
Тиж. 4	Тема 4. Мехатронні модулі руху інформаційно-вимірювальних систем і систем управління. Структурна схема передачі і обробки інформації в мехатронних системах і їх приклади. Ієрархія, невизначеність і міра інтелектуальності систем управління. Класифікація модулів систем управління.	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій / презентація	стор. 237-268 [1], стор. 133-162 [3]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати доповідь на тему: - Мехатронні модулі обертального руху на базі високомоментних двигунів. - Основні переваги вентильних двигунів в порівнянні з колекторними. - Мехатронні модулі лінійного руху. - Мехатронні модулі типу "двигун - робочий орган".	2 бали	Самостійна робота до 5 тижня
Тиж. 5	Тема 5. Основи проектування мехатронних пристроїв і систем. Системний підхід до проектування. CALS- технології. Концепція проектування мехатронних модулів і систем.	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій / презентація	стор. 76-137 [11], стор. 27-79 [14]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати доповідь на тему: - Розвиток фундаментальних основ і методології мехатроніки. - Структурна інтеграція підрозділів механічного, електронного і інформаційного профілів. - Стандартизація і уніфікація усіх використовуваних елементів і процесів при проектуванні і виробництві	2 бали	Самостійна робота до 6 тижня

					мехатронних систем. - Розробка інтелектуальних сенсорів мехатронних модулів і систем.		
Тиж. 5	Тема 3. Принцип роботи підшипників з датчиком обертання.	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	стор. 16-21 [15]	Виконати та захистити звіт з практичної роботи	2 бали	Самостійна робота до 6 тижня
Тиж. 6	Тема 6. Застосування сучасних мехатронних систем. Технологічні і робототехнічні мехатронні системи. Мехатронні системи автомобільного транспорту. Особливості діагностики мехатронних систем автомобілів.	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій / презентація	стор. 226-267 [5], стор. 85-128 [8], стор. 202-238 [18]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати доповідь на тему: - Системи оптимізації внутрішнього середовища автомобіля. - Системи стабілізації руху автомобіля і автоматичної парковки. - Комплексні автоматичні системи управління рухом. - Застосування мехатронних систем в автоматизованому технологічному устаткуванні.	2 бали	Самостійна робота до 7 тижня
Тиж. 7	Тема 7. Проблеми і сучасні методи управління мехатронними системами. Принципи побудови систем інтелектуального управління в мехатроніці. Ієрархія управління в мехатронних системах. Системи управління виконавчого	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій / презентація	стор. 134-189 [4], стор. 25-127 [6]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати доповідь на тему: - Робот-автомобіль з сенсорним управлінням для виконання транспортних робіт. - Управління кроковим	2 бали	Самостійна робота до 8 тижня

	рівня.				двигуном. - Дистанційне управління рухом сільськогосподарської машини за допомогою світлового променя.		
Тиж. 7	Тема 4. Автомобільна мехатронна система ущільнення з датчиком обертів.	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	стор. 21-24 [15]	Виконати та захистити звіт з практичної роботи	2 бали	Самостійна робота до 8 тижня
Тиж. 7	Змістовний контроль №1	Тест	Тест	moodle.kntu.kr.ua	Виконати тестове завдання	7 балів	До 8 тижня
Змістовний модуль 2. Дослідження принципів роботи мехатронних систем							
Тиж. 8	Тема 8. Призначення, склад і класифікація робототехнічних комплексів. Призначення робототехнічних комплексів. Склад і класифікація робототехнічних комплексів.	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій / презентація	стор. 134-187 [24], стор. 233-312 [26]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати доповідь на тему: - Мікросканери. Фокусні системи оптичних дискових драйверів. - Імпульсні генератори та їх використання для керованого руху транспортних машин. - Роботосистеми та їхнє використання в процесах транспортування продукції.	2 бали	Самостійна робота до 9 тижня
Тиж. 8	Тема 5. Принцип роботи антиблокувальної системи гальм автомобіля як мехатронної системи.	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	стор. 24-28 [15]	Виконати та захистити звіт з практичної роботи	2 бали	Самостійна робота до 9 тижня

Тиж. 9	Тема 9. Траєкторії маніпуляторів роботів в складі робототехнічних комплексів. Компонування робототехнічних комплексів і можливі траєкторії захвата маніпулятора. Аналіз місцевих траєкторій маніпулятора. Особливості використання декількох ПР в одному РТК.	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій / презентація	стор. 132-179 [20], стор. 332-396 [25]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати доповідь на тему: - Генератори хаотичних імпульсів та їх використання для керованого руху транспортних засобів. - Мікроавтономні мобільні роботи. - Набір функцій робототехнічних систем.	2 бали	Самостійна робота до 10 тижня
Тиж. 10	Тема 10. Дослідження мехатронних систем в тимчасовій області. Механізми просування модельного часу. Алгоритми чисельного моделювання нелінійних динамічних систем. Моделювання гібридних мехатронних систем.	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій / презентація	стор. 32-78 [19], стор. 103-141 [22],	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати доповідь на тему: - Керування паралельними процесами. - Програма виконання складальних операцій робототехнічними системами. - Забезпечення надійності робототехнічних систем.	2 бали	Самостійна робота до 11 тижня
Тиж. 10	Тема 6. Побудова стежачої системи управління на прикладі управління дросельною заслінкою автомобіля.	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	стор. 28-36 [15],	Виконати та захисти звіт з практичної роботи	2 бали	Самостійна робота до 11 тижня
Тиж. 11	Тема 11. Автоматизоване моделювання технічних об'єктів. Особливості сучасних систем автоматизованого моделювання. Ієрархічне проектування і	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій / презентація	стор. 153-235 [1], стор. 83-114 [11]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати доповідь на тему: - Алгоритми керування	2 бали	Самостійна робота до 12 тижня

	багаторівневе моделювання мехатронних систем. Методи побудови моделюючих програм.				мехатронними системами. - Схема інтелектуального руху «маніпуляторів» та роботизованих систем. - Моделювання та оптимізація інтелектуальних систем.		
Тиж. 12	Тема 12. Інформаційні технології інтелектуальних систем управління. Технологія експертних систем. Технології нейромережових структур. Технологія нечіткої логіки.	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій / презентація	стор. 114-147 [3], стор. 110-153 [6]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати доповідь на тему: - Інтелектуальне управління, ключові технології для інтелектуальних систем. - Рівні, що характеризують поведінку інтелектуальних систем. - Інтелектуальне управління та наглядові маніпуляційні системи.	2 бали	Самостійна робота до 13 тижня
Тиж. 12	Тема 7. Огляд роботи автоматичної коробки передач як комплексного мехатронного модуля руху.	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	стор. 36-42 [15]	Виконати та захистити звіт з практичної роботи	2 бали	Самостійна робота до 13 тижня
Тиж. 13	Тема 13. Інформаційні пристрої мехатронних модулів. Датчики інформації. Датчики положення і переміщення. Датчики швидкості.	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій / презентація	стор. 112-204 [10]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати доповідь на тему: - Огляд пристроїв наноробототехніки. - Сфери застосування мікроемехатроніки. - Взаємозв'язок	2 бали	Самостійна робота до 14 тижня

					робототехнічних систем з новими технологіями.		
Тиж. 14	Тема 14. Методика проектування мехатронних модулів. Загальні положення проектування мехатронних модулів. Основи методики конструювання мехатронних модулів. Синергетична інтеграція в мехатронних модулях.	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій / презентація	стор. 154-199 [9], стор. 82-128 [16]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати доповідь на тему: - Вплив робототехнічних систем на промислове виробництво. - Технічна реалізація робототехнічних систем. - Робот як система.	2 бали	Самостійна робота до 15 тижня
Тиж. 14	Тема 8. Аналіз мехатронних систем сучасного автомобіля.	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	стор. 42-55 [15]	Виконати та захисти звіт з практичної роботи	2 бали	Самостійна робота до 15 тижня
Тиж. 14	Змістовний контроль №2	Тест	Тест	moodle.kntu.kr.ua	Виконати тестові завдання	7	До 15 тижня

12 Система оцінювання та вимоги

Види контролю: поточний, підсумковий.

Методи контролю: спостереження за навчальною діяльністю студентів, усне опитування, письмовий контроль, тестовий контроль. Форма підсумкового контролю: екзамен.

Контроль знань і умінь студентів (поточний і підсумковий) з дисципліни «Мехатроніка транспортних засобів і систем» здійснюється згідно з кредитною трансферно-накопичувальною системою організації навчального процесу. Рейтинг студента із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою. Він складається з рейтингу з навчальної роботи, для оцінювання якої призначається 50 балів, і рейтингу з атестації (екзамен) - 50 балів.

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	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
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Критерії оцінювання. Еквівалент оцінки в балах для кожної окремої теми може бути різний, загальну суму балів за тему визначено в навчально-методичній карті. Розподіл балів між видами занять (лекції, практичні заняття, самостійна робота) можливий шляхом спільного прийняття рішення викладача і студентів на першому занятті: оцінку «відмінно» (90-100 балів, A) заслуговує студент, який:

- всебічно, систематично і глибоко володіє навчально-програмовим матеріалом;
- вміє самостійно виконувати завдання, передбачені програмою, використовує набуті знання і вміння у нестандартних ситуаціях;
- засвоїв основну і ознайомлений з додатковою літературою, яка рекомендована програмою;
- засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни та усвідомлює їх значення для професії, яку він набуває;
- вільно висловлює власні думки, самостійно оцінює різноманітні життєві явища і факти, виявляючи особистісну позицію;
- самостійно визначає окремі цілі власної навчальної діяльності, виявив творчі здібності і використовує їх при вивченні навчально-програмового матеріалу, проявив нахил до наукової роботи.

Оцінку "добре" (82-89 балів, B) - заслуговує студент, який:

- повністю опанував і вільно (самостійно) володіє навчально-програмовим матеріалом, в тому числі застосовує його на практиці, має системні знання достатньому обсязі відповідно до навчально-програмового матеріалу, аргументовано використовує їх у різних ситуаціях;
- має здатність до самостійного пошуку інформації, а також до аналізу, постановки і розв'язування проблем професійного спрямування;

– під час відповіді допустив деякі неточності, які самостійно виправляє, добирає переконливі аргументи на підтвердження вивченого матеріалу; оцінку «добре» (74-81 бал, C) заслуговує студент, який:

- в загальному роботу виконав, але відповідає на екзамені з певною кількістю помилок;
- вміє порівнювати, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача, в цілому самостійно застосовувати на практиці, контролювати власну діяльність;
- опанував навчально-програмовий матеріал, успішно виконав завдання, передбачені програмою, засвоїв основну літературу, яка рекомендована програмою;

Оцінку "задовільно" (64-73 бали, D) - заслуговує студент, який:

– знає основний навчально-програмовий матеріал в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії;

- виконує завдання, але при рішенні допускає значну кількість помилок;
- ознайомлений з основною літературою, яка рекомендована програмою;
- допускає на заняттях чи екзамені помилки при виконанні завдань, але під керівництвом викладача знаходить шляхи їх усунення.

Оцінку "задовільно" (60-63 бали, E) - заслуговує студент, який:

– володіє основним навчально-програмовим матеріалом в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії, а виконання завдань задовольняє мінімальні критерії. Знання мають репродуктивний характер.

Оцінка "незадовільно" (35-59 балів, FX) - виставляється студенту, який:

– виявив суттєві прогалини в знаннях основного програмового матеріалу, допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань.

Оцінку "незадовільно" (35 балів, F) - виставляється студенту, який:

– володіє навчальним матеріалом тільки на рівні елементарного розпізнавання і відтворення окремих фактів або не володіє зовсім;

- допускає грубі помилки при виконанні завдань, передбачених програмою;
- не може продовжувати навчання і не готовий до професійної діяльності після закінчення університету без повторного вивчення даної дисципліни.

Підсумкова (загальна оцінка) курсу навчальної дисципліни. Є сумою рейтингових оцінок (балів), одержаних за окремі оцінювані форми навчальної діяльності: поточне та підсумкове тестування рівня засвоєності теоретичного

матеріалу під час аудиторних занять та самостійної роботи (модульний контроль); оцінка (бали) за виконання практичних індивідуальних завдань. Підсумкова оцінка виставляється після повного вивчення навчальної дисципліни, яка виводиться як сума проміжних оцінок за змістові модулі. Остаточна оцінка рівня знань складається з рейтингу з навчальної роботи, для оцінювання якої призначається 50 балів, і рейтингу з атестації (залік) - 50 балів.

Розподіл балів, які отримують студенти при вивченні дисципліни "Мехатроніка транспортних засобів і систем"

Поточне тестування та самостійна робота																	
Змістовий модуль 1								Змістовий модуль 2								Екзамен	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	ЗК1	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	ЗК2		
2	2	2	2	2	2	3	10	2	2	2	2	2	2	3	10	50	100

Примітка: T1, T2,...,T14 – тема програми, ЗК1, ЗК2- підсумковий змістовий контроль

12 Рекомендована література

Базова

1. Артюх О.М., Дударенко О.В., Кузьмін В.В. та ін. Основи мехатроніки: навч. посіб. Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2021. – 372 с.
2. Антощенко Р.В. , Нанка О.В., Лебедєв А.Т., Антощенко В.М. та ін. Мехатронні системи автомобілів і тракторів: підручник. – Харків: ХНТУСГ, 2020 р. – 219 с.
3. Мигаль В.Д. Мехатронні та телематичні системи автомобіля: навч. посібник. - Х.: Майдан, 2017. - 314 с.
4. Павленко Т.П., Шавкун В.М., Козлова О.С., Лукашова Н.П. Сучасні електромехатронні комплекси і системи : навч. посібник. Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 116 с.
5. Ловейкін В.С., Ромасевич Ю.О., Човнюк Ю.В. Мехатроніка. Навчальний посібник. – К., 2012. - 357 с.
6. Голобородько О.О. Мехатронні системи автомобільного транспорту / О.О. Голобородько, О.О. Коробочка. – Харків: ТОВ «СМІТ», 2006.- 300с.
7. Алексієв В.О., Алексієв О.П., Ніконов О.Я. Мехатроніка, телематика, синергетика у транспортних додатках: навч. посібн. Х.: ХНАДУ, 2011. – 212 с.
8. Загарий Г.И. Программируемые контроллеры для систем управления / [Г.И. Загарий, Н.О. Ковзель, Поддубняк В.И. и др.] - Харьков: Регионинформ, 2001. - 316 с.
9. Кашканов А. А. Інформаційні комп'ютерні системи автомобільного транспорту. Вінниця : ВНТУ, 2010. 230 с.
10. Копитчук М.Б., Дашенко О.Ф., Максимов В.Г., Ніцевич О.Д. та ін. Загальні принципи діагностування електронних систем керування автомобілів: навч. посіб., О.: Наука і техніка, 2012. – 392 с.
11. Панков А.О., Аулін В.В., Голуб Д.В. та ін. Розробка інтелектуального мехатронного модуля для системи управління дозуванням.

Збірник тез Дванадцяті міжнародної науково-практичної конференції "Інтегровані інтелектуальні робототехнічні комплекси (ПРТК-2019)", 21-22 травня 2019 року, Київ, Україна. – К.: НАУ, 2019. - 173-175.

12. Яглінський В. П., Іоргачев Д.В. Моделювання динамічних процесів роботизованого виробництва. Одеса : АстроПрінт, 2004. – 234 с.
13. Konrad Reif. Automotive mechatronics. Automotive networking, driving stability systems, electronics. Wiesbaden : Springer Fachmedien, 2015. 549 p.
14. Levent Güvenc, Bilin Aksun Güvenc, Burak Demirel. Control of mechatronic systems. London : The Institution of Engineering and Technology, 2017. 217 p.
15. Аулін В.В., Голуб Д.В. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни "Мехатроніка транспортних засобів і систем" для студентів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 274 "Автомобільний транспорт". – Кропивницький: ЦНТУ, 2022. – 60 с.
16. Patrick Kaltjob. Mechatronic Systems and Process Automation. Boca Raton : CRC Press, 2018. 468 p.
17. Andrew J. Kurdila. Dynamics and control of robotic systems. Hoboken : John Wiley & Sons Ltd, 2020. 517 p.
18. Clifford A. Pickover. Artificial intelligence. An illustrated history. New York : Sterling Publishing Co., Inc., 2019. 268 p.
19. Robert H. Bishop. Mechatronic Systems, Sensors, And Actuators. Boca Raton : CRC Press, 2007. 656 p.
20. William Bolton. Mechatronics: electronic control systems in mechanical and electrical engineering. Harlow : Pearson, 2015. 663 p.
21. Fijalkowski B.T. Automotive mechatronics: operational and practical issues. Heidelberg : Springer, 2011. Volume I. 612 p.

Допоміжна

22. Алексеев О.П., Алексеев В.О., Суярко Ю.М. Автомобільна мехатроніка: термінологічний словник. - Харків: ХДАТУ, 2000. - 38 с.
23. Віниченко В.С. Мікропроцесорні засоби на транспорті / В.С. Віниченко. – Харків: ХДАМГ, 2002. – 215 с.
24. Введение в мехатронику: Уч. пособие / Грабченко А.И., Клепиков В.Б., Доброскок В.Л., Крыжний Г.К., Анищенко Н.В., Кутовой Ю.Н., Пшеничников Д.А., Гаращенко Я.Н. – Х.: НТУ "ХПИ", 2014. – 274 с.
25. Бронштейн М.И. Электронное управление двигателем, трансмиссией и ходовой частью автомобиля. Учебное пособие. – Харьков: ХГАДТУ, 2001. – 150 с.
26. Панков А.О., Аулін В.В., Голуб Д.В. Розробка мехатронного програмно-апаратного комплексу регулювання норми висіву. Збірник тез IV Всеукраїнської науково-практичної конференції "Перспективи і тенденції розвитку конструкцій та технічного сервісу с-х машин і знарядь". 28-29 березня 2018 р. Житомир: Житомирський агротехнічний коледж, 2018.– С. 311-313.
27. Uwe Kiencke, Lars Nielsen. Automotive control systems for engine, driveline, and vehicle. Berlin : Springer-Verlag, 2005. 521 p.
28. Günter Ullrich. Automated guided vehicle systems a primer with practical applications. Berlin : Springer-Verlag, 2015. 237 p.

Інформаційні ресурси

29. The IEEE/ASME TRANSACTIONS ON MECHATRONICS (TMECH) is a bimonthly periodical source. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ieeeasme-mechatronics.org>.
30. Mechatronics, Informatics and Control Group (MICG) - incorporates the Mechatronics Forum, which has been actively promoting

mechatronics internationally for the past 20 years. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.imeche.org/get-involved/special-interestgroups/mechatronics-informatics-and-control-group>.

31. IEEE Robotics and Automation Society. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ieee-ras.org>.

32. Automotive Electronic Systems Clemson Vehicular Electronics Laboratory Website [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.cvel.clemson.edu/auto/systems/auto-systems.html>.

33. Automotive Manufacturing Engineering Overview. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.automotiveengineeringhq.com/automotivemanufacturing-engineering>.

34. Наукова бібліотека ЦНТУ / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://library.kntu.kr.ua/>

35. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/>

36. Репозитарій ЦНТУ / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://dspace.kntu.kr.ua/>