

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
“Харківський політехнічний інститут”

Навчальна програма дисципліни
Мікропроцесорні пристрої транспортних засобів

для підготовки бакалаврів
(відповідно до вимог кредитно-модульної системи навчання)

Напрямок підготовки 0922 – Електромеханіка.

Спеціальність 092201-Електричні системи і комплекси
транспортних засобів

РОЗГЛЯНУТО

На засіданні кафедри

Колісних та гусеничних машин
ім. О. О. Морозова

Протокол № ____

від ____ 2010 р.

Завідуючий кафедрою

Волонцевич Д.О.

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою факультету

транспортного машинобудування

Протокол № _____

від _____ 2010 р.

Декан факультету

проф. Єпіфанов В.В.

Харків, 2010

1 Опис навчальної дисципліни

«Мікропроцесорні пристрої транспортних засобів»

1.1 Характеристика навчального процесу

Навчальна дисципліна входить до циклу професійної та практичної підготовки у складі дисциплін самостійного вибору ВНЗ вибіркової частини навчального плану.

Рік підготовки – 3-й, семестр навчання – 6-й.

Види аудиторних занять: лекції, лабораторні заняття.

Самостійна робота студентів з виконанням індивідуальних завдань з НДР та курсової роботи.

Вид поточного контролю знань – модульний контроль шляхом тестування.

Вид підсумкового контролю – іспит.

1.2 Розподіл навчального часу в кредитах та годинах за видами занять

Таблиця 1

Кількість кредитів базового обсягу		Кількість кредитів на курсову роботу		Години									Загальний обсяг кредитів ECTS
				Аудиторні заняття (за семестр / на тиждень)				Забезпечення самостійної роботи					
Всього	Лекції	Лабораторні заняття	Аудиторних занять	Семестрового контролю	Індивідуальних завдань	НДРС	Загальний обсяг годин						
6	1,5	96	6	64	4	32	2	48	18	54	18	234	6,5

1.3 Предмет і мета викладання.

Предмет навчальної дисципліни - електронні та мікропроцесорні системи керування вузлами і агрегатами транспортних засобів.

Метою викладання дисципліни є:

- **надання студентам знань** про побудову і роботу мікропроцесорних систем, їх вплив на показники функціонування транспортних засобів і окремих агрегатів;

- **прищеплення вмінь** застосовувати принципи програмного керування агрегатами;
- **надбання студентами практичних навичок** в отриманні характеристик і виявленні пошкоджень в системах, програмно керованих мікропроцесорами.

Студент повинен знати побудову та принцип дії мікропроцесорних систем, їх вплив на характеристики керованих агрегатів, тенденції розвитку електронних систем та їх застосування на транспортних засобах.

Студент повинен вміти застосовувати принципи програмного (електронного) керування агрегатами і вузлами транспортних засобів, вибирати структурні схеми систем керування та їх компоненти, визначати характеристики окремих компонентів, знаходити пошкодження в системах.

При вивченні дисципліни студенти знайомляться з найсучаснішими досягненнями в галузі застосування мікропроцесорних систем на транспортних засобах. Закріплення теоретичних знань, придбання практичних навичок роботи з окремими компонентами та цілісними системами забезпечується при виконанні лабораторних робіт на діючих лабораторних макетах, укомплектованих найсучаснішими пристроями провідних світових фірм. На самостійну роботу виносяться питання, що не становлять ядро теми.

За період навчання контроль знань проводиться при виконанні лабораторних робіт, а також у 2-х рейтингових контрольних роботах.

На вивчення дисципліни навчальним планом передбачено 6,5 кредитів загальним обсягом 234 години, із них 96 годин – аудиторні заняття, 138 – самостійна робота студентів.

2. Зміст дисципліни.

2.1 Вступ.

Навчальна дисципліна є однією з основних у підготовці бакалаврів по спеціальності «Електричні системи і комплекси транспортних засобів» і містить інформацію про побудову, принципи дії та характеристики електронних систем керування агрегатами і вузлами сучасних транспортних машин. Дисципліна базується на знаннях математики, фізики, прикладної механіки, теоретичних основ електротехніки, основ електроніки та мікросхемотехніки.

Вона є базою для подальшого поглиблення знань в галузі проектування та розрахунку систем, що містять мікропроцесори, конструювання та діагностики таких систем і закладає підвалини для підготовки спеціалістів і магістрів.

Вступ передбачає: ретроспективний огляд, сучасний стан та основні напрямки розвитку мікропроцесорних систем транспортних засобів. Основні поняття, умовні позначки та термінологія.

Кредитний модуль 1

Блок змістових модулів (розділ) 1:

Види і функції мікропроцесорних пристроїв транспортних засобів.

Змістовий модуль (тема) 1.

Змістовий модуль (тема) 1. Транспортна машина (ТМ) як об'єкт технічної експлуатації. Способи здійснення зв'язків між агрегатами і системами транспортних машин. Технічна система «Водій – машина – дорога». Показники ефективності функціонування транспортних машин.

Змістовий модуль (тема) 2. Модель функціонування технічної системи «Водій – машина – дорога». Вплив конструктивних і експлуатаційних факторів на показники функціонування транспортних машин. Системний підхід до конструкції та технічної експлуатації транспортних машин.

Змістовий модуль (тема) 3. Властивості систем з програмним управлінням. Заміна механічних зв'язків між агрегатами і системами ТМ інформаційними. Мікропроцесор як технічний засіб для реалізації інформаційних технологій у програмному керуванні агрегатами і системами ТМ. Мікропроцесори та мікроконтролери. Основні поняття та визначення. Властивості мікроконтролерів та їх використання в формуванні характеристик систем програмного керування агрегатами транспортних засобів.

Змістовий модуль (тема) 4. Структура і класифікація мікропроцесорних пристроїв. Побудова та узагальнена структурна схема мікропроцесорного пристрою управління агрегатами та системами транспортних засобів (МПП ТЗ). Класифікація МПП ТЗ за виконавчими функціями. Умови експлуатації мікропроцесорних пристроїв на транспортних машинах та вимоги до їх характеристик.

Блок змістових модулів (розділ) 2:

Мікропроцесорні пристрої салону та відділення водія.

Змістовий модуль (тема) 5. Засоби інтелектуалізації вимірювальних приладів. Електронні спідометри, тахометри та маршрутні комп'ютери: побудова, принцип дії та характеристики.

Змістовий модуль (тема) 6. Експлуатаційні параметри режимів руху. Електронні тахографи. Побудова, принцип дії та характеристики.

Змістовий модуль (тема) 7. Навігаційні системи.

Використання систем супутникового зв'язку для визначення координат розташування транспортного засобу. Побудова навігаційних систем ТЗ.

Змістовий модуль (тема) 8. Мікропроцесорні пристрої в системах життєзабезпечення. Побудова, принцип дії та характеристики кондиціонерів та систем життєзабезпечення гусеничних машин спеціального призначення.

Блок змістових модулів (розділ) 3:

Фізичні основи і програмне керування процесами в транспортних двигунах, що працюють на легких паливах.

Змістовий модуль (тема) 9. Процеси утворення горючих сумішей в бензинових двигунах внутрішнього згоряння. Зовнішнє і внутрішнє сумішоутворення. Класифікація систем бензинових двигунів за способом подачі та ознакою розташування компонентів подачі пального. Фактори, що впливають на енергетичні показники двигунів.

Змістовий модуль (тема) 10. Процеси запалювання і згоряння в бензинових двигунах. Способи запалювання горючих сумішей в бензинових двигунах і фактори, що впливають на процеси згоряння. Поняття про кут випередження запалювання та алгоритми керування кутом випередження.

Змістовий модуль (тема) 11. Системи запалювання сумішей в бензинових двигунах. Робочий процес у котушці запалювання. Розрахунок сили струму в котушці.

Змістовий модуль (тема) 12. Класифікація систем запалювання. Контактні, контактно-транзисторні, безконтактні та мікропроцесорні системи запалювання. Побудова систем, принцип дії та характеристики.

Змістовий модуль (тема) 13. Процеси сумішоутворення в двигунах, що працюють на легких паливах. Зовнішнє та внутрішнє сумішоутворення. Розрахунок циклової подачі легкого палива.

Змістовий модуль (тема) 14. Системи керування подачею бензину.

Класифікація систем подачі бензину. Ретроспективний огляд систем подачі бензину. Системи керування карбюраторами, центрального та розгалуженого впорскування бензину у впускний колектор. Системи безпосереднього впорскування палива в циліндри двигуна.

Змістовий модуль (тема) 15. Системи комплексного керування двигунами з примусовим запалюванням горючої суміші. Об'єднані системи керування подачею палива і запалюванням горючої суміші. Побудова і склад систем, виконувані функції.

Змістовий модуль (тема) 16. Методи зниження токсичності відпрацьованих газів. Каталітичні нейтралізатори і кисневі датчики. Зворотній зв'язок в системах керування за складом продуктів згоряння і ознаками детонації. Особливості характеристик датчиків, що забезпечують цей зв'язок.

Кредитний модуль 2

Блок змістових модулів (розділ) 4:

Фізичні основи і програмне керування процесами в транспортних двигунах, що працюють на важких паливах.

Змістовий модуль (тема) 17. Процеси сумішоутворення і згоряння в дизельних двигунах. Способи утворення горючих сумішей в дизельних двигунах. Класифікація систем подачі пального дизелів. Фактори, що впливають на енергетичні показники двигунів і алгоритми керування подачею пального.

Змістовий модуль (тема) 18. Системи керування дизельними двигунами. Класифікація систем подачі палива дизельних двигунів. Фактори, що впливають на економічність та токсичність дизельних двигунів та заходи, що сприяють поліпшенню цих показників.

Змістовий модуль (тема) 19. Системи керуванням ПНВТ.

Побудова, принцип дії та властивості систем. комплексного керування дизельними двигунами.

Змістовий модуль (тема) 20. Системи програмного керування насос-форсунками. Побудова, принцип дії та властивості систем.

Змістовий модуль (тема) 21. Системи програмного керування з гідроаккумуляторами високого тиску. Побудова, принцип дії та властивості систем.

Змістовий модуль (тема) 22. Системи програмного керування газотурбінним наддувом. Побудова, принцип дії та властивості систем.

Змістовий модуль (тема) 23. Системи програмного керування газорозподілом. Побудова, принцип дії та властивості систем.

Змістовий модуль (тема) 24. Системи керування трансмісіями.

Побудова, принцип дії та властивості мікропроцесорних систем керування коробками передач. Системи сумісного керування двигуном і трансмісією.

Блок змістових модулів (розділ) 5:

Системи керування ходовою частиною.

Змістовий модуль (тема) 25. Системи керування параметрами підвіски. Класифікація, побудова, принцип дії та властивості мікропроцесорних систем керування характеристиками підвіски. Системи керування рівнем кузова та пружністю підвіски.

Змістовий модуль (тема) 26. Системи керування характеристиками підвіски. Системи керування силою опору в амортизаторі та комплексні системи.

Змістовий модуль (тема) 27. Програмне керування гальмівним моментом. Модулятор тиску гальмівної рідини як технічний засіб керування гальмівним моментом.

Змістовий модуль (тема) 28. Системи ТМ, що використовують керування гальмівним моментом. Класифікація систем управління ходовою частиною. CAN-шина міжсистемного зв'язку.

Змістовий модуль (тема) 29. Системи антиблокування коліс при гальмуванні. Побудова, принцип дії та властивості антиблокувальної системи.

Змістовий модуль (тема) 30. Системи гальмування коліс або блокування диференціалу при буксуванні. Побудова, принцип дії та властивості протибуксувальної системи.

Змістовий модуль (тема) 31. Системи систем динамічної стабілізації транспортних засобів. Побудова, принцип дії та властивості системи.

Змістовий модуль (тема) 32. Мікропроцесорні системи управління рухом з заданою швидкістю. Побудова, принцип дії та властивості системи.

Розподіл навчального часу за модулями, темами та видами навчальних занять.

Змістові модулі, теми	Види занять						СРС		Іспит
	Всього		Лекції		Лабораторні				
	год	кред	год	кред	год	кред	год	кред	
3 курс, 6 сем.									6
Кредитний модуль 1	54	1,5	32	0,88	22	0,61	69	1,92	
Змістовий модуль 1	2		2						
Змістовий модуль 2	2		2						
Змістовий модуль 3	4		2		2				
Змістовий модуль 4	4		2		2				
Змістовий модуль 5	4		2		2				
Змістовий модуль 6	2		2						
Змістовий модуль 7	2		2						
Змістовий модуль 8	2		2						
Змістовий модуль 9	4		2		2				
Змістовий модуль 10	4		2		2				
Змістовий модуль 11	4		2		2				
Змістовий модуль 12	4		2		2				
Змістовий модуль 13	4		2		2				
Змістовий модуль 14	4		2		2				
Змістовий модуль 15	4		2		2				
Змістовий модуль 16	4		2		2				
Кредитний модуль 2	42	1,16	32	0,88	10	0,28	69	1,92	
Змістовий модуль 17	2		2						
Змістовий модуль 18	2		2						
Змістовий модуль 19	4		2		2				
Змістовий модуль 20	2		2						
Змістовий модуль 21	4		2		2				
Змістовий модуль 22	2		2						
Змістовий модуль 23	2		2						
Змістовий модуль 24	2		2						
Змістовий модуль 25	2		2						
Змістовий модуль 26	2		2						
Змістовий модуль 27	2		2						
Змістовий модуль 28	2		2						
Змістовий модуль 29	4		2		2				
Змістовий модуль 30	4		2		2				
Змістовий модуль 31	2		2						
Змістовий модуль 32	4		2		2				
Усього за дисципліну	96	2,66	64	1,78	32	0,88	138	3,84	

3. Перелік лабораторних робіт

Семестр	Номер та назва лабораторної роботи	Кількість годин
6	1. Мікроконтролери систем програмного керування вузлами ТМ.	2
6	2. Узагальнена структура автомобільної мікропроцесорної системи та її складові частини	2
6	3. Будова та характеристика безконтактної транзисторної системи запалювання з механічним розподільником напруги	2
6	4. Процеси у безконтактній транзисторній системі запалювання	2
6	5. Будова мікропроцесорної системи запалювання HITACHI	2
6	6. Структура і склад мікропроцесорної системи керування карбюратором EKOTRONIC	2
6	7. Структура і склад системи центрального впорскування бензину	2
6	8. Структура і склад розподіленої система впорскування бензину Bosch LE-JETRONIC	2
6	9. Процеси в елементах розподіленої система впорскування бензину	2
6	10. Будова мікропроцесорної системи комплексного керування автомобільними двигунами "Bosch MOTRONIC – M 1.2"	2
6	11. Будова мікропроцесорної системи комплексного керування автомобільними двигунами "Bosch MOTRONIC MP-7"	2
6	12. Структура і склад мікропроцесорної системи управління ПНВТ дизельного двигуна	2
6	13. Структура і склад мікропроцесорної системи Common Rail управління дизельним двигуном	2
6	14. Структура і склад антиблокувальної та протибуксувальної систем	2
6	15. Будова модуляторів тиску мікропроцесорних систем керування гальмівним моментом	2
6	16. Мікропроцесорна система управління рухом з заданою швидкістю	2

4. Структура кредитних модулів

№	Зміст навчального матеріалу	Кількість		Форма контролю	Шкала оцінювання знань
		годин	кредитів		
1	Перший кредитний модуль (змістові модулі 1 – 16)	54	1,5	Тестування	(1 – 100 балів)
2	Другий кредитний модуль змістові модулі 17 - 32	42	1,16	Тестування	(1 – 100 балів)
3	Третій кредитний модуль Курсова робота	54	1,5	Захист	(1 – 100 балів)
4	Загалом	150	4,16		(1 – 100 балів)

5. Індивідуальні завдання

5.1 Навчально-дослідне завдання призначається відповідно до теми курсової роботи і має на меті поглиблене опрацювання окремого її розділу: обґрунтування і вибір параметрів системи чи її складових, або аналіз процесів, що притаманні заданій системі.

5.2 Тема курсової роботи призначається відповідно змістовим модулям і має на меті розробку структурної схеми системи програмного керування агрегатом чи системою транспортної машин із відповідними розрахунками та кресленнями електромеханічних вузлів.

6. Види, форми та методи навчання

(лекції, консультації, самостійна робота згідно даних таблиці 1)

7. Система оцінки знань студентів і шкала оцінок по кожному кредитному модулю

Таблиця 2

За шкалою ECTS	За національною шкалою	За числовою шкалою
A	Відмінно	90 -100
B	Відмінно або добре	80 -89
C	Добре	70-79
D	Задовільно	60 -69
E	Задовільно	50 -59
FX	Незадовільно	40-49
F	Незадовільно (за рішенням комісії)	1 -39

Підсумкова (тільки позитивна) оцінка знань студента з дисципліни «Мікропроцесорні пристрої транспортних засобів» визначається як середньозважена оцінка за результатами засвоєння окремих кредитних модулів (у балах). Кожний кредитний модуль має коефіцієнт вагомості, який дорівнює сумі кредитів для данного модуля K_i . Для першого кредитного модуля сума кредитів $K_1=1,5$, для другого – $K_2=1,16$, для курсової роботи $K_p=1,5$, а загальний обсяг кредитів $K=4,16$. Підсумкові бали, що отримані студентом за курс, обчислюються за формулою

$$N = (K_1 \cdot N_1 + K_2 \cdot N_2 + K_p \cdot N_p) / K$$

де N_1 , N_2 та N_p – відповідно сума балів за перший, другий та третій кредитні модулі. Далі визначається оцінка відповідно таблиці 2.

8. Інформаційно-методичне забезпечення.

1. Александров Е.Е., Пойда А.Н. и др. Энергетические установки ГKM. Том 2, книга 2. Автоматическое управление транспортными двигателями внутреннего сгорания. -Харьков, ХГПУ, 1996.
2. Бела Буна. Электроника на автомобиле. Пер. с венгерского – М., Транспорт, 1979. – 192 с.
3. Грехов Л.В. Топливная аппаратура дизелей с электронным управлением. Учебно-практическое пособие. — М.: Легион-Автодата, 2003.— 176 с.
4. Иващенко Н.А., Вагнер В.А., Грехов Л.В. Дизельные топливные системы с электронным управлением, Барнаул,: 2000. 111 с.
5. Покровский Г.П. Электроника в системах подачи топлива автомобильных двигателей. М.- Машиностроение, 1990.
6. Пойда А.Н. Электронные устройства двигателей внутреннего сгорания. Часть 1. Системы зажигания. Киев, ИСИО, 1993.
7. Пойда А.М. Методичні вказівки по виконанню лабораторних робіт “Мікропроцесорні пристрої транспортних засобів”. Харків, НТУ “ХПІ”, 2006.
8. Сига М., Мидзутани С. Введение в автомобильную электронику./Перевод с японского. Под ред. Брюханова, М.: Мир, 1989. – 186 с.
9. Ходасевич А.Г., Ходасевич Т.И. Электронные системы зажигания. Справочник. Москва, “Антелком”, 2001.
10. Системы управления бензиновыми двигателями. Перевод с немецкого. Первое русское издание. – М.: «КЖИ «За рулем». 2004. – 460 с.
11. Системы управления дизельными двигателями. Перевод с немецкого. Первое русское издание. – М.: «КЖИ «За рулем». 2004. – 480 с.