

ЕКСПЛУАТАЦІЯ, СЕРВІС ТА РЕМОНТ ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ

СИЛАБУС

Шифр і назва спеціальності	142 – Енергетичне машинобудування	Інститут / факультет	ННІ Енергетики, електроніки та електромеханіки
Назва програми	Енергетика	Кафедра	Двигуни та гібридні енергетичні установки
Тип програми	Освітньо-професійна	Мова навчання	Українська

Викладач

Триньов Олександр Володимирович, oleksandr.trynov@khpi.edu.ua



Кандидат технічних наук, професор кафедри двигунів та гібридних енергетичних установок НТУ «ХПІ». Досвід роботи – 24 роки. Автор близько 70 наукових та навчально-методичних праць, зокрема монографії та навчального посібника. Провідний лектор з дисциплін: «Експлуатація, сервіс та ремонт ДВЗ», «Основи надійності ДВЗ комбінованих та гібридних силових установок», «Параметрична оптимізація в ДВЗ», «Технологія ремонту ДВЗ», «Основи доводки конструкцій ДВЗ», «Технологія зміцнення, відновлення та ремонту деталей ДВЗ»

Загальна інформація про курс

Анотація	В рамках курсу визначаються основні складові технічної експлуатації ДВЗ, зокрема технічного використання, діагностики технічного стану. Основна увага зосереджена на особливостях експлуатації автотракторних ДВЗ, методах діагностики механічної частини таких ДВЗ з використанням сучасного діагностичного обладнання. Розглядаються типові дефекти деталей основних механізмів та систем, технології їх відновлення.
Цілі курсу	Мета вивчення дисципліни – Мета дисципліни «Експлуатація, сервіс та ремонт двигунів внутрішнього згоряння» - забезпечення майбутніх фахівців необхідними теоретичними знаннями з питань організації технічного обслуговування двигунів внутрішнього згоряння. Отримання практичних навичок при проведенні діагностичних, обслуговуючих операцій.
Формат	Лекції, практичні заняття, консультації. Підсумковий контроль - залік
Семестр	VII

Результати навчання

ПР 4. Застосовувати інженерні технології, процеси, системи і обладнання відповідно до спеціальності 142 Енергетичне машинобудування; обирати і застосовувати придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи; правильно інтерпретувати результати таких досліджень.

ПР 5. Виявляти, формулювати і вирішувати інженерні завдання відповідно до спеціальності 142 Енергетичне машинобудування; розуміти важливість нетехнічних (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) обмежень.

ПР 6. Розробляти і проектувати вироби в галузі енергетичного машинобудування, процеси і системи, що задовольняють конкретні вимоги, які можуть включати обізнаність про нетехнічні (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) аспекти; обрання і застосовування адекватної методології проектування.

ПР 14. Застосовувати норми інженерної практики у сфері енергетичного машинобудування.

ПРС4-1. Керувати професійною діяльністю, приймати участь у роботі над проектами відповідно до спеціалізації спеціальності 142 - Енергетичне машинобудування.

ПРС4-2. Використовувати знання щодо особливостей конструкцій основних елементів, вузлів і механізмів двигунів внутрішнього згорання.

ПРС4-3. Застосовувати знання щодо випробувань двигунів внутрішнього згорання, використовувати методи та технічні засоби для вимірювання основних параметрів

Теми що розглядаються

Тема 1. Зміни в технічному стані ДВЗ при експлуатації.

Кваліфіковане обслуговування та раціональне використання сучасних ДВЗ – важливі професійні вимоги до спеціаліста в галузі ДВЗ. Складові технічної експлуатації.

Зміни в технічному стані ДВЗ при експлуатації. Види зношення: абразивне, ерозійне, корозійне, кавітаційне. Забруднення деталей експлуатації, наслідки забруднення для двигуна.

Тема 2. Основні види і причини порушень в роботі ДВЗ.

Падіння потужності двигуна: ДВЗ не запускається, працює не ритмічно, збільшує оберти колінчастого валу, зупиняється. Збільшення вмісту токсичних речовин у відпрацьованих газах.

Тема 3. Діагностика технічного стану ДВЗ в експлуатації.

Основні методи діагностики механічної частини автотракторних ДВЗ; акустичні, віброметричні, пневмогідравлічні, оптичні. Поняття про прямі і непрямі діагностичні параметри. Діагностика з використанням бігових барабанів, діагностика в умовах дорожніх випробувань автомобільних ДВЗ. Особливості діагностики автотракторних, тепловозних та суднових ДВЗ. Автоматизація діагностики, використання мотор-тестерів.

Тема 4. Визначення параметрів ДВЗ за допомогою приладів візуального контролю (ПВК).

Побудова та принцип дії ПВК магніто-електричного, електромагнітного та інших типів для контролю роботи. Систем двигуна, використання сигналізаторів аварійного стану. Порушення в роботі ПВК, наслідки та засоби усунення пошкоджень ПВК. Сучасні засоби контролю і оптимізації експлуатаційних параметрів ДВЗ з використанням мікропроцесорної техніки. Складові елементи систем мікропроцесорного управління двигуном.

Тема 5. Раціональне використання автотракторних ДВЗ.

Аналіз умов експлуатації. Методи раціонального використання. Паливний баланс автомобіля, засоби зниження витрат палива під час руху автомобіля.

Тема 6. Технічне обслуговування автотракторних ДВЗ.

Система технічного обслуговування (ТО) автотракторних ДВЗ. Вимоги ТО: щоденне, сезонне, ТО1, ТО2, ТО3. Основні види обслуговуючих операцій по механізмам та системам двигуна.

Тема 7. Технічне обслуговування тепловозних ДВЗ.

Умови експлуатації тепловозних ДВЗ, експлуатаційні режими. Методи діагностики та раціонального використання тепловозних ДВЗ

Тема 8. Особливості технічного обслуговування суднових ДВЗ.

Умови експлуатації суднових ДВЗ. Об'єми, періодичність проведення обслуговуючих операцій. Методи діагностики технічного стану суднових ДВЗ.

Тема 9. Відновлення працездатності ДВЗ шляхом проведення ремонтів.

Поняття про ремонти, зміст поточних і капітальних ремонтів, терміни проведення, критерії граничного стану ДВЗ. Оцінка технічного стану ДВЗ при проведенні функціональних та експлуатаційних випробувань двигуна, прискорені випробування.

Тема 10. Підготовка двигуна до капітального ремонту.

Розбирання ДВЗ на вузли і деталі. Пристрої для розбирання. Очищення деталей від основних видів забруднень. Методи очищення

Тема 11. Дефектація деталей при капітальному ремонті.

Методи та засоби визначення контрольних розмірів та форми деталей. Універсальні та спеціальні методи вимірювань. Методи визначення прихованих дефектів; радіаційні, ультразвукові, капілярні, магнітні, електромагнітні.

Тема 12. Методи відновлення деталей ДВЗ при капітальному ремонті.

Відновлення зношеної поверхні електродуговим, газовим, плазмовим наплавленням, електроконтактними методами, методами металізації. Особливості відновлення деталей з чавуну та з алюмінієвих сплавів.

Тема 13. Технологія капітального ремонту автотракторних ДВЗ.

Маршрутна типова технологія ремонту, структура заводів капітального ремонту автотракторних ДВЗ. Основні дефекти та засоби їх усунення для ремонтних деталей: блоків і головок циліндрів, гільз циліндрів, шатунів, колінчастих валів, деталей газорозподільного механізму. Ремонт деталей та вузлів основних систем двигуна: паливної, змащення, охолодження, повітропостачання.

Тема 14. Особливості капітального ремонту тепловозних ДВЗ

Зміст капітального ремонту тепловозних дизелів. Структура заводів капітального ремонту тепловозних ДВЗ. Технологія ремонту блок-картерів, кришок циліндрів, колінчастих валів, циліндрових гільз, шатунів.

Тема 15. Особливості капітального ремонту суднових ДВЗ.

Зміст капітального ремонту суднових дизелів. Структура заводів індивідуального ремонту рам, станин, блоків циліндрів, кришок циліндрів та інших деталей. Методи та засоби обкатування, випробування після проведення капітальних ремонтів (швартові, ходові випробування).

Форма та методи навчання

Використовуються словесні методи навчання (лекції, пояснення, інструктажі), наочні методи (ілюстрації, демонстрації), практичні методи (практичні роботи).

Поточний контроль реалізується у формі опитування, захисту лабораторних робіт, виконання індивідуальних завдань, проведення контрольних робіт. Контроль складової робочої програми, яка освоюється під час самостійної роботи студента, проводиться:

- з лекційного матеріалу – шляхом перевірки конспектів;
- з практичних (лабораторних) занять, індивідуальних завдань – за допомогою перевірки виконаних завдань.

Контроль виконання курсової роботи включає поточний контроль за виконанням розділів роботи та захист перед комісією.

Семестровий контроль проводиться у формі екзамену.

Студент вважається допущеним до семестрового контролю з навчальної дисципліни за умови повного відпрацювання усіх практичних занять та наявності розрахунково-графічної роботи.

Розподіл балів, які отримують студенти

Таблиця 2. – Розподіл балів для оцінювання успішності студента для іспиту

Контрольні роботи	Лабораторні роботи	КР (КП)	РГЗ	Індивідуальні завдання	Тощо	Іспит	Сума
70	10	-	...	20	70	100

Критерії та система оцінювання знань та вмінь студентів.

Згідно основних положень ЄКТС, під **системою оцінювання** слід розуміти сукупність методів (письмові, усні і практичні тести, екзамени, проекти, тощо), що використовуються при оцінюванні досягнень особами, що навчаються, очікуваних результатів навчання.

Успішне оцінювання результатів навчання є передумовою присвоєння кредитів особі, що навчається. Тому твердження про результати вивчення компонентів програм завжди повинні супроводжуватися зрозумілими та відповідними **критеріями оцінювання** для присвоєння кредитів. Це дає можливість стверджувати, чи отримала особа, що навчається, необхідні знання, розуміння, компетенції.

Критерії оцінювання – це описи того, що як очікується, має зробити особа, яка навчається, щоб продемонструвати досягнення результату навчання.

Основними концептуальними положеннями системи оцінювання знань та вмінь студентів є:

1. Підвищення якості підготовки і конкурентоспроможності фахівців за рахунок стимулювання самостійної та систематичної роботи студентів протягом навчального семестру, встановлення постійного зворотного зв'язку викладачів з кожним студентом та своєчасного коригування його навчальної діяльності.

2. Підвищення об'єктивності оцінювання знань студентів відбувається за рахунок контролю протягом семестру із використанням 100 бальної шкали (табл. 2). Оцінки обов'язково переводять у національну шкалу (з виставленням державної семестрової оцінки „відмінно”, „добре”, „задовільно” чи „незадовільно”) та у шкалу ECTS (A, B, C, D, E, FX, F).

Таблиця 3 – Шкала оцінювання знань та умінь: національна та ECTS

Рейтингова Оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визначення	Національн а оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
1	2	3	4	5
90-100	A	Відмінно	<ul style="list-style-type: none"> - Глибоке знання навчального матеріалу модуля, що містяться в основних і додаткових літературних джерелах; - вміння аналізувати явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку; - вміння проводити теоретичні розрахунки; - відповіді на запитання чіткі, лаконічні, логічно послідовні; - вміння вирішувати складні практичні задачі. 	Відповіді на запитання можуть містити незначні неточності
82-89	B	Добре	<ul style="list-style-type: none"> - Глибокий рівень знань в обсязі обов'язкового матеріалу, що передбачений модулем; - вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; - вміння вирішувати складні практичні задачі. 	Відповіді на запитання містять певні неточності;
75-81	C	Добре	<ul style="list-style-type: none"> - Міцні знання матеріалу, що вивчається, та його практичного застосування; - вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; - вміння вирішувати практичні задачі. 	- невміння використовувати теоретичні знання для вирішення складних практичних задач.
64-74	D	Задовільно	<ul style="list-style-type: none"> - Знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їх практичного застосування; - вміння вирішувати прості практичні задачі. 	Невміння давати аргументовані відповіді на запитання; - невміння аналізувати викладений матеріал і

				виконувати розрахунки; - невміння вирішувати складні практичні задачі.
60-63	Е	Задовільно	- Знання основних фундаментальних положень матеріалу модуля, - вміння вирішувати найпростіші практичні задачі.	Незнання окремих (непринципових) питань з матеріалу модуля; - невміння послідовно і аргументовано висловлювати думку; - невміння застосовувати теоретичні положення при розв'язанні практичних задач
35-59	FX (потрібне додаткове вивчення)	Незадовільно	Додаткове вивчення матеріалу модуля може бути виконане в терміни, що передбачені навчальним планом.	Незнання основних фундаментальних положень навчального матеріалу модуля; - істотні помилки у відповідях на запитання; - невміння розв'язувати прості практичні задачі.
1-34	Ф (потрібне повторне вивчення)	Незадовільно	-	- Повна відсутність знань значної частини навчального матеріалу модуля; - істотні помилки у відповідях на запитання; - незнання основних фундаментальних положень; - невміння орієнтуватися під час розв'язання простих практичних задач

Основна література:

- 1 Лучненко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів. К., «Знання», 2004.
- 2 Канарчук В.С. Надійність машин. К. «Либідь», 2003
- 3 Теорія експлуатаційних властивостей автомобіля. К. Арітей, 2006.

Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни

Таблиця 4. – Перелік дисциплін

Вивчення цієї дисципліни безпосередньо спирається на:	На результати вивчення цієї дисципліни безпосередньо спираються:
Конструкції двигунів внутрішнього згоряння ч.1, ч.2, ч.3	Основи надійності енергетичного устаткування
Технологія виготовлення ДВЗ	Паливні системи ДВЗ
Теорія ДВЗ ч.1	Бортові електронні системи транспортних засобів

Провідний лектор: проф. Олександр ТРИНЬОВ
(посада, звання, ПІБ)

_____ (підпис)