

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

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

КІБЕРФІЗИЧНІ СИСТЕМИ СЕРВІСУ АВТОМОБІЛІВ

Освітньо-професійна програма "Автомобільний транспорт"
другого (магістерського) рівня вищої освіти

Спеціальність: 274 Автомобільному 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	КІБЕРФІЗИЧНІ СИСТЕМИ СЕРВІСУ АВТОМОБІЛІВ
Викладач	Аулін Віктор Васильович, доктор технічних наук, професор
Контактний телефон	095-055-74-11
Структурний підрозділ	Кафедра експлуатації та ремонту машин
E-mail:	AulinVV@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 в робочі дні з 9.00 до 15.30

2 Анотація до дисципліни

Курс "Кіберфізичні системи сервісу автомобілів" допомагає здобувачу вищої освіти зрозуміти сутність кіберфізичні системи сервісу автомобілів. Автомобілі розглядаються як кіберфізичні системи. Кіберфізичні системи аналізуються як основа інтелектуалізації "розумних" автотранспортних підприємств, специфіка та наведені основні поняття. Проаналізовані проблеми створення інтелектуальних кіберфізичних систем на автотранспортних підприємствах та рівні їх інтелекту. Кіберфізичний підхід розглядається як при створенні, функціонуванні так і удосконаленні сервісних систем автомобілів. Вивчаються кіберфізичні системи в управлінні автомобільним транспортом. Дано принципи побудови та функціонування кіберфізичних систем сервісу автотранспортної техніки.

3 Мета і завдання дисципліни

Метою викладання дисципліни "Кіберфізичні системи сервісу автомобілів" є вивчення здобувачами вищої освіти кіберфізичних систем керування сервісом автомобілів і формування стратегії технічного обслуговування і ремонту автомобілів в межах автотранспортного підприємства, яке використовує і обслуговує автомобілі, підвищуючи їх технічний стан і ефективність.

Завдання вивчення дисципліни є формування компетентностей відповідно до освітньо-професійної програми:

– ІК. Здатність фахівця розв'язувати складні задачі і проблеми при провадженні професійної діяльності у сфері автомобільного транспорту та/або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та здійснення інновацій й характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

– ЗК 01. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

– ЗК 03. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

– 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 08. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).
- ЗК 11. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
- ЗК 13. Здатність мотивувати людей та рухатися до спільної мети.
- СК 01. Спроможність спілкуватися у сфері автомобілебудування, технологічної та технічної безпеки, сучасних технологій виробництва, експлуатації та сервісу автомобілів, інтелектуальних транспортних систем в діалоговому режимі в різномовному середовищі.
- СК 02. Здатність працювати в групі над великими проектами в галузі автомобільного транспорту при застосуванні системного підходу до вирішення інженерних проблем.
- СК 03. Вміння оцінювати ризики при плануванні або впровадженні нових технологічних процесів у сфері автомобільного транспорту.
- СК 05. Здатність демонструвати розуміння ширшого міждисциплінарного інженерного контексту і його основних принципів при вирішенні наукових та виробничих проблем у сфері автомобільного транспорту.
- СК 08. Здатність демонструвати широке розуміння проблем якості процесів та об'єктів автомобільного транспорту.
- СК 10. Здатність аналізувати показники ефективності експлуатації автотранспортних засобів, провадження сервісного та ремонтного виробництв з метою виявлення та усунення негативних чинників та підвищення ефективності проведення виробничих процесів.
- 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 15. Здатність вибирати та застосовувати на практиці методи дослідження, планування і проводити необхідні експерименти, інтерпретувати результати і робити висновки щодо оптимальності рішень, що приймаються у сфері виробництва, експлуатації та ремонту об'єктів автомобільного транспорту.
- СК 16. Вміння використовувати закони й принципи інженерії за спеціалізацією, математичні та статистичні методи при зборі, систематизації, аналізі та узагальненні науково-технічної інформації при проектуванні, конструюванні,

виробництві, експлуатації, технічному обслуговуванні та утилізації об'єктів, явищ і процесів у сфері автомобільного транспорту.

4 Формат дисципліни

Для денної форми навчання:

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

Формат очний (offline / Face to face) або дистанційний (online).

Для заочної форми навчання:

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

5 Результати навчання

При вивченні дисципліни здобувача вищої освіти повинен набути наступні програмні результати навчання відповідно до освітньо-професійної програми:

– 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 09. Вміти пропонувати нові технічні рішення і застосовувати нові методи і технології експлуатації та обслуговування автомобілів.
- 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.
- РН 17. Вміти застосовувати прогресивні методи і технології, модифікувати існуючі та розробляти нові методи та/або завдання, здійснювати заходи для ефективного виконання професійних завдань.
- РН 19. Вміти оцінювати значущість результатів комплексної інженерної діяльності в сфері автомобільного транспорту.
- РН 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.
- РН 22. Демонструвати здатність передавати свої знання, рішення і підґрунтя їх прийняття фахівцям і неспеціалістам в ясній і однозначній формі, представляти підсумки виконаної роботи у вигляді звітів, рефератів, наукових статей, доповідей і заявок на винаходи, які оформлені згідно з установленими вимогами.
- РН 24. Вміти проводити техніко-економічні розрахунки, порівняння та обґрунтування процесів проектування, конструювання, виробництва, ремонту, реновації, експлуатації об'єктів автомобільного транспорту.
- РН 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.
- РН 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.

6 Обсяг дисципліни

Вид заняття	Кількість годин	Аудиторні години
Лекції	32	
Лабораторні	-	48
Практичні заняття	16	
Самостійна робота	72	
Всього	120	

7 Ознаки дисципліни

Курс	Семестр	Спеціальність	Кількість кредитів / годин	Кількість змістових модулів	Вид підсумкового контролю	Обов'язкова / вибіркова
1	1	274 Автомобільний транспорт	4/120	2	Залік	Обов'язкова

8 Пререквізити

Ефективність засвоєння змісту дисципліни "Кіберфізичні системи сервісу автомобілів" значно підвищиться, якщо здобувач вищої освіти попередньо опанував систему знання з першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 274 Автомобільний транспорт.

9 Технічне й програмне забезпечення /обладнання

У період сесії бажано мати мобільний пристрій (смартфон/ноутбук/ПК) 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 освітньої компоненти

Здача завдань у встановлені терміни та перескладання:

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання

модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин.

Академічна доброчесність:

Списування під час контрольних заходів по освітній компоненті заборонені (в т.ч. із використанням комп'ютерних та мобільних пристроїв). Реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу.

Відвідування занять:

Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад: хвороба, міжнародне стажування або практика) навчання може відбуватися індивідуально (в онлайн формі за погодженням із деканом факультету).

Поведінка на заняттях:

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

При організації освітнього процесу в Центральнотехнічному національному технічному університеті здобувачі, 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 здобувачів ЦНТУ; Кодексу академічної доброчесності ЦНТУ.

11 Навчально-методична карта дисципліни

Тиждень, дата, години	Тема, основні питання, години (розкривають зміст і є орієнтирами для підготовки до модульного і підсумкового контролю)	Форма діяльності (заняття) / формат	Матеріали	Література, інформаційні ресурси	Самостійне завдання, год	Загальна оцінка	Термін виконання / формат
Змістовний модуль 1, 1 семестр							
Тиж. 1-6	Тема 1. Автомобілі як кіберфізичні системи. 1.1 Автомобільна електроніка як кіберфізична підсистема та тенденції її розвитку. 1.2 Кіберфізичні системи керування вузлами, системами і агрегатами автомобілів. 1.3 Методи вивчення елементів кіберфізичних систем автомобілів. 1.4 Автомобільні датчики та контролери. 1.5 Електронні блоки керування та	Лекційне заняття / <i>Face to face</i>	Основна, додаткова література	[2,3]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал та дати відповіді на питання: Автомобільна електроніка як кіберфізична підсистема та тенденції її розвитку. Кіберфізичні системи керування вузлами, системами і агрегатами автомобілів. Методи вивчення елементів кіберфізичних систем автомобілів. Автомобільні датчики та контролери. Електронні блоки керування та	30 балів	Самостійна робота до 7 тижня / тест online moodle

	<p>бортові комп'ютери автомобілів. 1.6 Виконавчі механізми електронних систем автомобілів. 1.7 Реалізація законів керування в вузлах, системах та агрегатів автомобілів. 1.8 Методи оптимізації керування вузлами, системами, агрегатами автомобілів.</p> <p>(10 год)</p>				<p>бортові комп'ютери автомобілів. Виконавчі механізми електронних систем автомобілів. Реалізація законів керування в вузлах, системах та агрегатів автомобілів. Методи оптимізації керування вузлами, системами, агрегатами автомобілів.</p> <p>(22,5 год)</p>		
Тиж. 2	<p>Тема 1. Кіберфізичні системи керування двигуном автомобілів.</p> <p>(2 год)</p>	<p>Практичне заняття / <i>Face to face</i></p>	<p>Методичні рекомендації, додаткова література</p>	[4-6]	<p>Виконати та захисти звіт з практичної роботи</p>		<p>Самостійна робота до 3 тижня / тест online moodle</p>
Тиж. 4	<p>Тема 2. Кіберфізичні системи керування трансмісією автомобілів.</p> <p>(2 год)</p>	<p>Практичне заняття / <i>Face to face</i></p>	<p>Методичні рекомендації, додаткова література</p>	[4-6]	<p>Виконати та захисти звіт з практичної роботи</p>		<p>Самостійна робота до 5 тижня / тест online moodle</p>
Тиж. 6	<p>Тема 3. Кіберфізичні системи керування підвіскою автомобілів.</p> <p>(2 год)</p>	<p>Практичне заняття / <i>Face to face</i></p>	<p>Методичні рекомендації, додаткова література</p>	[4-6]	<p>Виконати та захисти звіт з практичної роботи</p>		<p>Самостійна робота до 7 тижня / тест online moodle</p>
Тиж. 7-8	<p>Тема 2. Кіберфізичні системи як основа інтелектуалізації "розумних" автотранспортних підприємств,</p>	<p>Лекційне заняття / <i>Face to face</i></p>	<p>Основна, додаткова література</p>	[1,4]	<p>Самостійно опрацювати теоретичний матеріал та дати відповіді на питання: Необхідність нового рівня</p>	10 балів	<p>Самостійна робота до 8</p>

	<p>специфіка та основні поняття.</p> <p>2.1 Необхідність нового рівня підвищення надійності і ефективності функціонування складних виробничих і транспортних систем.</p> <p>2.2 Місце кіберфізичних систем у ієрархії сучасного виробництва на автотранспортних підприємствах.</p> <p>2.3 Поняття та узагальнення кіберфізичних систем автотранспортних підприємств.</p> <p>2.4 Архітектура кіберфізичних систем автотранспортних підприємств та їх основні компоненти.</p> <p>2.5 Поняття про інтелектуальну область кіберфізичних систем автотранспортних підприємств.</p> <p>2.6 Типовий алгоритм інтелектуалізації кіберфізичних систем автотранспортних підприємств.</p> <p>2.7 Поняття про "розумне" автотранспортне підприємство та його інтелектуалізацію.</p> <p>(5 год)</p>				<p>підвищення надійності і ефективності функціонування складних виробничих і транспортних систем.</p> <p>Місце кіберфізичних систем у ієрархії сучасного виробництва на автотранспортних підприємствах.</p> <p>Поняття та узагальнення кіберфізичних систем автотранспортних підприємств.</p> <p>Архітектура кіберфізичних систем автотранспортних підприємств та їх основні компоненти.</p> <p>Поняття про інтелектуальну область кіберфізичних систем автотранспортних підприємств.</p> <p>Типовий алгоритм інтелектуалізації кіберфізичних систем автотранспортних підприємств.</p> <p>Поняття про "розумне" автотранспортне підприємство та його інтелектуалізацію.</p> <p>(11,5 год)</p>		тижня / тест online moodle
Тиж. 8	<p>Тема 4. Кіберфізичні системи керування гальмами автомобілів.</p> <p>(2 год)</p>	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації, додаткова література	[4-6]	Виконати та захистити звіт з практичної роботи		Самостійна робота до 8 тижня / тест online moodle
	Змістовний модульний контроль №1	Тест	Тест	moodle.knt u.kr.ua	Виконати тестове завдання	10 балів	8 тижень

Змістовний модуль 2, 1 семестр

Тиж. 9-10	<p>Тема 3. Проблеми створення інтелектуальних кіберфізичних систем на автотранспортних підприємствах та рівні їх інтелекту.</p> <p>3.1 Основні проблеми створення інтелектуальних кіберфізичних систем. 3.2 Уявлення про інтелект об'єкта та предметної області. 3.3 Вимоги до моделей інтелектуалізації об'єкта та предметної області. 3.4 Типова модель інтелектуалізації предметної області. 3.5 Формалізація інтелекту об'єкта та предметної області. 3.6 Онтологічна модель об'єкта і предметної області. 3.7 Рівні інтелекту даної предметної області.</p> <p align="center">(5 год)</p>	Лекційне заняття / <i>Face to face</i>	Основна, додаткова література	[2,3]	<p>Самостійно опрацювати теоретичний матеріал та дати відповіді на питання: Основні проблеми створення інтелектуальних кіберфізичних систем. Уявлення про інтелект об'єкта та предметної області. Вимоги до моделей інтелектуалізації об'єкта та предметної області. Типова модель інтелектуалізації предметної області. Формалізація інтелекту об'єкта та предметної області. Онтологічна модель об'єкта і предметної області. Рівні інтелекту даної предметної області.</p> <p align="center">(11,0 год)</p>	10 балів	Самостійна робота до 11 тижня / тест online moodle
Тиж. 10	<p>Тема 5. Кіберфізичний підхід до системи рульового керування автомобілів.</p> <p align="center">(2 год)</p>	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації додаткова література	[4-6]	Виконати та захистити звіт з практичної роботи		Самостійна робота до 11 тижня
Тиж. 11-12	<p>Тема 4. Кіберфізичний підхід при створенні, функціонуванні та удосконаленні сервісних систем автомобілів.</p> <p>4.1 Сутність формування кіберфізичних систем сервісу автомобілів. 4.2 Технології інтернет-речей в сервісі</p>	Лекційне заняття / <i>Face to face</i>	Основна, додаткова література	[6]	<p>Самостійно опрацювати теоретичний матеріал та дати відповіді на питання: Сутність формування кіберфізичних систем сервісу автомобілів. Технології інтернет-речей в сервісі автомобілів. Технології вбудованих систем в</p>	10 балів	Самостійна робота до 13 тижня / тест online moodle

	<p>автомобілів.</p> <p>4.3 Технології вбудованих систем в сервісі автомобілів.</p> <p>4.4 Технології повсюдних обчислень в сервісі автомобілів.</p> <p>4.5 Характеристика та концептуальна схема кіберфізичної системи сервісу автомобілів.</p> <p>4.6 Еволюційні та концептуальні кіберфізичні системи сервісу автомобілів.</p> <p>(4 год)</p>				<p>сервісі автомобілів.</p> <p>Технології повсюдних обчислень в сервісі автомобілів.</p> <p>Характеристика та концептуальна схема кіберфізичної системи сервісу автомобілів.</p> <p>Еволюційні та концептуальні кіберфізичні системи сервісу автомобілів.</p> <p>(9 год)</p>		
Тиж.12	<p>Тема 6. Кіберфізичні інформаційні контрольно-діагностичні системи автомобілів.</p> <p>(2 год)</p>	<p>Практичне заняття / <i>Face to face</i></p>	<p>Методичні рекомендації додаткова література</p>	[4-6]	<p>Виконати та захисти звіт з практичної роботи</p>		<p>Самостійна робота до 13 тижня</p>
Тиж. 13-14	<p>Тема 5. Кіберфізичні системи в управлінні автомобільним транспортом.</p> <p>5.1 Технології підтримки кіберфізичних систем на автомобільному транспорті.</p> <p>5.2 Особливості розвитку кіберфізичних систем на автомобільному транспорті.</p> <p>5.3 Загальна характеристика та моделі кіберфізичних систем на автомобільному транспорті.</p> <p>(3 год)</p>	<p>Лекційне заняття / <i>Face to face</i></p>	<p>Основна, додаткова література</p>	[3, 4]	<p>Самостійно опрацювати теоретичний матеріал та дати відповіді на питання: Технології підтримки кіберфізичних систем на автомобільному транспорті. Особливості розвитку кіберфізичних систем на автомобільному транспорті. Загальна характеристика та моделі кіберфізичних систем на автомобільному транспорті.</p> <p>(7,0 год)</p>	6 балів	<p>Самостійна робота до 15 тижня / тест online moodle</p>
Тиж.14	<p>Тема 7. Кіберфізичні охоронні системи автомобілів.</p> <p>(2 год)</p>	<p>Практичне заняття / <i>Face to face</i></p>	<p>Методичні рекомендації додаткова література</p>	[4-6]	<p>Виконати та захисти звіт з практичної роботи</p>		<p>Самостійна робота до 15 тижня</p>

Тиж. 15-16	Тема 6. Принципи побудови та функціонування кіберфізичних систем сервісу автотранспортної техніки. 6.1 Основні принципи побудови та функціонування кіберфізичних систем сервісу на автомобільному транспорті. 6.2 Методичний підхід у вивченні функціонування кіберфізичних систем на автомобільному транспорті. 6.3.Області компетенцій управління, принципи побудови і функціонування кіберфізичних систем сервісу автомобілів. 6.4. Ситуаційно-орієнтований підхід в кіберфізичних системах сервісу автомобілів. 6.5 Практичні рекомендації подальшого розвитку кіберфізичних систем сервісу автомобілів. (5 год)	Лекційне заняття / <i>Face to face</i>	Основна, додаткова література	[6]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал та дати відповіді на питання: Основні принципи побудови та функціонування кіберфізичних систем сервісу на автомобільному транспорті. Методичний підхід у вивченні функціонування кіберфізичних систем на автомобільному транспорті. Області компетенцій управління, принципи побудови і функціонування кіберфізичних систем сервісу автомобілів. Ситуаційно-орієнтований підхід в кіберфізичних системах сервісу автомобілів. Практичні рекомендації подальшого розвитку кіберфізичних систем сервісу автомобілів. (11,0 год)	10 бали	Самостій на робота до 16 тижня / тест online moodle
Тиж.16	Тема 8. Кіберфізичні системи навігації та зв'язку на автомобільному транспорті. (2 год)	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації додаткова література	[4-6]	Виконати та захисти звіт з практичної роботи		Самостій на робота до 16 тижня
	Змістовний модульний контроль №2	Тест	Тест	moodle.knt u.kr.ua	Виконати тестове завдання	14 балів	16 тиждень
	Сума					100 балів	16 тиждень

12 Політика системи оцінювання освітньої компоненти в ЦНТУ

Методи контролю: спостереження за навчальною діяльністю здобувачів, усне опитування, письмовий контроль, тестовий контроль.

Контроль знань і умінь здобувачів вищої освіти (поточний і підсумковий) з дисципліни "Кіберфізичні системи сервісу автомобілів" здійснюється згідно з "Положення про організацію освітнього процесу у ЦНТУ".

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти при вивченні освітньої компоненти "Кіберфізичні системи сервісу автомобілів"

Поточне тестування та самостійна робота									
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2					Залік	Сума
T1	T2	ЗК1	T3	T4	T5	T6	ЗК2	100	100
30	10	10	10	10	6	10	14		

Примітка: T1, T2,...,T16 – теми програми, ЗК1, ЗК2- підсумковий змістовий контроль

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	задовільно	
64-73	D		
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 здобувачів на першому занятті: оцінку «відмінно» (90-100 балів, A) заслуговує здобувач, 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 здобувач, 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 здобувач, який:

- в загальному роботі 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 здобувач, 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 здобувач, 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 здобувачу, який:

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

Оцінку "незадовільно" (35 балів, F) - виставляється здобувачу, 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.

Поточний контроль здійснюється протягом семестру під час проведення аудиторних занять. Основне завдання поточного контролю – перевірка рівня підготовки здобувачів вищої освіти до виконання конкретної роботи на занятті та рівня засвоєння навчального матеріалу. За результатами поточного контролю, який проводився на лабораторних заняттях, здобувач вищої освіти допускається (чи не допускається) до виконання лабораторної роботи. Поточний контроль може проводитися в усній або письмовій формі та у формі комп'ютерного тестування на практичних, семінарських, лабораторних заняттях, лекціях.

Рубіжний контроль проводиться з метою оцінки рівня засвоєння здобувачами вищої освіти денної форми навчання логічно завершеної частини навчального матеріалу та має на меті підвищення мотивації до навчання і навчальної дисципліни здобувачів вищої освіти. Рубіжний контроль успішності здобувачів вищої освіти проводиться науково-педагогічними працівниками під час проведення всіх видів аудиторних занять з усіх дисциплін в середині семестру та за тиждень до закінчення семестру. Об'єктом оцінювання при проведенні рубіжного контролю

успішності виступають: міра засвоєння здобувачем вищої освіти теоретичних знань, рівень оволодіння практичними вміннями і навичками, здатність до самостійної роботи, навчальна дисципліна (активність, своєчасне проходження контрольних заходів тощо). Форми проведення рубіжного контролю та критерії оцінювання визначаються у робочій програмі навчальної дисципліни. Оцінка рубіжного контролю носить комплексний характер і враховує досягнення здобувача вищої освіти за основними компонентами, які визначені робочою програмою навчальної дисципліни: рівень засвоєння навчального матеріалу; повнота виконання здобувачем вищої освіти усіх видів робіт, передбачених навчальною програмою дисципліни; самостійна робота здобувача вищої освіти; дослідницька робота тощо. Результати рубіжного контролю успішності з усіх дисциплін фіксуються викладачами двічі на семестр у встановлені графіком освітнього процесу терміни у факультетських журналах результатів рубіжного контролю і доводяться до відома кураторів академічних груп, обговорюються на засіданнях кафедр, рад факультетів (при необхідності результати доводяться до відома батьків здобувачів вищої освіти). Результати рубіжних контролів є складовими оцінки семестрового підсумкового контролю. Максимально загальна кількість балів, виділених для оцінки результатів під час одного рубіжного контролю робочою програмою навчальної дисципліни, при семестровому підсумковому контролі: у формі заліку (складає 50 балів); у формі екзамену (складає 30 балів).

Семестровий підсумковий контроль проводиться з метою визначення рівня досягнення здобувачами вищої освіти запланованих результатів навчання, що визначені робочою програмою навчальної дисципліни (практики). Здобувач вищої освіти вважається допущеним до семестрового підсумкового контролю з конкретної навчальної дисципліни (семестрового екзамену, диференційованого заліку або заліку), якщо він виконав усі види робіт, які передбачені навчальним планом на відповідний семестр з цієї навчальної дисципліни, та виконав умови контракту. Семестровий підсумковий контроль проводиться у формі екзамену, диференційованого заліку чи заліку, що визначено навчальним планом, у терміни, передбачені графіком освітнього процесу. Зміст екзаменів і заліків визначається робочими навчальними програмами дисциплін. У випадку проведення семестрового підсумкового контролю у формі заліку, кожен з видів роботи (завдань), виконаних здобувачем вищої освіти протягом семестру, оцінюється визначеною кількістю балів відповідно до схеми нарахування балів, що представлена в робочій програмі навчальної дисципліни. Здобувачі вищої освіти мають бути повідомлені про кількість набраних ними балів до початку екзаменаційної сесії.

Семестровий залік полягає в оцінці рівня засвоєння здобувачем вищої освіти навчального матеріалу на лекційних, практичних, семінарських або лабораторних заняттях і виконання індивідуальних завдань за стобальною та дворівневою («зараховано», «не зараховано») та шкалою ЄКТС результатів навчання. Семестровий залік планується при відсутності екзамену. Семестровий залік з окремої дисципліни проводиться на останньому занятті, до початку екзаменаційної сесії. Навчальний план передбачає при вивченні навчальної дисципліни виконання певних видів робіт на лекційних, практичних, семінарських, лабораторних заняттях, виконання індивідуальних завдань, інших видів навчальної діяльності, тому оцінка здобувачам вищої освіти вище 60 балів може виставлятися без виконання ними підсумкової залікової роботи. В такому разі виставлення оцінки підсумкового семестрового контролю не передбачає обов'язкової присутності здобувача вищої освіти на заліку. У разі, якщо сума рейтингових балів менша ніж 60, але виконані умови допуску до семестрового контролю, здобувач вищої освіти виконує на останньому за розкладом занятті залікову контрольну роботу. За бажанням, здобувач вищої освіти має право на виконання залікової контрольної роботи з метою підвищення кількості балів, які були набрані ним протягом семестру. Заліки приймаються науково-педагогічними працівниками, які проводили практичні, семінарські та інші заняття в академічній групі або читали лекції з даної дисципліни.

Семестровий диференційований залік – це форма підсумкового контролю, що полягає в оцінці засвоєння здобувачем вищої освіти

навчального матеріалу з певної дисципліни виключно на підставі результатів виконаних індивідуальних завдань (розрахункових, графічних, під час проходження практики тощо). Семестровий диференційований залік може плануватися при відсутності екзамену з даної навчальної дисципліни. Здобувачі вищої освіти, які набрали за результатами поточного контролю менше мінімальної кількості балів, необхідної для виставлення заліку, допускаються до семестрового контролю після перескладання контрольних заходів, що проводилися в межах рубіжних контролів. Здобувачі вищої освіти заочної форми навчання допускаються до семестрового контролю, якщо вони своєчасно виконали завдання із самостійної роботи з навчальних дисциплін семестру. При складанні заліку оцінка підсумкового семестрового контролю виставляється як сума балів, набраних здобувачем вищої освіти за рубіжними контролями. У разі, якщо сума рейтингових балів менша за 60, але виконані умови допуску до семестрового контролю з цієї навчальної дисципліни, здобувач вищої освіти виконує на останньому за розкладом занятті залікову контрольну роботу.

Семестровий екзамен – це форма підсумкового семестрового контролю, що полягає в оцінці засвоєння здобувачем вищої освіти теоретичного та практичного навчального матеріалу з певної навчальної дисципліни протягом семестру, результати навчання за яким оцінюються за стобальною шкалою, національною шкалою та шкалою ЄКТС. 30 Екзамени складаються здобувачами вищої освіти з відповідних дисциплін, які передбачені навчальним планом, в період екзаменаційних сесій. Семестрові екзамени проводяться в письмовій формі. Екзамен може завершуватись усною співбесідою зі здобувачами вищої освіти, їх відповідями на додаткові запитання. Зміст, обсяг, структура, форма екзаменаційної роботи, система і критерії її оцінювання визначаються робочою програмою дисципліни. На початку семестру науково-педагогічний працівник повинен ознайомити здобувачів вищої освіти зі змістом, структурою, формою екзаменаційної (залікової) роботи та прикладами завдань. Обсяг матеріалу, що виноситься на підсумковий контрольний захід, має охоплювати весь зміст дисципліни відповідно до її робочої програми. Оцінку підсумкового семестрового контролю у формі екзамену становить сума балів за результатами рубіжних контролів та балів, набраних здобувачем вищої освіти при складанні семестрового екзамену. Загальна кількість балів, виділених на проведення семестрового екзамену робочою програмою навчальної дисципліни, складає 40 балів. Кількість балів, одержана здобувачем вищої освіти на екзамені, додається до результатів рубіжних контролів, що разом складає оцінку знань здобувача вищої освіти з навчальної дисципліни за 100-бальною шкалою та переводиться в оцінку за шкалою ЄКТС і національною шкалою (“Відмінно”, “Добре”, “Задовільно”, “Незадовільно”).

13 Рекомендована література

Основна

1. Методологічні основи проектування та функціонування інтелектуальних транспортних і виробничих систем : монографія / В. В. Аулін, А. В. Гриньків, А. О. Головатий [та ін.] ; під заг. ред. В. В. Ауліна. - Кропивницький : Лисенко В. Ф., 2020. - 428с.
2. Інформаційні комп'ютерні системи автомобільного транспорту : навчальний посібник / А. А. Кашканов, В. П. Кужель, О. Г. Грисюк. – Вінниця: ВНТУ, 2010. – 230 с.
3. Інформаційні системи і технології на автомобільному транспорті : навчальний посібник / В. А. Кашканов, А. А. Кашканов, В. П. Кужель. – Вінниця : ВНТУ, 2020. – 104 с.
4. Технології сучасних кіберфізичних систем: Навчальний посібник [Електронний ресурс]: навч. посіб.; укладач: Ю.Є. Грудзинський. – Електронні текстові дані (1 файл: 14,8 МБ). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 327 с.

5. Аулін В.В., Гриньків А.В., Головатий А.О. Кіберфізичний підхід при створенні, функціонуванні та удосконаленні транспортно-виробничих систем // Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки. 2020. Вип. 3(34). С.331-343.

6. Принципи побудови та функціонування кіберфізичної системи технічного сервісу автотранспортної та мобільної сільськогосподарської техніки / В. В. Аулін, А. В. Гриньків, С. В. Лисенко [та ін.] // Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів : науковий журнал. - Харків : ХНТУСГ, 2020. - № 22. - С. 162-174.

Додаткова

1. Аулін В.В., Гриньків А.В., Лисенко С.В., Головатий А.О., Голуб Д.В. Теоретичні і методологічні основи логістики транспортних і виробничих систем / монографія під заг. ред. д.т.н., проф. Ауліна В.В. – Кропивницький: Видавець Лисенко В.Ф., 2021. – 503 с.

2. Аулін, В. В. Кіберфізичний підхід в дослідження стану технічних систем / В. В. Аулін, А. В. Гриньків // Підвищення надійності машин і обладнання : міжнар. наук.-практ. конф., 15-17 квіт. 2020 р., м. Кропивницький : матеріали конф. / М-во освіти і науки України, Центральноукраїн. нац. техн. ун-т, каф. експлуатації та ремонту машин. - Кропивницький : ЦНТУ, 2020. – С. 168-169.

3. Гриньків А.В., Аулін В.В., Головатий А.О., Лівіцький О.М., Дяченко В.О., Галінський Є.С. Технічна діагностика транспортних машин як основа стану кіберфізичної системи Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції "Підвищення надійності і ефективності машин, процесів і систем. Improving the reliability and efficiency of machines, processes and systems", 13-15 квітня 2022 р. – Кропивницький : ЦНТУ, 2022. – С. 165-169.

4. Кіберфізичні системи як основа інтелектуалізації "розумних" підприємств / Мейтус В. Ю., Морозова Г. І., Таран Л. Ю., Козлова В. П., Майданюк Н. В. // Control systems and computers. - 2019. - Вип. 4 (282). - С. 14-26.

5. Foundations for Innovation in Cyber-Physical Systems. Workshop Report, Energetics Incorporated Columbia, Maryland. 2013.

6. Cyber-Physical Vehicle Systems: Methodology and Applications / Chen Lv, Yang Xing, Junzhi Zhang, and Dongpu Cao 2020.

7. Berger, C.; Rumpe, B. Autonomous Driving-5 Years after the Urban Challenge: The Anticipatory Vehicle as a Cyber-Physical System. In Proceedings of the 27th IEEE/ACM International Conference on Automated Software Engineering (ASE 2012), Essen, Germany, 3–7 September 2012.

8. Kim, J.; Kim, H.; Lakshmanan, K.; Rajkumar, R.R. Parallel scheduling for cyber-physical systems: Analysis and case study on a self-driving car. In Proceedings of the ACM/IEEE 4th International Conference on Cyber-Physical Systems, Philadelphia, PA, USA, 8–11 April 2013; ACM: New York, NY, USA; pp. 31–40.

9. Zou, C.; Wan, J.; Chen, M.; Li, D. Simulation modeling of cyber-physical systems exemplified by unmanned vehicles with WSNs navigation. In Embedded and Multimedia Computing Technology and Service; Springer: New York, NY, USA, 2012; pp. 269–275.

10. Abid, H.; Phuong, L.T.T.; Wang, J.; Lee, S.; Qaisar, S. V-Cloud: Vehicular cyber-physical systems and cloud computing. In Proceedings of the 4th International Symposium on Applied Sciences in Biomedical and Communication Technologies, Barcelona, Spain, 26–29 October 2011; ACM: New York, NY, USA.

11. Fallah, Y.P.; Huang, C.; Sengupta, R.; Krishnan, H. Design of cooperative vehicle safety systems based on tight coupling of communication, computing and physical vehicle dynamics. In Proceedings of the 1st ACM/IEEE International Conference on Cyber-Physical Systems, Stockholm, Sweden, 12–15 April 2010; ACM: New York, NY, USA; pp. 159–167.

12. Sztipanovits, J.; Ying, S.; Cohen, I.; Corman, D.; Davis, J.; Khurana, H.; Mosterman, P.J.; Prasad, V.; Stormo, L. Strategic R&D Opportunities for 21st Century Cyber-Physical Systems; Technical Report for Steering Committee for Foundation in Innovation for Cyber-Physical Systems: Chicago, IL, USA, 13 March 2012

Інформаційні ресурси

1. <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%96%D0%B1%D0%B5%D1%80%D1%84%D1%96%D0%B7%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B0%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0>.
2. <https://www.nas.gov.ua/UA/Department/Pages/default.aspx?DepartmentID=0001426>
3. <https://www.skoda-auto.ua/>
4. <https://www.mercedes-benz.ua>
5. <https://www.nissan.ua/>
6. <https://www.volkswagen.ua/>
7. <https://www.opel.ua/>
8. <https://suzuki.ua/cars/>
9. <https://ford.ua/>