

**Філія Класичного приватного університету у місті Кременчук**  
**СИЛАБУС**

|  |  |                  |                    |                   |
|--|--|------------------|--------------------|-------------------|
| <b>Дисципліна(курс)</b>  | Мехатронні системи автомобілів   |                  |                    |                   |
| <b>Викладач (чі)</b>   | Редчиць Валентин Володимирович, доцент кафедри автомобільного транспорту та транспортних технологій <i>e-mail:kremuniver@gmail.com</i>                       |                  |                    |                   |
| <b>Тип курсу</b>   | Вибірковий   |                  |                    |                   |
| <b>Рік навчання</b>  | 4  |                  | Семестр            |                   |
| <b>Кількість кредитів (годин)</b>                              | Лекцій   | Практичних робіт | Лабораторних робіт | Самостійна робота |
| 4 (120)  | 24   | 16               | -                  | 80                |
| <b>Форма контролю</b>  | залік  |                  |                    |                   |
| <b>Пререквізити (дисципліни, на яких базується даний курс)</b> | - «Основи конструкції автомобілів», «Автомобільні двигуни», «Електронне та електричне обладнання автомобілів», «Основи технічної діагностики автомобілів»    |                  |                    |                   |
| <b>Дні, час, місце проведення занять</b>                       | Заняття проводяться за розкладом:<br><a href="http://virtuni.education.zp.ua/info_cpu/uk/node/5563">http://virtuni.education.zp.ua/info_cpu/uk/node/5563</a> |                  |                    |                   |
| <b>Консультації</b>  | Дата   | Час              | Ауд.               |                   |
|  | за розкладом: <a href="http://virtuni.education.zp.ua/info_cpu/node/5586">http://virtuni.education.zp.ua/info_cpu/node/5586</a>                              |                  |                    |                   |

**МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Мета навчальної дисципліни**

“Мехатронні системи автомобілів” як навчальна дисципліна своєю метою ставит вивчення об’єднаних механічних, електронних й інформаційних технологій, які здобувають усе більше значення особливо для автомобілів і промислових технологій, оскільки мають комплексне структурне керування.

**Основними завданнями** вивчення дисципліни “Мехатронні системи автомобілів” формування комплексу знань, вмінь і уявлень, необхідних для самостійного рішення професійних задач, а саме використовувати у практичній роботі сучасні методи та засоби перевірки характеристик та контролю технічного стану мехатронних систем автомобілів.

**У результаті вивчення дисципліни студенти повинні знати:**

- принцип дії, основні параметри та основні характеристики основних елементів мехатронних систем автомобілів;
- вплив мехатронних систем на експлуатаційні властивості автомобілів;
- методи визначення роботоздатності та технічного стану мехатронних систем автомобілів;
- методи технічного обслуговування, діагностування та ремонту мехатронних систем автомобілів;
- вплив науково-технічного прогресу на розвиток електронного та електричного обладнання автомобіля;
- методику пошуку несправностей елементів мехатронних систем сучасних автомобілів.

**У результаті вивчення дисципліни студенти повинні вміти:**

- виконувати дослідження електричних характеристик елементів мехатронних систем автомобілів з метою визначення їх технічного стану;
- проводити заміри фізичних величин електронних пристроїв з використанням вимірювальної техніки та аналізувати ці вимірювання;
- підбирати необхідні прилади для конкретного автомобіля;
- проводити регулювання мехатронних систем автомобілів;
- виконувати технічне обслуговування мехатронних систем автомобілів.

Відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра галузі знань 27 Транспорт за спеціальністю 274 Автомобільний транспорт вивчення дисципліни “Мехатронні системи автомобілів”сприяє формуванню спеціальної (фахової) компетентності:

**Спеціальні (фахові) компетентності:**

ФК 2. Здатність використовувати у професійній діяльності знання з устрою інфраструктури автомобільного транспорту, організації руху і перевезень, розрізняти об’єкти автомобільного транспорту та їх складові, визначати вимоги до їхньої конструкції; правильно вибирати марки та сорти паливне мастильних матеріалів та технічних рідин відповідно до конкретних моделей двигунів та агрегатів автомобіля, їх технічного стану та умов експлуатації

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 120 годин 4 кредитів ЄКТС.

**ПЛАН КУРСУ**

| Назва змістових модулів та тем   | Лекц. | Практ (сем.) | Завдання для самостійної роботи   |
|--|-------|--------------|---|
| <b>Змістовний модуль № 1</b>   |       |              |   |
| <b>Класифікація та принципи роботи мехатронних датчиків</b>  |       |              |   |
| <b>Тема 1. Введення. Датчики автомобільних мехатронних систем</b><br>1. Мета та зміст дисципліни.<br>2. Основні положення та визначення мехатроніки.<br>3. Приклади автомобільних мехатронних систем.<br>4. Класифікація автомобільних датчиків.<br>5. Датчики положення (переміщення/кут).<br>6. Датчики частоти обертання та швидкості.<br>7. Датчики тиску.<br>8. Датчики сили та крутного моменту.<br>9. Витратоміри маси рідини та повітря.<br>10. Датчик концентрації кисню.<br>11. Датчики температури рідин, газів та деталей на автомобілі.<br>12. Датчики забруднення стекол.<br>13. Дощеві датчики лобових стекол автомобіля. | 0,5   | 2            | 1.Опрацювання лекційного матеріалу,<br>2.Самостійне опрацювання теоретичного питання:<br>Класифікація автомобільних датчиків<br>3.Підготовка до практичного заняття |
| <b>Тема 2. Засоби обробки даних в мехатронних системах</b><br>1. Вимоги до засобів обробки даних на автомобілях.<br>2. Структура електронних блоків мехатронних систем автомобіля.<br>3. Принципи побудови мереж керування мехатронних систем.<br>4. Базові елементи блоків керування мехатронних систем.<br>5. Однопроводові мультиплексні системи зв’язку.   | 2     |              | 1.Опрацювання лекційного матеріалу,<br>2.Самостійне опрацювання теоретичного питання:<br>Структура електронних блоків мехатронних систем автомобіля.                |
| <b>Тема 3. Виконуючі механізми мехатронних систем</b><br>1. Загальна характеристика автомобільних виконуючих механізмів.<br>2. Електромеханічні виконуючі механізми.<br>3. Електродинамічні виконуючі механізми.   | 2     |              | 1.Опрацювання лекційного матеріалу,<br>2.Самостійне опрацювання теоретичного питання: .<br>Електродинамічні виконуючі механізми.                                    |

| Назва змістових модулів та тем   | Лекц. | Практ (сем.) | Завдання для самостійної роботи  |
|--|-------|--------------|--|
| 4. Гідромеханічні автомобільні виконуючі механізми.<br>5. Пневматичні автомобільні виконуючі механізми.<br>6. П'єзоелектричні виконуючі механізми.   |       |              |  |
| <b>Змістовний модуль № 2</b><br><b>Системи управління двигуном</b>   |       |              |  |
| <b>Тема 4. Електронні системи керування двигунами</b><br>1. Загальна побудова автомобільних електронних систем запалювання.<br>2. Робота електронних систем запалювання.<br>3. Системи захисту двигуна автомобіля від детонації.<br>4. Система електронного керування роботою карбюратора (ECOTRONIC).<br>5. Одноточкова система впорскування палива автомобільного двигуна. Система багаточкового впорскування палива.<br>6. Система впорскування палива KE-Jetronic.<br>7. Система впорскування палива L-Jetronic. | 1     | 2            | 1.Опрацювання лекційного матеріалу,<br>2.Самостійне опрацювання теоретичного питання:<br>Система електронного керування роботою карбюратора (ECOTRONIC).<br>3.Підготовка до практичного заняття.   |
| <b>Тема 5. Інтегральні системи керування роботою двигуна автомобіля</b><br>1. Керування роботою двигуна на холостому ході.<br>2. Система EGas електронного керування дросельною заслінкою. Система електронного керування тиску наддуву.<br>3. Система зниження викидів парів автомобільних палив.<br>4. Система рециркуляції відпрацьованих газів.<br>5. Комбінована система запалювання та впорскування палива Motronic.Система Common-Rail для дизельного двигуна..   | 1     | 2            | 1.Опрацювання лекційного матеріалу,<br>2.Самостійне опрацювання теоретичного питання .<br>Комбінована система запалювання та впорскування палива Motronic.Система Common-Rail для дизельного двигуна<br><br>.Підготовка до практичного заняття |
| <b>Тема 6. Методи випробувань мехатронних систем</b><br>1. Комп'ютерні програми діагностики двигунів автомобілів.<br>2. Випробування автомобільних електронних систем керування.<br>3. Самодіагностика мехатронних систем автомобіля.  | 1     |              | 1.Опрацювання лекційного матеріалу,<br>2.Самостійне опрацювання теоретичного питання:<br>Випробування автомобільних електронних систем керування.  |
| <b>Тема 7. Системи керування токсичністю двигунів</b><br>1. Властивості окремих компонентів відпрацьованих газів двигунів.<br>2. Шляхи пониження токсичності автомобільних двигунів.<br>3. Методи очищення відпрацьованих газів.<br>4. Системи контролю за токсичністю відпрацьованих газів.<br>5. Види регулювання в системах керування токсичністю.  | 1     | -            | 1.Опрацювання лекційного матеріалу,<br>2.Самостійне опрацювання теоретичного питання:<br>Методи очищення відпрацьованих газів.   |

| Назва змістових модулів та тем   | Лекц. | Практ (сем.) | Завдання для самостійної роботи  |
|--|-------|--------------|--|
| <b>Тема 8. Випробування на токсичність двигунів</b><br>1. Умови проведення випробувань на токсичність автомобільних двигунів.<br>2. Прилади для аналізу відпрацьованих газів.<br>3. Випробування на токсичність відпрацьованих газів і паливних парів.   | 1     |              | 1.Опрацювання лекційного матеріалу,<br>2.Самостійне опрацювання теоретичного питання:<br>Прилади для аналізу відпрацьованих газів.   |
| <b>Тема 9. Токсичність дизельних двигунів</b><br>1. Загальна характеристика токсичності дизельних двигунів. Випробування дизельних двигунів на токсичність.<br>2. Системи керування запалюванням суміші дизельних двигунів.  | 1     |              | 1.Опрацювання лекційного матеріалу,<br>2.Самостійне опрацювання теоретичного питання: .<br>Системи керування запалюванням суміші дизельних двигунів.   |
| <b>Змістовний модуль № 3</b><br><b>Системи управління трансмісії, підвіски та гальмівної системи</b>   |       |              |  |
| <b>Тема 10. Мехатронні системи в трансмісіях автомобілів</b><br>1.Системи автоматичного керування зчепленням.<br>2.Електронні системи керування коробками передач.<br>3.Автоматичні трансмісії автомобілів   | 1     | 2            | 1.Опрацювання лекційного матеріалу,<br>2.Самостійне опрацювання теоретичного питання: .<br>Системи автоматичного керування зчепленням.<br>3.Підготовка до практичного заняття  |
| <b>Тема 11. Системи керування підвісок автомобілів</b><br>1. Системи вирівнювання деформацій підвісок автомобілів.<br>2. Активні підвіски автомобілів.<br>3. Мехатронні системи керування висотою кузова автомобіля.<br>4. Сенсорні системи контролю тиску та температури в колесах автомобіля..   | 1     |              | 1.Опрацювання лекційного матеріалу,<br>2.Самостійне опрацювання теоретичного питання:<br>Мехатронні системи керування висотою кузова автомобіля.   |
| <b>Тема 12. Мехатронні протибуксові системи автомобілів</b><br>1. Системи керування силою тяги на колесах легкових автомобілів.<br>2. Системи керування ABS/ASR для легкових автомобілів.<br>3. Протибуксові системи для вантажних автомобілів.<br>4. Система управління силою тяги з блоком керування потужності двигуна..  | 1     |              | 1.Опрацювання лекційного матеріалу,<br>2.Самостійне опрацювання теоретичного питання:<br>Протибуксові системи для вантажних автомобілів.   |
| <b>Тема 13. Мехатронні гальмівні системи автомобілів</b><br>1. Вимоги до гальмівних систем автомобілів.<br>2. Протиблокуючі гальмівні системи легкових автомобілів.<br>3. Варіанти гальмівних систем ABS.<br>4. Складові частини ABS фірми Bosch. Протиблокуючі гальмівні системи вантажних автомобілів.<br>5. Компоненти ABS гальмівних систем вантажних автомобілів.<br>6. Гальмівні системи з електронним управлінням для вантажних автомобілів | 1     | 2            | 1.Опрацювання лекційного матеріалу,<br>2.Самостійне опрацювання теоретичного питання:<br>Складові частини ABS фірми Bosch. Протиблокуючі гальмівні системи вантажних автомобілів.<br>3.Підготовка до практичного заняття |

| Назва змістових модулів та тем   | Лекц. | Практ (сем.) | Завдання для самостійної роботи  |
|--|-------|--------------|--|
| <b>Тема 14. Системи керування динамікою автомобіля</b><br>1. Задачі керування динамікою автомобіля.<br>2. Узагальнена система керування динамікою автомобіля.<br>3. Компоненти системи керування динамікою автомобіля.<br>4. Мехатронна система керування динамікою автомобіля.  | 1     | 2-           | 1.Опрацювання лекційного матеріалу,<br>2.Самостійне опрацювання теоретичного питання:<br>Компоненти системи керування динамікою автомобіля<br>3.Підготовка до практичного заняття  |
| <b>Змістовний модуль № 4</b><br><b>Системи управління обладнання салону</b>  |       |              |  |
| <b>Тема 15. Інформаційні контрольно-діагностичні системи</b><br>1. Система контролю технічного стану автомобіля вбудованими засобами.<br>2. Система вбудованих засобів діагностування агрегатів автомобіля.<br>3. Мікропроцесорні приборні панелі автомобілів.<br>4. Однопроводні мультиплексні системи зв'язку в автомобілі.  | 1     | -            | 1.Опрацювання лекційного матеріалу,<br>2.Самостійне опрацювання теоретичного питання:<br>Система вбудованих засобів діагностування агрегатів автомобіля.                           |
| <b>Тема 16. Системи комфорту в салоні автомобіля</b><br>1. Електронне управління роботою обігрівача салону автомобіля. Системи регулювання мікроклімату в салоні автомобіля.<br>2. Системи керуванні автомобільними кондиціонерами.<br>3. Електричні склопідйомники.<br>4. Керування дахом.<br>5. Автоматичне керування сидінням водія.<br>6. Мехатронна система рульового керування автомобіля. | 1     | 2            | 1. Опрацювання лекційного матеріалу,<br>2. Самостійне опрацювання теоретичного питання.<br>Системи керуванні автомобільними кондиціонерами.<br>3.Підготовка до практичного заняття |
| <b>Тема 17. Навігаційно-інформативні системи автомобілів</b><br>1. Системи визначення відстані між суміжними автомобілями.<br>2. Системи визначення місцезнаходження автомобіля.<br>3. Паркувальні системи.<br>4. Система керування швидкістю та відстані ACC (Adaptive Cruise Control).   | 1     |              | 1. Опрацювання лекційного матеріалу,<br>2. Самостійне опрацювання теоретичного питання<br>Система керування швидкістю та відстані ACC (Adaptive Cruise Control).                   |
| <b>Змістовний модуль № 5</b><br><b>Системи забезпечення безпекою транспортних засобів та обслуговування мехатронних систем автомобіля</b>  |       |              |  |
| <b>Тема 18. Системи забезпечення безпеки дорожнього руху автомобілів</b><br>1. Системи активної безпеки автомобілів.<br>2. Системи пасивної безпеки для водіїв та пасажирів.<br>3. Системи безпеки при перевертанні автомобілів.   | 1     |              | 1. Опрацювання лекційного матеріалу,<br>2. Самостійне опрацювання теоретичного питання<br>Системи пасивної безпеки для водіїв та пасажирів.  |
| <b>Тема 19. Протиугінні системи транспортних засобів</b><br>1. Автомобільні системи попередження.<br>2. Електронний захист коліс проти буксирування автомобіля.<br>3. Ультразвуковий захист пасажирського салону автомобіля.<br>4. Автомобільні імобілайзери.  | 1     |              | 1. Опрацювання лекційного матеріалу,<br>2. Самостійне опрацювання теоретичного питання<br>Ультразвуковий захист пасажирського салону автомобіля.                                   |

| Назва змістових модулів та тем  | Лекц.     | Практ (сем.) | Завдання для самостійної роботи  |
|---|-----------|--------------|--|
| <b>Тема 20. Технічне обслуговування, діагностування та ремонт мехатронних систем автомобілів</b><br>1. Запобіжні заходи при обслуговуванні та ремонті електронних блоків.<br>2. Методика виконання регульовальних робіт в мехатронних системах.<br>3. Пошук несправностей в мехатронних системах автомобілів. Технічне обслуговування мехатронних систем трансмісій автомобілів. Технічне обслуговування мехатронних гальмівних систем автомобілів. Технічне обслуговування та ремонт протиугінних систем автомобілів.<br>4. Технічне обслуговування системи керування кондиціонерами в салоні.<br>5. Системи для діагностування автомобільної електроніки. | 2         | 2            | 1. Опрацювання лекційного матеріалу,<br>2. Самостійне опрацювання теоретичного питання<br>Технічне обслуговування системи керування кондиціонерами в салоні.<br>3. Підготовка до практичного заняття |
| <b>Всього:</b>  | <b>24</b> | <b>16</b>    |  |

## ФОРМИ КОНТРОЛЮ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

У процесі вивчення навчальної дисципліни «Мехатронні системи автомобілів» використовуються наступні види контролю:

1. Поточний – здійснюється шляхом опитування на заняттях. За змістом він включає перевірку ступеню засвоєння студентом навчального матеріалу, який охоплюється темою лекційного та практичного заняття, уміння самостійно опрацьовувати навчально-методичну літературу, здатність осмислювати зміст теми, уміння публічно та письмово представити певний матеріал, уміння виконувати інженерні розрахунки елементів машин і конструкцій а також виконання завдань самостійної роботи.

2. Підсумковий – здійснюється шляхом визначення ступеню засвоєння студентом навчальної дисципліни. Цим видом контролю завершується вивчення навчальної дисципліни. Завданням іспиту є перевірка знань студента з навчальної дисципліни, ступеню засвоєння окремих тем курсу та курсу загалом, здатності використовувати та синтезувати отримані знання, уміння виконувати розрахунки на міцність, жорсткість і стійкість елементів машин та конструкцій з урахуванням особливостей їх експлуатації.

Для оцінювання відповідей студентів з навчальної дисципліни «Мехатронні системи автомобілів» використовуються наступні критерії:

– рівню «відмінно» відповідає теоретично правильна і вичерпна відповідь на поставлене питання, у якій студент показав всебічне системне знання програмного матеріалу; засвоєння основної та додаткової літератури; чітке володіння понятійним апаратом, методами, методиками та інструментами, вивчення яких передбачене програмою дисципліни; уміння використовувати знання для рішення практичних задач інженерних розрахунків елементів машин і конструкцій;

– рівню «добре» відповідає теоретично правильна, але не вичерпна відповідь на поставлене запитання, в цілому повне знання програмного матеріалу, успішне виконання запропонованого практичного завдання і засвоєння матеріалу основної літератури;

– рівню «задовільно» відповідає у цілому правильна відповідь на поставлене питання, в якій студент показав достатній рівень знань з основного програмного матеріалу дисципліни, але не зміг переконливо аргументувати свою відповідь, помилився у виконанні практичного завдання, показав недостатні знання рекомендованої літератури;

– рівню «незадовільно» відповідає неправильна або неповна відповідь на запитання, у якій студент продемонстрував значні прогалини у знаннях з основного програмного матеріалу; ухилився від аргументувань; не зміг виконати практичне завдання; показав незадовільні знання понятійного апарату і спеціальної літератури чи взагалі нічого не відповів.

Обов'язковим для успішного завершення вивчення навчальної дисципліни «Мехатронні системи автомобілів» є:

- відвідування усіх без виключення лекційних та практичних занять, а в разі неможливості бути присутнім – їх відпрацювання;
- участь в розв'язуванні інженерних задач за темою на практичних заняттях;
- усні виступи на практичних заняттях, участь в дискусії.

Оцінка рівня роботи студента протягом семестру під час навчальних занять та самостійної роботи здійснюється у межах 80 балів. Вага заліку у підсумковій оцінці складає 20 балів.

### РОЗПОДІЛ БАЛІВ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО (СЕМЕСТРОВОГО) ОЦІНЮВАННЯ

| Контрольний захід   | Бали       |
|---------------------|------------|
| <b>Модуль №1</b>    | <b>15</b>  |
| Практична робота 1  | 5          |
| Контрольна робота 1 | 10         |
| <b>Модуль №2</b>    | <b>15</b>  |
| Практична робота 2  | 5          |
| Практична робота 3  | 5          |
| Контрольна робота 2 | 5          |
| <b>Модуль №3</b>    | <b>20</b>  |
| Практична робота 4  | 5          |
| Практична робота 5  | 5          |
| Практична робота 6  | 5          |
| Контрольна робота 3 | 5          |
| <b>Модуль №4</b>    | <b>15</b>  |
| Практична робота 7  | 5          |
| Контрольна робота 4 | 10         |
| <b>Модуль №5</b>    | <b>15</b>  |
| Практична робота 8  | 5          |
| Контрольна робота 5 | 10         |
| <b>Залік</b>        | <b>20</b>  |
| <b>Разом</b>        | <b>100</b> |

### Шкала оцінювання: 100-бальна, національна та ЄКТС

| Сума балів за всі види навчальної діяльності | Оцінка за шкалою ЄКТС | Оцінка за національною шкалою                              |   |
|--|-----------------------|--|---|
|  |                       | для екзамену, курсового проекту (роботи), практики         | для заліку  |
| 90-100                                       | A                     | відмінно   | зараховано  |
| 82-89  | B                     | добре  |   |
| 75-81  | C                     |  |   |
| 67-74  | D                     | задовільно   |   |
| 60-66  | E                     |  |   |
| 35-59  | FX                    | незадовільно з можливістю повторного складання             | не зараховано з можливістю повторного складання             |
| 0-34   | F                     | незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни | не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни |

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Голобородько О.О., Редчиць В.В., Коробочка О.М. Мехатронні системи автомобільного транспорту. Навч. посібник. –Харків: ТОВ «Компанія СМІТ», 2006. – 300 с.
2. Мигаль В.Д. Мехатронні та телематичні системи автомобіля. Навчальний посібник. — Харків: Майдан, 2017. — 314 с.
3. Ловейкін В.С., Ромасевич Ю.О., Човнюк Ю.В. Мехатроніка. Навчальний посібник. – К., 2012. - 357 с.