

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету інженерії, транспорту та архітектури



Олег ПОЛІЩУК
Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

09

2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Діагностика мехатронних систем автомобіля

Назва дисципліни

Галузь знань 27 – Транспорт

Спеціальність – 274 Автомобільний транспорт

Рівень вищої освіти – Перший бакалаврський

Освітньо-професійна програма – Автомобільний транспорт

Обсяг дисципліни – 5 кредитів ЄКТС, **Шифр дисципліни** – ОПП15.

Мова навчання – українська

Статус дисципліни: обов'язкова (цикл професійної підготовки)

Факультет – Інженерії, транспорту та архітектури

Кафедра – Трибології, автомобілів та матеріалознавства

Форма навчання	Курс	Семестр	Обсяг дисципліни Кредити ЄКТС	Кількість годин							Форма семестрового контролю			
				Аудиторні заняття							Курсовий проект	Курсова робота	Залік	Іспит
				Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття	Семінарські заняття	Самостійна робота, у т.ч. ІРС					
Д	4	7	5	68	34	34			82			+		
З	4	7	5	10	6	4			140			+		

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми «Автомобільний транспорт» за спеціальністю 274 «Автомобільний транспорт»

Робоча програма складена

Підпис автора

к.т.н., доц. Сергій ПОСОНСЬКИЙ
Ступінь, вчене звання, Ім'я, ПРІЗВИЩЕ автора)

Схвалена на засіданні кафедри

Трибології, автомобілів та матеріалознавства

Протокол від 05 вересня 2024 р. № 1.

Зав. кафедри

Підпис

Олександр ЛИХА
Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Робоча програма розглянута та схвалена вченою радою факультету Інженерії, транспорту та архітектури

Голова вченої ради факультету

Підпис

Олег ПОЛІЩУК
Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Хмельницький 2024

ДІАГНОСТИКА МЕХАТРОННИХ СИСТЕМ АВТОМОБІЛЯ

Тип (статус) дисципліни	Обов'язкова професійної підготовки
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Мова викладання	Українська
Семестр	Сьомий
Кількість призначених кредитів ЄКТС	5
Форми навчання, для яких викладається дисципліна	Денна/заочна

Результати навчання. Після вивчення дисципліни студент має: досконало *володіти* професійною термінологією та основними поняттями з технічної діагностики електронних бортових систем автомобіля; *визначати* діагностичні моделі, параметри й нормативи; *виконувати* діагностику мехатронних систем автомобіля; *застосовувати* необхідні методи та сучасні діагностичні засоби; *забезпечувати* технологічний процес діагностики мехатронних систем автомобіля; *оцінювати* структурні параметри та вихідні характеристики елементів бортових систем автомобіля; *використовувати* інформаційно-комп'ютерні технології, програмне забезпечення засобів діагностування.

Зміст навчальної дисципліни. Основні визначення технічної діагностики. Місце діагностики в життєвому циклі автомобіля. Особливості будови та діагностики мехатронних систем. Класифікаційні ознаки засобів діагностики. Структура діагностичних систем. Електричні способи діагностики механічних систем АТЗ. Способи діагностики електричних систем АТЗ. Призначення та класифікація систем керування АТЗ. Структура та склад мікропроцесорних систем керування. Реалізація алгоритмів, оптимального керування. Особливості реалізації комбінованих систем керування. Реалізація керуючих впливів автоматичних систем в бензинових ДВЗ. Особливості будови систем подачі палива в дизельних ДВЗ. Особливості улаштування та функціонування комплексних систем керування. Діагностичні параметри елементів системи керування та способи їх контролю. Завдання та умови побудування діагностичних моделей. Методи визначення діагностичних тестів. Визначення пріоритетних перевірок. Побудування алгоритмів діагностування та оцінка ефективності їх впровадження. Прилади та пристрої контролю електричних параметрів систем керування. Пристрої контролю неелектричних параметрів об'єктів керування. Загальна характеристика інтегрованих систем самодіагностики. Вилучення та зміст діагностичної інформації інтегрованих систем. Класифікація засобів комп'ютерної діагностики. Загальна характеристика діагностичних сканерів. Діагностування систем керування ДВЗ за допомогою сканерів. Застосування програмних сканерів. Комбіновані комп'ютерні прилади. Структура та функціональні можливості сучасних мотор-тестерів. Використання програмно-інформаційних пристроїв та програмного забезпечення. Інструктивні матеріали та інформаційна підтримка. Підбір діагностичного устаткування. Етапи та способи діагностування. Формати та зміст діагностичної документації.

Пререквізити – вища математика, інженерна та комп'ютерна графіка, інформатика, автомобілі, взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання, теоретичні основи теплотехніки, гідравліка та приводи мехатронних систем, електронне та електричне обладнання автомобілів, автомобільні двигуни, вузли тертя та мащення автомобілів, основи технічної діагностики автомобіля.

Кореквізити – моделювання технологічних процесів підприємств автомобільного транспорту, технічна експлуатація автомобілів, технічний сервіс автомобілів та проектування авто підприємств.

Запланована навчальна діяльність: лекції – 34 год., лабораторні заняття – 34 год., самостійна робота – 82 год., разом – 150 год.

Форми (методи) навчання: лекції (з використанням методів проблемного навчання і візуалізації); лабораторні заняття (з використанням методів комп'ютерного моделювання, практикумів), самостійна робота (опрацювання програмного матеріалу з відповідних джерел інформації).

Форми оцінювання результатів навчання: усне опитування перед допуском до лабораторного заняття; захист лабораторних робіт; письмове опитування (тестування).

Вид семестрового контролю: іспит – 7 семестр.

Навчальні ресурси:

1. Діагностика мехатронних систем автомобіля : підручник / Ю. М. Бороденко, О.А. Дзюбенко, О.М. Биков. Харків : ХНАДУ, 2016. – 320 с.

2. Комп'ютерна діагностика механічних систем автомобіля : навч. посіб. / Ю.М. Бороденко, О.А. Дзюбенко. LAP LAM-BERT Academic Publishing, 2018. – 321 с.

3. Основи мехатроніки : навч. посіб. / О. М. Артюх, О. В. Дударенко, В. В. Кузьмін та ін. Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2021. – 372 с.

4. Діагностика електрообладнання автомобілів : навч. посіб. / Ю. М. Бороденко, О.А. Дзюбенко, О.М. Биков. Харків : ХНАДУ, 2014. – 230 с.

5. Модульне середовище. Режим доступу : <https://msn.khnu.km.ua/>

Викладач: кандидат технічних наук, доцент Посонський С.Ф.

3 Пояснювальна записка

Дисципліна «Діагностика мехатронних систем автомобіля» є однією із фахових дисциплін і займає провідне місце у підготовці фахівців освітнього рівня «бакалавр» за спеціальністю 274 «Автомобільний транспорт» за освітньо-професійною програмою «Автомобільний транспорт».

Пререквізити – вища математика, інженерна та комп'ютерна графіка, інформатика, автомобілі, взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання, теоретичні основи теплотехніки, гідравліка та приводи мехатронних систем, електронне та електричне обладнання автомобілів, автомобільні двигуни, вузли тертя та мащення автомобілів, основи технічної діагностики автомобіля.

Кореквізити – моделювання технологічних процесів підприємств автомобільного транспорту, технічна експлуатація автомобілів, технічний сервіс автомобілів та проектування авто підприємств.

Відповідно до **Стандарту вищої освіти** із зазначеної спеціальності та освітньої програми дисципліна має забезпечити:

компетентності. ФК 3. Здатність проведення вимірювального експерименту і обробки його результатів. ФК 4. Здатність розробляти технологічні процеси, технологічне устаткування та оснащення, засоби автоматизації та механізації у процесі експлуатації, при ремонті та обслуговуванні об'єктів автомобільного транспорту, їх систем та елементів. ФК 7. Здатність аналізувати технологічні процеси експлуатації, обслуговування й ремонту об'єктів автомобільного транспорту як об'єкта управління, застосовувати експертні оцінки для вироблення управлінських рішень щодо подальшого функціонування підприємства, забезпечувати якість його діяльності. ФК 9. Здатність організовувати ефективну виробничу діяльність структурних підрозділів підприємств автомобільного транспорту, малих колективів виконавців (бригад, дільниць, пунктів), щодо експлуатації, ремонту та обслуговування об'єктів автомобільного транспорту, їх систем та елементів ФК 10. Здатність здійснювати технічну діагностику об'єктів автомобільного транспорту, їх систем та елементів. ФК 15. Здатність застосовувати математичні та статистичні методи збирання, систематизації, узагальнення та обробки інформації.

програми результати навчання. ПРН 10. Планувати та здійснювати вимірювальні експерименти з використанням відповідного обладнання, аналізувати їх результати ПРН 11. Розробляти та впроваджувати технологічні процеси, технологічне устаткування і технологічне оснащення, засоби автоматизації та механізації у процесі експлуатації, при ремонті та обслуговуванні об'єктів автомобільного транспорту, їх систем та елементів. ПРН 14. Аналізувати технологічні процеси експлуатації, обслуговування й ремонту об'єктів автомобільного транспорту. ПРН 16. Організовувати експлуатацію автомобільних транспортних засобів, їх систем та елементів. ПРН 19. Здійснювати технічну діагностику автомобільних транспортних засобів, їх систем та елементів з використанням відповідних методів та засобів, а також технічних регламентів, стандартів та інших нормативних документів. ПРН 23. Аналізувати техніко-експлуатаційні та техніко-економічні показники автомобільних транспортних засобів, їх систем та елементів.

Мета дисципліни. Формування особистості фахівця, здатного вирішувати типові та складні завдання з діагностики мехатронних систем автомобіля, у т. ч. з використанням інформаційно-комп'ютерних технологій.

Предмет дисципліни. педагогічно адаптована система понять про принципи розробки діагностичних систем, засоби та методи діагностування мехатронних систем автомобіля Технічний стан, методи і засоби виявлення несправностей систем автомобіля та методів їх усунення шляхом ремонту.

Завдання дисципліни. Формування практичних навичок з сучасних методів діагностики мехатронних систем автомобіля.

Результати навчання. Після вивчення дисципліни студент має: досконало володіти професійною термінологією та основними поняттями з технічної діагностики мехатронних

систем автомобіля; визначати діагностичні моделі, параметри й нормативи; застосовувати необхідні методи та засоби діагностики; забезпечувати технологічний процес діагностики мехатронних систем автомобіля; оцінювати їх технічний стан; використовувати інформаційно-комп'ютерні технології, програмне забезпечення засобів діагностування.

4 Структура залікових кредитів дисципліни

Назва розділу (теми)	Кількість годин, відведених на:					
	Денна форма			Заочна форма		
	лекції	лабор. роботи	СРС	лекції	лабор. роботи	СРС
	Сьомий семестр			Сьомий семестр		
Тема 1. Система діагностики АТЗ.	2	-	8			16
Тема 2. Принципи побудування діагностичних приладів і систем.	2	4	10			16
Тема 3. Загальна характеристика мехатронних систем автомобіля.	4	4	10	2		16
Тема 4. Функціональна структура мікропроцесорних систем керування ДВЗ.	6	6	12			22
Тема 5. Побудування та аналіз діагностичної моделі системи керування.	4	4	10			16
Тема 6. Засоби контролю діагностичних параметрів.	4	6	10			16
Тема 7. Функціональні можливості та периферійне оточення приладів комп'ютерної діагностики.	8	6	12	4	4	22
Тема 8. Технологія діагностування мікропроцесорних систем керування ДВЗ.	4	4	10			16
Разом за 7-й семестр	34	34	82	6	4	140

5 Програма навчальної дисципліни

5.1 Зміст лекційного курсу

Номер лекції	Перелік тем лекцій, їх анотації	Кількість годин
1	2	3
<i>Сьомий семестр</i>		
1	Система діагностики АТЗ. Основні визначення технічної діагностики. Місце діагностики в життєвому циклі автомобіля. Особливості будови та діагностики мехатронних систем. Літ.: [1] с. 4-22; [2] с. 5-15; [3] с. 8-19	2
2	Принципи побудування діагностичних приладів і систем. Класифікаційні ознаки засобів діагностики. Структура діагностичних систем. Електричні способи діагностики механічних систем АТЗ. Способи діагностики електричних систем АТЗ. Літ.: [1] с. 24-38; [2] с. 19-26; [3] с. 22-29	2
3	Загальна характеристика мехатронних систем автомобіля. Призначення та класифікація систем керування АТЗ. Структура та склад мікропроцесорних систем керування. Літ.: [1] с. 42-48; [2] с. 27-54.	2

1	2	3
4	<p>Загальна характеристика мехатронних систем автомобіля. Реалізація алгоритмів, оптимального керування. Особливості реалізації комбінованих систем керування.</p> <p>Літ.: [1] с. 49-63; [2] с. 55-81.</p>	2
5	<p>Функціональна структура мікропроцесорних систем керування ДВЗ. Реалізація керуючих впливів автоматичних систем в бензинових ДВЗ.</p> <p>Літ.: [1] с. 65-93; [2] с. 82-88; [4] с. 9-12</p>	2
6	<p>Функціональна структура мікропроцесорних систем керування ДВЗ. Особливості будови систем подачі палива в дизельних ДВЗ.</p> <p>Літ.: [1] с. 90-103; [2] с. 89-98; [4] с. 14-22</p>	2
7	<p>Функціональна структура мікропроцесорних систем керування ДВЗ. Особливості улаштування та функціонування комплексних систем керування. Діагностичні параметри елементів системи керування та способи їх контролю.</p> <p>Літ.: [1] с. 106-113; [2] с. 101-114.</p>	2
8	<p>Побудування та аналіз діагностичної моделі системи керування. Завдання та умови побудування діагностичної моделі. Методи визначення діагностичних тестів. Встановлення ймовірностей несправних станів системи.</p> <p>Літ.: [1] с. 116-122; [2] с. 141-154; [5] с.22-41</p>	2
9	<p>Побудування та аналіз діагностичної моделі системи керування. Визначення вартостей перевірок. Побудування алгоритмів діагностування та оцінка ефективності їх впровадження.</p> <p>Літ.: [1] с. 124-149; [5] с. 48-55</p>	2
10	<p>Засоби контролю діагностичних параметрів. Прилади та пристрої контролю електричних параметрів систем керування. Пристрої контролю неелектричних параметрів об'єктів керування.</p> <p>Літ.: [1] с. 150-159; [3] с. 100-129.</p>	2
11	<p>Засоби контролю діагностичних параметрів. Загальна характеристика інтегрованих систем самодіагностики. Вилучення та зміст діагностичної інформації інтегрованих систем.</p> <p>Літ.: [1] с. 158-162; [2] с.130-144, [3] с.130-150.</p>	2
12	<p>Функціональні можливості та периферійне оточення приладів комп'ютерної діагностики. Класифікація засобів комп'ютерної діагностики. Загальна характеристика діагностичних сканерів. Діагностування систем керування ДВЗ за допомогою сканерів.</p> <p>Літ.: [1] с. 163-174; [2] с. 143-147; [3] с.152-174.</p>	2
13	<p>Функціональні можливості та периферійне оточення приладів комп'ютерної діагностики. Застосування програмних сканерів. Комбіновані комп'ютерні прилади.</p> <p>Літ.: [1] с. 175-180; [2] с. 148-153; [3] с.175-194.</p>	2
14	<p>Функціональні можливості та периферійне оточення приладів комп'ютерної діагностики. Структура та функціональні можливості сучасних мотор-тестерів.</p> <p>Літ.: [1] с. 181-188; [2] с. 155-171; [3] с.200-211.</p>	2
15	<p>Функціональні можливості та периферійне оточення приладів комп'ютерної діагностики. Використання програмно-інформаційних пристроїв та програмного забезпечення.</p> <p>Літ.: [1] с. 189-194; [2] с. 172-185, [3] с.218-226.</p>	2

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
16	Технологія діагностування мікропроцесорних систем керування ДВЗ. Інструктивні матеріали та інформаційна підтримка. Підбір діагностичного устаткування. Літ.: [1] с. 187-201; [2] с. 189-199; [5] с.130-150.	2
17	Технологія діагностування мікропроцесорних систем керування ДВЗ. Етапи та способи діагностування. Формати та зміст діагностичної документації. Літ.: [1] с. 205-209; [2] с. 221-270; [5] с.151-180.	2
Разом		34

Перелік оглядових лекцій для студентів заочної форми навчання

Номер лекції	Тема лекції	Кількість годин
<i>сьомий семестр</i>		
1	Загальна характеристика мехатронних систем автомобіля. Призначення та класифікація систем керування АТЗ. Структура та склад мікропроцесорних систем керування. Літ.: [1] с. 42-48; [2] с. 27-54.	2
2	Функціональні можливості та периферійне оточення приладів комп'ютерної діагностики. Класифікація засобів комп'ютерної діагностики. Загальна характеристика діагностичних сканерів. Діагностування систем керування ДВЗ за допомогою сканерів. Літ.: [1] с. 163-174; [2] с. 143-147; [3] с.152-174.	2
3	Функціональні можливості та периферійне оточення приладів комп'ютерної діагностики. Використання програмно-інформаційних пристроїв та програмного забезпечення. Літ.: [1] с. 189-194; [2] с. 172-185, [3] с.218-226.	2
Разом :		6

5.2 Зміст лабораторних занять

Перелік лабораторних занять для студентів денної форми навчання

№ п/п	Тема лабораторного заняття	Кількість годин
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<i>Сьомий семестр</i>		
1	Зчитування і аналіз інформації системи бортової діагностики автомобіля OBD. Літ.: [1] с. 116-122; [2] с. 141-154; [5] с.22-41	4
2	Діагностування газорозподільного механізму (ГРМ) за осцилограмою розрідження у впускному колекторі. Літ.: [1] с. 124-149; [5] с. 48-55	4
3	Діагностування КШМ, ГРМ та системи запуску за осцилограмою напруги акумуляторної батареї. Літ.: [1] с. 150-159; [3] с. 100-129.	4
4	Діагностування датчиків температури повітря та температури охолоджувальної рідини. Літ.: [1] с. 158-162; [2] с.130-144, [3] с.130-150.	4

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
5	Діагностування системи лямбда- регулювання методом осцилоскопії. Літ.: [1] с. 163-174; [2] с. 143-147; [3] с.152-174.	4
6	Діагностування системи електропостачання з використанням мотор-тестера. Літ.: [1] с. 175-180; [2] с. 148-153; [3] с.175-194.	4
7	Діагностування системи запалювання з використанням мотор-тестера. Літ.: [1] с. 181-188; [2] с. 155-171; [3] с.200-211.	4
8	Діагностування електромагнітних форсунок впорскування бензину. Літ.: [1] с. 189-194; [2] с. 172-185, [3] с.218-226.	6
Разом:		34

Перелік лабораторних робіт для студентів заочної форми навчання

№ п/п	Тема лабораторного заняття	Кількість годин
<i>сьомий семестр</i>		
1	Діагностування електромагнітних форсунок впорскування бензину. Літ.: [1] с. 189-194; [2] с. 172-185, [3] с.218-226.	4
Разом:		4

У процесі виконання лабораторних робіт з дисципліни студенти набувають практичних навичок, зокрема із: визначення діагностичних параметрів конкретних мехатронних систем автомобіля; користування спеціальними інструментами та діагностичним обладнанням (сканерами, мотор-тестерами), визначення технічних показників систем діагностування тощо.

5.3 Зміст самостійної роботи

Самостійна робота студентів усіх форм навчання полягає у систематичному опрацюванні програмного матеріалу з відповідних джерел інформації, підготовці до виконання і захисту лабораторних робіт, тестування з теоретичного матеріалу тощо. Студенти *заочної* форми навчання виконують ще й контрольну роботу. Вимоги до її виконання та варіанти визначаються методичними рекомендаціями до виконання контрольних робіт, які кожний студент отримує на кафедрі у період настановної сесії. Студент може також ознайомитись з методичними рекомендаціями до виконання контрольних робіт і в он-лайн режимі у модульному середовищі для навчання MOODLE.

Зміст самостійної роботи студентів денної форми навчання

Номер тижня	Вид самостійної роботи	Кіл-сть годин
<i>сьомий семестр</i>		
1	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до виконання лабораторної роботи. №1.	4
2	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до виконання лабораторної роботи. №1.	6
3	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до виконання лабораторної роботи №2. Захист лаб. роб. №1.	4
4	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до виконання лабораторної роботи №2.	6
5	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до виконання лабораторної роботи №2.	4
6	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до виконання лабораторної роботи №3. Захист лаб.роб. №2.	6

7	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до виконання лабораторної роботи №3. Підготовка до тестового контролю з тем 1-3.	4
8	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до виконання лабораторної роботи №4. Захист лаб. роб. №3.	6
9	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до виконання лабораторної роботи №4. Тестовий контроль з тем 1-5.	4
10	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до виконання лабораторної роботи №5. Захист лаб. роб. №4. Тестовий контроль з тем 1-5.	6
11	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до виконання лабораторної роботи №5.	4
12	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до виконання лабораторної роботи №6. Захист лаб.роб. №5	6
13	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до виконання лабораторної роботи №6.	4
14	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до виконання лабораторної роботи №7. Захист лаб.роб. №6.	6
15	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до виконання лабораторної роботи №8. Захист лаб.роб. №7.	4
16	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до виконання лабораторної роботи №8. Підготовка до тестового контролю з тем 5-8.	6
17	Опрацювання лекційного матеріалу. Захист лаб.роб. №8. Тестовий контроль з тем 5-8.	6
Разом:		82

6 Технології та методи навчання

Процес навчання з дисципліни ґрунтується на використанні традиційних та сучасних технологій, зокрема: лекції (з використанням методів проблемного навчання і візуалізації); лабораторні заняття (з використанням методів комп'ютерного моделювання, тренінгів, майстер-класів, практикумів), самостійна робота (опрацювання лекційного матеріалу), і мають за мету – оволодіння студентами спеціальною термінологією і набуття ними практичних навичок з основ діагностики мехатронних систем автомобіля за різними методиками та обладнанням, у т. ч. з використанням інформаційно-комп'ютерних технологій, користування спеціальними автомобільними стендами, діагностичними сканерами, мотор-тестерами тощо.

Необхідні інструменти, обладнання, програмне забезпечення: автомобіль, модель двигуна, автомобільні стенди, діагностичні стенди та сканери, слюсарний інструмент.

7 Методи контролю

Поточний контроль здійснюється під час лекційних та лабораторних занять, а також у дні проведення контрольних заходів, встановлених робочою програмою і графіком навчального процесу. При цьому використовуються такі методи поточного контролю:

- усне опитування перед допуском до лабораторного заняття;
- захист лабораторних робіт і оформлення протоколу;
- тестовий контроль теоретичного матеріалу з теми;

Підсумковий контрольний захід здійснюється під час екзаменаційної сесії, згідно встановленого розкладу, який проводиться методом тестування з усього матеріалу дисципліни.

При виведенні підсумкової семестрової оцінки враховуються результати як поточного контролю, так і підсумкового контрольного заходу. Студент, який набрав позитивний середньозважений бал за поточну роботу і не здав підсумковий контрольний захід (іспит), вважається невстигаючим.

8 Оцінювання результатів навчання студентів у семестрі

Оцінювання академічних досягнень здобувача вищої освіти здійснюється відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ». Кожний вид роботи з дисципліни оцінюється за інституційною **чотирибальною** шкалою і виставляється в електронному журналі обліку успішності. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів навчальної роботи, виконаних і зданих студентом **позитивно**, з урахуванням коефіцієнта вагомості і розраховується в автоматизованому режимі за відповідною програмою. Вагові коефіцієнти змінюються залежно від структури дисципліни і важливості окремих видів її робіт.

Оцінка, яка виставляється за лабораторне заняття, складається з таких елементів: усне опитування студентів перед допуском до виконання лабораторної роботи; знання теоретичного матеріалу з теми роботи; якість оформлення протоколу і графічної частини; вільне володіння студентом спеціальною термінологією і уміння професійно обґрунтувати прийняті конструктивні рішення; своєчасний захист лабораторної роботи.

Термін захисту лабораторної роботи вважається своєчасним, якщо студент захистив її на наступному після виконання роботи занятті. Пропущене лабораторне заняття студент зобов'язаний відпрацювати в лабораторіях кафедри у встановлений викладачем термін з реєстрацією у відповідному журналі кафедри, але не пізніше, ніж за два тижні до кінця теоретичних занять у семестрі.

Засвоєння студентом теоретичного матеріалу з дисципліни оцінюється тестуванням.

Оцінювання знань студентів здійснюється за такими критеріями:

Оцінка за інституційною шкалою	Узагальнений критерій
Відмінно	Студент глибоко і у повному обсязі опанував зміст навчального матеріалу, легко в ньому орієнтується і вміло використовує понятійний апарат; уміє пов'язувати теорію з практикою, вирішувати практичні завдання, впевнено висловлювати і обґрунтовувати свої судження. Відмінна оцінка передбачає, логічний виклад відповіді державною мовою (в усній або у письмовій формі), демонструє якісне оформлення роботи і володіння спеціальними інструментами. Студент не вагається при видозміні запитання, вміє робити детальні та узагальнюючі висновки. При відповіді допустив дві–три несуттєві похибки .
Добре	Студент виявив повне засвоєння навчального матеріалу, володіє понятійним апаратом і фаховою термінологією, орієнтується у вивченому матеріалі; свідомо використовує теоретичні знання для вирішення практичних завдань; виклад відповіді грамотний, але у змісті і формі відповіді можуть мати місце окремі неточності, нечіткі формулювання закономірностей тощо. Відповідь студента будується на основі самостійного мислення. Студент у відповіді допустив дві–три несуттєві помилки .
Задовільно	Студент виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та практичної діяльності за професією, справляється з виконанням практичних завдань, передбачених програмою. Як правило, відповідь студента будується на рівні репродуктивного мислення, студент має слабкі знання структури курсу, допускає неточності і суттєві помилки у відповіді, вагається при відповіді на видозмінене запитання. Разом з тим, набув навичок, необхідних для виконання нескладних практичних завдань, які відповідають мінімальним критеріям оцінювання і володіє знаннями, що дозволяють йому під керівництвом викладача усунути неточності у відповіді.

Незадовільно	Студент виявив розрізнені, безсистемні знання, не вміє виділяти головне і другорядне, допускається помилок у визначенні понять, перекручує їх зміст, хаотично і невпевнено викладає матеріал, не може використовувати теоретичні знання при вирішенні практичних завдань. Як правило, оцінка "незадовільно" виставляється студенту, який не може продовжити навчання без додаткової роботи з вивчення дисципліни.
--------------	---

Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання студентів денної форми навчання у семестрі за ваговими коефіцієнтами

Аудиторна робота								Самостійна, індивідуальна робота		Семестровий контроль, іспит
<i>Сьомий семестр</i>										
Лабораторні роботи №:								Тестовий контроль:		Підсумковий контрольний захід
1	2	3	4	5	6	7	8	T 1-5	T 5-8	1
ВК: 0,4								0,2		0,4

Умовні позначення: Т – тема дисципліни; ВК – ваговий коефіцієнт.

Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання студентів заочної форми навчання у семестрі за ваговими коефіцієнтами

Аудиторна робота	Самостійна, індивідуальна робота				Семестровий контроль, іспит
<i>Сьомий семестр</i>					
Лабораторні роботи №:	Контрольна робота				Підсумковий контрольний захід
1	Якість виконання		Оцінка за захист		1
ВК: 0,2	0,2		0,2		0,4

Оцінювання тестових завдань

Тематичний тест для кожного студента складається з 25 тестових завдань, кожне з яких оцінюється одним балом. Максимальна сума балів, яку може набрати студент, складає 25.

Оцінювання здійснюється за **чотирибальною** шкалою.

Відповідність набраних балів за тестове завдання оцінці, що виставляється студенту:

Сума балів за тестові завдання	1–14	15–18	19–23	24–25
Оцінка за 4-бальною шкалою	2	3	4	5

На тестування відводиться 90 хвилин. Правильні відповіді студент записує у талоні відповідей. Студент може також пройти тестування і в он-лайн режимі у модульному середовищі для навчання MOODLE.

При отриманні негативної оцінки тест слід перездати до терміну наступного контролю.

Підсумкова семестрова оцінка за інституційною шкалою і шкалою ЄКТС встановлюється в автоматизованому режимі після внесення викладачем усіх оцінок до електронного журналу. Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС наведені у таблиці.

Екзаменаційна оцінка виставляється, якщо середньозважений бал, який отримав студент з дисципліни, знаходиться у межах від 3,00 до 5,00 балів. При цьому за інституційною шкалою ставиться кількість балів, а за шкалою ЄКТС – буквене позначення оцінки, що відповідає набраній студентом кількості балів відповідно до таблиці Співвідношення.

Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

Оцінка ЄКТС	Інституційна інтервальна шкала балів	Інституційна оцінка, критерії оцінювання		
A	4,75–5,00	5	Зараховано	<i>Відмінно</i> – глибоке і повне опанування навчального матеріалу і виявлення відповідних умінь та навичок
B	4,25–4,74	4		<i>Добре</i> – повне знання навчального матеріалу з кількома незначними помилками
C	3,75–4,24	4		<i>Добре</i> – в загальному правильна відповідь з двома-трьома суттєвими помилками
D	3,25–3,74	3		<i>Задовільно</i> – неповне опанування програмного матеріалу, але достатнє для практичної діяльності за професією
E	3,00–3,24	3		<i>Задовільно</i> – неповне опанування програмного матеріалу, що задовольняє мінімальні критерії оцінювання
FX	2,00–2,99	2	Незараховано	<i>Незадовільно</i> – безсистемність одержаних знань і неможливість продовжити навчання без додаткових знань з дисципліни
F	0,00–1,99	2		<i>Незадовільно</i> – необхідна серйозна подальша робота і повторне вивчення дисципліни

9 Питання для самоконтролю результатів навчання

1. Що таке мехатроніка? Головні завдання мехатроніки.
2. Назвіть принципи синергетики та мехатроніки.
3. Проаналізувати діаграму взаємоперетину різних галузей науки та техніки, на основі яких формується мехатроніка.
4. Роль і місце мехатронних систем в роботі транспортних засобів.
5. Складники мехатронної системи. Функціональне призначення.
6. Проаналізувати сучасні тенденції розвитку мехатронних систем.
7. Принципи побудови діагностичних приладів і систем.
8. Проаналізувати узагальнену схему робочої машини на базі мехатронних модулів руху.
9. Класифікація засобів діагностики транспортних засобів за призначенням та функціональним наповненням.
10. Конструкційні атрибути засобів діагностики.
11. Проаналізувати узагальнену структуру діагностичних систем.
12. Комп'ютеризовані контрольно-вимірвальні комплекси.
13. Класифікація способів діагностування електричних систем.
14. Пости експрес-діагностики .
15. Структура комплексної діагностики.
16. Предмет та об'єкт надійності. Дайте визначення.
17. Які властивості має надійність? Дайте характеристику кожній з них.

18. Методи прогнозування надійності. Класифікація та загальна характеристика.
19. Проаналізувати часові поняття, що використовуються в надійності.
20. Як врахуються питання надійності у процесі проектування та виробництва транспортних засобів?
 21. Мехатронні системи в мобільних машинах.
 22. Особливості розвитку мехатроніки на виробничих машинах.
 23. Які основні технологічні принципи діагностування?
 24. З яких складників комплектуються мобільні станції діагностики?
 25. Який порядок розгортання мобільної діагностичної станції в робоче положення?
 26. Фізичні основи прогнозування технічного стану.
 27. Який взаємозв'язок діагностики з надійністю та якістю функціонування транспортних засобів автоматизації?
 28. Призначення технічних засобів діагностування.
 29. Порівняйте тестове та функціональне діагностування.
 30. Найчастіше ТЗД використовуються для реалізації яких методів діагностування?
 31. Проаналізувати автоматизовані діагностичні системи.
 32. Електропневматичні позиційні приводи з пристроями дистанційного керування. Призначення та переваги перед іншими приводами.
 33. Проаналізувати роботу системи температурного контролю на основі NI CompactRIO.
 34. Класифікація діагностичних параметрів та вимоги до них.
 35. Що становить віртуальна модель САК двигуна?
 37. Як впливає впровадження засобів діагностики на техніко-економічні показники підприємства?
 38. Від чого залежить ефективність діагностування транспортних засобів?
 39. Проаналізувати закони розподілу моментів виникнення несправностей
 40. Який із законів розподілу більше відповідає визначенню імовірності безвідмовної роботи?

10 Методичне забезпечення

Навчальний процес з дисципліни «Діагностика мехатронних систем автомобіля» повністю і в достатній кількості забезпечений необхідною навчально-методичною літературою. Зокрема, викладачами кафедри підготовлені і видані такі роботи:

1 Основи технічної діагностики автомобілів : Методичні рекомендації до лабораторних робіт для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 274 Автомобільний транспорт / С. Ф. Посонський – Хмельницький : ХНУ, 2024. – 54 с.

2 Теорія, конструкція та розрахунок автомобілів : методичні вказівки до лабораторних робіт для студентів напрямків підготовки “Зварювання” та «Автомобільний транспорт» / уклад. О.М. Маковкін. – Хмельницький : ХНУ, 2015. – 20 с.

3 Основи технічної діагностики автомобілів : методичні вказівки до лабораторних робіт для студентів спеціальності "Автомобільний транспорт" / уклад. О. В. Диха, С. Ф. Посонський. – Хмельницький : ХНУ, 2017. – 52 с.

11 Рекомендована література

Основна

1. Діагностика мехатронних систем автомобіля : підручник / Ю. М. Бороденко, О.А. Дзюбенко, О.М. Биков. Харків : ХНАДУ, 2016. – 320 с.
2. Основи мехатроніки : навч. посіб. / О. М. Артюх, О. В. Дударенко, В. В. Кузьмін та ін. Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2021. – 372 с.

3. Комп'ютерна діагностика механічних систем автомобіля : навч. посіб. / Ю.М. Бороденко, О.А. Дзюбенко. LAP LAM-BERT Academic Publishing, 2018. – 321 с.
4. Сучасні електромехатронні комплекси і системи : навч. посібник / Т. П. Павленко, В. М. Шавкун, О. С. Козлова, Н. П. Лукашова ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 116 с.
5. Діагностика електрообладнання автомобілів : навч. посіб. / Ю. М. Бороденко, О.А. Дзюбенко, О.М. Биков. Харків : ХНАДУ, 2014. – 230 с.

Додаткова

1. Кисликов, В.Ф. Будова й експлуатація автомобілів : підручник / В.Ф. Кисликов, В.В. Лущик. – К.: Либідь, 2018. – 400 с.
2. Основи технічної діагностики колісних транспортних засобів : навчальний посібник / Біліченко В. В., Крещенецький В. Л., Кукурудзяк Ю. Ю., Цимбал С. В. – Вінниця : ВНТУ, 2012. – 118 с.
3. Бабічева О. Ф. Автоматизоване проектування електромеханічних пристроїв, компонентів цифрових систем керування та діагностичних комплексів : навч. посіб. / О. Ф. Бабічева, С. М. Єсаулов ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 355 с.
4. Алексієв О. П. Мехатроніка транспортних засобів та систем : навч. посіб. / О. П. Алексієв, В. П. Волков, В. І. Калмиков ; Харків. нац. авто-дорож. ун-т. – Харків : ХНАДУ, 2004. – 176 с.
5. ДСТУ 2389-94. Технічне діагностування та контроль технічного стану. Терміни та визначення. – Чинний від 1996–01–01. – Київ : Держстандарт України, 1994. – 23 с.
6. Голобородько О. О. Механотронні системи автомобільного транспорту : навч. посіб. / О. О. Голобородько, В. В. Редчиць, О. М. Коробочка. – Харків : ТОВ «Компанія СМІТ», 2006. – 300 с.
7. Волков В.П. Діагностика Мехатронних систем автомобілів. / В.П. Волков, А.В. Міщенко // ВІСНИК ЖДТУ № 3 (46). – 2008. – 44-48 с.
8. Електронне та мікропроцесорне обладнання автомобілів: навч. посіб. / Ю.І. Пиндус, Р.Р. Заверуха. – Тернопіль: ТНТУ, 2016. – 209 с.
9. Основи діагностики автомобіля: Навчально-методичний посібник до практичних та самостійних робіт студентів вищих навчальних закладів України / уклад. Люлька В.С., Коньок М.М., Перинський Ю.Є., Клімов О.М. – Чернігів: ЧНПУ імені Т.Г. Шевченка, 2013. – 188 с.
10. Босюк П.В. «Комп'ютерна діагностика» для студентів напряму підготовки 6.070106 «Автомобільний транспорт» усіх форм навчання : конспект лекцій / уклад. : П.В. Босюк , М.Г. Левкович, В.О. Тесля. – Тернопіль : ТНТУ, 2016. – 129 с.
11. Криштопа, С. І. Комп'ютерна діагностика автомобілів : метод. вказ. для вивчення дисципліни / уклад. : С. І. Криштопа. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2017. – 51 с.

12 Інформаційні ресурси

- 1 Модульне середовище. Режим доступу : <https://msn.khnu.km.ua/>
- 2 Електронна бібліотека університету.
Режим доступу : http://lib.khmnu.edu.ua/asp/php_f/plage_lib.php .