

**Харківський національний технічний університет
сільського господарства імені Петра Василенка**

Навчально-науковий інститут технічного сервісу

Кафедра надійності, міцності та технічного сервісу машин
імені В.Я. Аніловича

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Комп'ютерна діагностика та моніторинг стану машин»

1. АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Програма вивчення навчальної дисципліни «Комп'ютерна діагностика та моніторинг стану машин» складена відповідно до освітньої програми підготовки магістрів спеціальності 133 «Галузеве машинобудування».

Предметом вивчення навчальної дисципліни «Комп'ютерна діагностика та моніторинг стану машин» є педагогічно адаптована система понять про принципи побудування систем моніторингу технічного стану об'єктів і систем керування та комп'ютерні засоби діагностування АТЗ за вихідними та структурними параметрами. Навчальна дисципліна «Комп'ютерна діагностика та моніторинг стану машин» буде корисна майбутнім фахівцям з експлуатації та сервісного обслуговування машин для набуття знань та формування умінь з наукових основ технічного сервісу машин в АПВ і підтримання їх у технічно справному стані протягом усього періоду експлуатації.

Комп'ютерна діагностика та моніторинг стану машин – технічна дисципліна, яка вивчає принципи побудування систем моніторингу технічного стану об'єктів і систем керування та комп'ютерні засоби діагностування машин за вихідними та структурними параметрами, методи обробки і аналізу результатів діагностування для постановки діагнозу та прогнозування стану машин.

Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Галузь знань	13 «Механічна інженерія»
Спеціальність	133 «Галузеве машинобудування»
Освітньо-професійна програма	«Галузеве машинобудування»
Період навчання	Рік підготовки – <u>1</u> -й, семестр – <u>1</u> -й
Обсяг курсу	3 кредити; 90 год, з них: лекції – <u>15</u> год, лабораторні заняття <u>30</u> год, самостійна робота – 45 год.
Форма підсумкового контролю	Залік
Викладачі:	к.т.н., доцент Шкрегаль Олександр Миколайович

2. СТИСЛИЙ ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни - підготовка фахівців щодо рішення професійних завдань пов'язаної з розробкою діагностичних систем та систем моніторингу технічного стану транспортних засобів, комп'ютерним діагностуванням, сервісним обслуговуванням та раціональним використанням машин, що використовуються у сільськогосподарському виробництві, а також практичних навичок і вмінь вибору методів і засобів комп'ютерного діагностування, ефективного використання сучасних технологій комп'ютерного діагностування з метою підтримки працездатності машин та забезпечення технічної ефективності їх використання.

Завдання дисципліни полягають у підготовці студентів до: набуття знань та формування умінь з визначення технічного стану машин в умовах сільськогосподарського виробництва; - обґрунтування ефективних методів і засобів комп'ютерного діагностування технічного стану машин; - вміння виконувати необхідні технологічні операції по відновленню роботоздатності сільськогосподарської техніки; - формування баз даних для вирішення задач комп'ютерного діагностування, творчої діяльності при виконанні проектних робіт.

Пререквізити дисципліни: базові знання з дисциплін: введення до спеціальності; вищої математики, теплотехніки, матеріалознавства, надійності машин, експлуатації та обслуговування машин, паливо-мастильних матеріалів, сільськогосподарських машин, тракторів і автомобілів, технічної діагностики, проектування технології технічного обслуговування машин та ін.

Компетентності, які студент набуде в результаті навчання:

- втілювати передові інженерні розробки для отримання практичних результатів;
- здатність засвоєння теоретичних основ і практичних навичок експлуатації, технічного сервісу та ремонту сучасних машин та устаткування;
- здатність оцінювати чинники впливу на перебіг процесів технічного сервісу та експлуатації машин та устаткування з використанням інформаційного та програмного забезпечення для управління технологічними процесами;
- вміння поєднувати теорію та практику для розв'язання інженерних задач при експлуатації, технічному сервісі, ремонті та утилізації машин та устаткування;

- застосовувати та вдосконалювати наявні кількісні математичні, наукові й технічні методи, а також комп'ютерні програмні засоби для розв'язання інженерних завдань галузевого машинобудування;

- застосовувати системний підхід для розв'язування інженерних завдань.

- здатність самостійно вчитися, використовуючи здобуті фундаментальні та професійні знання і навички.

Заплановані результати навчання. У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати:

- принципи побудування бортових систем моніторингу вихідних та структурних параметрів транспортного засобу;

- улаштування та алгоритми функціонування систем керування агрегатами транспортного засобу;

- класифікаційні ознаки діагностичного устаткування;

- функціональні можливості та технічні характеристики засобів комп'ютерної діагностики ;

- засоби діагностування мікропроцесорних систем керування ДВЗ та агрегатами;

- алгоритми та формати моніторингу технічного стану машин;

- структурні параметри та вихідні характеристики агрегатів машин та елементів їх електричних систем;

- критерії та методи оптимізації програм моніторингу.

вміти:

- користуватися сучасним діагностичним устаткуванням, обладнанням та приладами промислових зразків;

- ідентифікувати мікропроцесорні системи керування агрегатами машин;

- комплектувати діагностичне обладнання та підбирати довідкову інформацію при створенні діагностичних станцій, ліній та дільниць;

- знаходити та усувати пошкодження в мікропроцесорних системах машин;

- спостерігати та аналізувати діагностичні повідомлення при проведенні моніторингу стану машин у русі;

- користуватися науково-технічною та довідковою літературою у даному напрямку.

Методи навчання: практичний, наочний, словесний.

Форми навчання: індивідуальні, групові, аудиторні, позааудиторні.

3. ЗМІСТ І СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів та тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	Загальний обсяг	аудиторних				Самостійна робота	Загальний обсяг	аудиторних				Самостійна робота
		усього	в тому числі					усього	в тому числі			
лекції			лабораторні	практичні	лекції				лабораторні	практичні		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1. Загальні положення та принципи побудування діагностичних систем												
Тема 1. Система діагностики машин	8	4	2		2	4	12	2	2			10
Тема 2. Загальні поняття та принципи побудування систем моніторингу	8	4	2		2	4	12	2	2			10
Тема 3. Загальна характеристика мехатронних систем транспортних засобів	8	4	2		2	4	10					10
Тема 4. Функціональ-на структура мікро-процесорних систем керування ДВЗ	8	4	2		2	4	10					10
<i>Разом за змістовим модулем 1</i>	32	16	8		8	16	44	4	4			40
Змістовий модуль 2. Засоби і методи комп'ютерної діагностики машин												
Тема 5. Побудування та аналіз діагностичної моделі системи керування	5	1	1			4	10					10
Тема 6. Комп'ютеризоване устаткування для контролю технічних характеристик автомобіля його систем та агрегатів	26	16	2		14	10	14	4	2		2	10
Тема 7. Засоби і методи діагностування мехатронних систем машин	14	6	2		4	8	12	2			2	10
Тема 8. Моніторинг транспортних засобів за екологічними	13	6	2		4	7	10	2			2	8

показниками у форматі OBD												
Разом за змістовим модулем 2	58	29	7		22	29	46		2		6	38
Всього годин	90	45	15		30	45	90		6		6	78

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		д/ф	з/ф
1	Діагностування електронних систем і блоків керування автомобілів за допомогою сканера «Сканматік-2» в умовах поста за стандартами OBD-2.	4	2
2	Комп'ютерне діагностування газорозподільного механізму автомобіля	4	
3	Комп'ютерне діагностування електромагнітних форсунок бензинових двигунів	4	
4	Дослідження якості відпрацьованих газів автомобілів з бензиновими двигунами	4	
5	Дослідження якості відпрацьованих газів дизельних двигунів	2	
6	Моніторинг стану системи пуску та енергопостачання двигуна.	4	2
7	Дослідження процесів іскроутворення у мікропроцесорних системах запалювання	4	2
8	Комп'ютерне діагностування елементів електрообладнання автомобіля за допомогою USB автоскопа	4	

Теми для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		д/ф	з/ф
1	Система комп'ютерної діагностики машин	4	10
2	Загальні поняття та принципи побудовання систем моніторингу	4	10
3	Загальна характеристика мехатронних систем транспортних засобів	4	10
4	Функціональна структура мікропроцесорних систем керування ДВЗ	4	10
5	Побудовання та аналіз діагностичної моделі системи керування	4	10
6	Комп'ютеризоване устаткування для контролю технічних характеристик автомобіля його систем та агрегатів	10	10

7	Засоби і методи діагностування мехатронних систем машин	8	10
8	Моніторинг транспортних засобів за екологічними показниками у форматі OBD	7	8

4. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Згідно з Положенням про впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу виристовується 100-бальна шкала оцінювання. Принцип формування оцінки за модуль за 100-бальною шкалою показано у таблиці, де наведена максимальна кількість балів, яку може набрати студент за різними видами навчального навантаження.

Максимальна кількість балів за модуль		
Модульний контроль	Лабораторні роботи	Сума балів за модуль
Модуль 1 - до 40	до 60	до 100
Модуль 2 - до 40	до 60	до 100

Модульний контроль оцінює рівень засвоєння теоретичного і практичного матеріалу, які входять до складу відповідного модуля.

Лабораторні роботи оцінюються залежно від рівня та якості виконання їх студентом. Кожна лабораторна оцінюється за трьома рівнями:

- “відмінно” – 5 балів;
- “добре” - 4 бали;
- “задовільно” – 3 бали.

За нестандартні рішення та творчий підхід при виконання лабораторних робіт викладач може додати до 5 балів.

До перелічених складових модульної оцінки можуть нараховуватися додаткові бали за участь студента у науковій роботі, підготовці публікацій, робіт на конкурси, участь в олімпіадах тощо.

Кількість додаткових балів визначається на розсуд викладача, але у сумі не більш 100 балів разом з переліченими складовими модульної оцінки. Обґрунтованість нарахування студенту додаткових балів розглядається на засіданні кафедри та оформлюється відповідним протоколом.

Отримана таким чином сума балів доводиться до відома студентів перед проведенням модульного контролю.

Оцінка визначається, як середньоарифметична оцінок двох модулів. Студентам, які набрали від 60 до 100 балів і згідні з цією сумою, відповідна оцінка модуля проставляється у заліково-екзаменаційну відомість.

При заповненні заліково-екзаменаційної відомості та залікової книжки (індивідуального навчального плану) студента, оцінка, виставлена за 100бальною шкалою, переводиться до державної шкали (5, 4, 3,) та шкали ECTS (A, B, C, D, E)

**Шкала: національна та ECTS і критерії
оцінювання до визначення рівня знань і навичок**

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82 – 89	B	добре	
74 – 81	C		
64 – 73	D	задовільно	
60 – 63	E		
35 – 59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0 – 34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Критерії оцінювання:

«Відмінно» (90-100 балів) – студент виявляє всебічні системні і глибокі знання програмного матеріалу, вільно оперує матеріалом, чітко володіє понятійним апаратом, уміє аналізувати і робити висновки;

«Дуже добре» (82-89 бали) – студент виявляє широкий професійний кругозір, уміння логічно мислити, виявляє достатньо системне і глибоке знання програмного матеріалу, чітко володіє понятійним апаратом, проте у відповідях допускаються окремі неточності, які не змінюють суті питання.

«Добре»(74-81 бали) – студент виявляє достатньо глибоке знання програмного матеріалу, володіє понятійним апаратом, вміє аргументувати свої відповіді, проте у відповідях допускаються неточності, які впливають на чіткість.

«Задовільно»(64-73 бали) – студент виявляє не достатньо глибоке знання програмного матеріалу, в основному володіє основним понятійним апаратом, але допускає принципові помилки;

«Достатньо»(60-63 бали) – студент виявляє слабкі знання, у відповідях не точно формулює причинно-наслідкові зв'язки між явищами і процесами, оперування фактами відбувається на рівні запам'ятовування, допускаються значні помилки.

«Незадовільно» (35-59 бали) – студент виявляє значні прогалини в знаннях основного програмного матеріалу, у володінні окремими поняттями, не знає більшої частини фактичного матеріалу, не вміє встановлювати

причинно-наслідкові зв'язки між явищами і процесами, завчивши матеріал без його усвідомлення.

5. ПОЛІТИКА КУРСУ

Політика курсу передбачає відповідальність викладача і студента; прозорість оцінювання; інформування та реалізація політики академічної доброчесності.

Порядок зарахування пропущених занять відбувається у формі усного опитування (при пропущенні лекцій) та виконання діагностування і визначення технічного стану механізмів, систем, вузлів та робочих органів сільськогосподарської техніки(при пропущенні лабораторного заняття). При цьому враховується причина пропуску занять: при відсутності за поважної причини відпрацювання зараховується з коефіцієнтом 1,0, при відсутності поважної причини – 0,5.

6. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

Методичне забезпечення

1. Діагностування електронних систем і блоків керування автомобілів за допомогою сканера «Сканматік-2» в умовах поста за стандартами OBD-2: Методичні вказівки до лабораторної роботи з дисципліни "Технічна діагностика" ХНТУСГ. –Харків: 2019. –35 с.

2. Комп'ютерне діагностування елементів електрообладнання бензинових двигунів за допомогою USB осцилографа: Методичні вказівки до лабораторної роботи з дисципліни "Технічна діагностика" ХНТУСГ. –Харків: 2018. –24 с.

3. Комп'ютерне діагностування газорозподільного механізму ДВЗ : Методичні вказівки до лабораторної роботи з дисципліни "Технічна діагностика" ХНТУСГ. –Харків: 2018. –20 с.

4. Комп'ютерне діагностування електромагнітних форсунок бензинових двигунів : Методичні вказівки до лабораторної роботи з дисципліни "Технічна діагностика" ХНТУСГ. –Харків: 2018. –24 с.

5. Дослідження якості відпрацьованих газів автомобілів з бензиновими двигунами: Методичні вказівки до лабораторної роботи з дисципліни "Технічна діагностика" ХНТУСГ. –Харків: 2018. –24 с.

6. Дослідження якості відпрацьованих газів дизельних двигунів: Методичні вказівки до лабораторної роботи з дисципліни "Технічна діагностика" ХНТУСГ. –Харків: 2018. –25 с.

Базова література

1. Козаченко О.В. Практикум з технічної діагностики: навч. посібник /О.В. Козаченко, С.П. Сорокін, О.М. Шкрегаль та ін.; За ред. проф.О.В. Козаченка. — Х.: Факт, 2013. — 456 с.

2. Бороденко Ю. М. Діагностика електрообладнання АТЗ / Ю. М. Бороденко. – Х арків: ХНАДУ, 2006. – 330 с.

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

4. Технічний сервіс в АПК: навчально-методичний комплекс: навч. посібник для студентів інжен. Спец. на осв.-кваліф. рівні «Бакалавр» напрямку «Процеси, машини та обладнання агропромислового виробництва» / С.М. Грушецький, І.М. Бендера, О.В. Козаченко. – Кам'янець- Подільський: ФОП Сисин Я.І., 2014. – 680 с.

5. Набоких В.А. Диагностика электрооборудования автомобилей и тракторов: учебное пособие / В.А. Набоких. – М.: Форум; НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 288 с.

Додаткова

1.

Пинский

Ф.И.

Микропроцессорные системы управления автомобильными двигателями внутреннего сгорания. Учебное пособие / Ф.И. Пинский, Р.И. Давтян, Б.Я. Черняк . – М. «Легион-Автодата», 2002. – 136 с. Диагностирование СУД: учебный курс. – М.: ДАМАКС, 2003. – 175 с.

2. Диагностика электронных систем автомобилей. – Самара: НПП «НТС», 2008. – 178 с.

3. ДСТУ 2389-94 «Технічне діагностування та контроль технічного стану. Терміни та визначення».

4. ДСТУ 2860-94. «Надійність техніки. Терміни та визначення».

5. ДСТУ 4276:2004 «Норми і методи вимірювань димності автомобілів з дизелями або газодизелями».

Internet-ресурси

1. <http://injectorservic.com.ua>
2. <http://zapadpribor.com>.