

СИЛАБУС

Дисципліна «Електричне обладнання двигунів внутрішнього згорання»

Тип: нормативна

Курс (рік навчання): 3-й

Семестр: 6-й

Кредити: 4,5

Викладач: Рябошапка Наталія Євгенівна, старший викладач кафедри двигунів внутрішнього згорання.

Контакти: аудиторія 135 (головний корпус університету),

Viber за номером +380678481343

Дисципліна у системі дистанційного навчання університету:

<https://moodle.zp.edu.ua/course/view.php?id=918>

Розподіл годин: загальна кількість 135 годин.

Для денної форми навчання: 28 годин лекцій, 14 годин лабораторних робіт, 93 години самостійної роботи.

Для заочної форми навчання: 6 годин лекцій, 2 години лабораторних робіт, 127 годин самостійної роботи, 10 годин на виконання індивідуального завдання.

Оцінювання: екзамен.

Метою викладання дисципліни “Електричне обладнання ДВЗ” є отримання знань студентам спеціальності інженерної підготовки в галузі теорії, принципу дії, влаштуванню та технічним характеристика машин, апаратів і приладів автотракторного електрообладнання. Ознайомити студентів із методами та засобами діагностики технічного стану виробів електрообладнання, навчити самостійно проводити лабораторні випробування, розширити у відношенні перспективних напрямків вдосконалення приладів електрообладнання двигунів внутрішнього згорання.

Завдання: після вивчення дисципліни студенти повинні знати і уміти використовувати:

- історію і тенденції розвитку систем електропостачання на ДВЗ;
- шляхи підвищення їхнього технічного рівня на основі сучасних досягнень світової і вітчизняної науки та техніки;
- принцип дії, прилади і технічної характеристики машин, апаратів і приладів електрообладнання;
- методи діагностики його технічного стану,
- кваліфіковано виконувати стендові випробування типових зразків електрообладнання ДВЗ,
- працювати з контрольно-вимірювальними приладами,
- обробляти та аналізувати результати випробувань на основі знань теорії їхньої роботи і знання вимог ДСТУ, міжнародних стандартів,
- робити висновки про технічний стан об'єктів випробувань.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен отримати

загальні компетентності:

- знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності;
- вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми;
- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

фахові компетентності:

– здатність проводити технологічну і техніко-економічну оцінку ефективності використання нових технологій і технічних засобів;

– здатність здійснювати оптимальний вибір технологічного обладнання, комплектацію технічних комплексів, мати базові уявлення про правила їх експлуатації;

– здатність виконувати технічні вимірювання, одержувати, аналізувати та критично оцінювати результати вимірювань;

– здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування (CAD), виробництва (CAM), інженерних досліджень (CAE) та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань з прикладної;

– здатність представлення результатів своєї інженерної діяльності з дотриманням загальноприйнятих норм і стандартів;

– здатність описувати та класифікувати широке коло технічних об'єктів та процесів, що ґрунтується на глибокому знанні та розумінні основних механічних теорій та практик, а також базових знаннях суміжних наук;

очікувані програмні результати навчання:

– використовувати знання теоретичних основ механіки рідин і газів, теплотехніки та електротехніки для вирішення професійних завдань;

– застосовувати нормативні та довідкові дані для контролю відповідності технічної документації, виробів і технологій стандартам, технічним умовам та іншим нормативним документам;

– знати і розуміти основи інформаційних технологій, програмування, практично використовувати прикладне програмне забезпечення для виконання інженерних розрахунків, обробки інформації та результатів експериментальних досліджень;

– розуміти принципи роботи систем автоматизованого керування технологічним обладнанням, зокрема мікропроцесорних, вибирати та використовувати оптимальні засоби автоматизації;

– навички практичного використання комп'ютеризованих систем проектування (CAD), підготовки виробництва (CAM) та інженерних досліджень (CAE);

– оцінювати техніко-економічну ефективність виробництва;

– здійснювати оптимальний вибір обладнання та комплектацію технічних комплексів;

– враховувати при прийнятті рішень основні фактори техногенного впливу на навколишнє середовище і основні методи захисту довкілля, охорони праці та безпеки життєдіяльності.

Структура курсу:

Змістовий модуль 1.

Тема 1. Предмет, задачі і методика вивчення курсу

Стисла історія і основні етапи розвитку вітчизняного та зарубіжного електрообладнання. Перспективи вдосконалення електрообладнання автомобілів. Системи та елементи електрообладнання. Призначення і взаємозв'язок систем електрообладнання. Умови експлуатації і вимоги, що пред'являються до електрообладнання ДВЗ.

Тема 2. Хімічні джерела електричної енергії

Акумуляторні батареї. Призначення і технічні вимоги. Типи стартерних акумуляторних батарей.

Свинцеві стартерні акумуляторні батареї. Електротехнічні процеси у свинцевому акумуляторі. Основні електричні параметри: ЕРС, напруга, опір, місткість свинцевого акумулятора. Електричні характеристики свинцевих стартерних акумуляторних батарей. Влаштування свинцевих стартерних акумуляторних батарей. Особливості експлуатації стартерних акумуляторних батарей. Методи заряду свинцевих акумуляторних батарей. Несправності свинцевих стартерних акумуляторних батарей і методи їхнього усунення.

Лужні акумуляторні батареї. Переваги і недоліки лужних акумуляторних батарей.

Перспективи застосування хімічних джерел енергії. Технічне обслуговування і методи діагностування свинцевих стартерних акумуляторних батарей.

Тема 3. Системи електропостачання

Система електропостачання. Призначення і технічні вимоги. Елементи системи електропостачання, розміщення і установка елементів.

Автомобільні генератори. Призначення і технічні вимоги. Особливості умов роботи автомобільних генераторів. Установка генераторів на двигуни, типи приводів.

Генератор перемінного струму із електромагнітним збудженням. Принцип дії. Прилади синхронного генератора перемінного струму з дзьобоподібний ротором.

Трьохфазний випрямляч генератора перемінного струму. Характеристика і принцип дії.

Електричні і технічні характеристики генераторів перемінного струму з електромагнітним збудженням. Переваги і недоліки генераторів перемінного струму з електромагнітним збудженням.

Безконтактні генератори перемінного струму з електромагнітним збудженням. Прилади і принцип дії.

Паралельна робота генераторів з акумуляторною батареєю.

Несправності генераторів перемінного струму з електромагнітним збудженням.

Автоматичні регулятори напруги і струму автомобільних генераторів. Призначення і технічні вимоги. Принцип автоматичного регулювання напруги і струму. Функціональна схема автоматичного регулювання. Типи регуляторів.

Контактно-вібраційні регулятори напруги. Принцип дії. Процес регулювання напруги при перемінній частоті обертання валу генератора. Одноступінчатий вібраційний регулятор напруги. Недоліки контактно-вібраційних регуляторів напруги.

Електронні регулятори напруги. Функціональна схема. Контактно-транзисторні регулятори напруги. Принцип дії та влаштування. Переваги і недолік контактно-транзисторних регуляторів.

Безконтактний транзисторний регулятор. Принцип дії і влаштування. Захист транзисторів від перенапруги і короткого замикання. Температурна стабільність транзисторних регуляторів напруги. Переваги і недоліки транзисторних регуляторів. Гібридні і інтегральні регулятори напруги. Технічне обслуговування і діагностування несправностей системи електропостачання.

Змістовий модуль 2.

Тема 4. Системи електростартерного пуску

Система пуску. Призначення, технічні вимоги. Типи пускових систем ДВЗ. Принципова схема електричної системи пуску, її складові елементи.

Електричні стартери. Призначення, технічні вимоги. Типи електричних стартерів. Способи управління електричними стартерами. Влаштування електричного стартера. Електродвигун, призначення і влаштування. Приводний механізм, призначення, типи. Принцип дії і влаштування приводного механізму з примусовим увімкненням і самоувімкненням. Муфти вільного ходу приводних механізмів, призначення, типи. Принцип роботи і влаштування муфти вільного ходу. Тягове електромагнітне реле.

Блокування електричного стартера, призначення і принцип дії.

Електромеханічні характеристики електричних стартерів. Основні режими роботи електричних стартерів, момент опору. Перспективи удосконалення конструкцій електричних стартерів. Система «Стоп-старт».

Технічне обслуговування і методи діагностування системи пуску.

Тема 5. Системи запалювання

Система запалювання. Призначення, технічні вимоги і класифікація.

Класична батарейна система запалювання та її складові елементи. Принципова схема класичної батарейної системи запалювання. Влаштування котушки запалювання. Влаштування розподільника. Технічні характеристики. Розміщення і установка елементів системи.

Свічки запалювання. Призначення і технічні вимоги. Умови роботи свічки запалювання. Типи свічок запалювання та їх маркування. Прилади іскрової свічки запалювання. Теплова характеристика свічки.

Електричні характеристики класичної батарейної системи запалювання і способи їхнього поліпшення. Переваги і недоліки класичної батарейної системи запалювання.

Електронні системи запалювання.

Контактно-транзисторна система запалювання. Принцип роботи і призначення елементів. Влаштування транзисторного комутатора. Електричні характеристики контактно-транзисторної системи запалювання. Переваги і недоліки контактно-транзисторної системи запалювання.

Безконтактні електронні системи запалювання. Принципові схеми, призначення елементів і особливості влаштування. Електричні характеристики. Переваги і недоліки безконтактних електронних систем запалювання. Системи запалювання з електронним регулюванням моменту запалювання. Застосування мікропроцесорів в системах запалювання. Діагностування систем запалювання.

Тема 6. Полегшення пуску двигунів при низьких температурах

Пристрій для полегшення пуску двигуна. Свічки розжарювання. Свічки підігріву повітря у впускному трубопроводі, електрофакельні підігрівачі повітря. Технічне обслуговування електрофакельних підігрівачів. Пристрої для подачі пускової рідини. Електричні підігрівачі. Передпусковий підігрівач.

Тема 7. Електронні системи управління двигуном

Основні принципи управління двигуном. Системи автоматичного управління економайзером примусового холостого ходу. САУ ЕПХХ вантажних автомобілів. Мікропроцесорна система управління запалення і ЕПХХ. Електронні системи управління паливоподачею. Електронні системи уприскування палива. Система

розподіленого уприскування і система центрального уприскування палива. Комплексні системи управління запаленням і уприскуванням палива, електронні системи управління двигуном. Датчики електронних систем управління двигуном і виконавчі пристрої.

Тема 8. Вимірювально-інформаційна система

Датчики і показчики вимірювально-інформаційної системи ДВЗ. Дроти. Захисна і комутаційна апаратури. Мультиплексна система проводки.

Оцінювання:

Контроль успішності студентів денної форми навчання здійснюється за результатами:

- активності та якості роботи в аудиторії;
- усних та письмових опитувань за кожен змістовий модуль.
- складання екзамену.

Контроль успішності студентів заочної форми навчання здійснюється за результатами:

- захисту індивідуальної контрольної роботи;
- активності та якості роботи в аудиторії;
- усних або письмових опитувань за кожен змістовий модуль.
- складання екзамену.

Для кінцевого контролю використовується наступна схема оцінювання розподілу балів (за засвоєння тем курсу) з отриманням підсумкової середньозваженої оцінки:

Поточне тестування та самостійна робота								Підсумковий тест (екзамен)	Сума
Змістовий модуль 1				Змістовий модуль 2				60	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8		
5	5	5	5	5	5	5	5		

T1, T2 ... T8 – теми змістових модулів.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для заліку
90 – 100	A	зараховано
85-89	B	
75-84	C	
70-74	D	
60-69	E	
35-59	FX	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

У разі невідвідування занять з певних тем та несвоєчасного виконання розділів оцінка може знижуватись шляхом віднімання певної кількості балів у відповідності

до вищевказаної таблиці. Зниження оцінки може бути скомпенсоване шляхом відпрацювання пропущених занять та виконання додаткових завдань.

Академічна доброчесність: студент повинен виконувати роботи самостійно, не допускається залучення при розв'язанні індивідуальних завдань інших студентів. У разі виявлення ознак плагіату робота не зараховується і дисципліна не вважається зарахованою.

Література:

Базова

1. Електричне та електронне обладнання автомобілів: навчальний посібник (частина II) / Ю.І. Пиндус, Р.Р. Заверуха–Тернопіль: ТНТУ, 2016. –163с. – Режим доступу: http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/123456789/18171/1/ЕЕОА_Lect_%D0%86I_FullText.pdf
2. Ютт В.Е. Электрооборудование автомобилей. Учебник для высших учебных заведений. – М.: Транспорт, 1989. – 237 с.
3. Чижков Ю.П. Электрооборудование автомобилей. / Чижков Ю.П., Акимов А.В.: Учебник для ВУЗов. – М.: «За рулем», 1999. – 384 с.

Допоміжна

4. Электрооборудование автомобилей. Справочник / А.В. Акимов, О. А. Акимов и др. Под ред. Ю. П. Чижова. – М.: Транспорт, 1993. – 223 с.

Інформаційні ресурси

5. Чижков Ю.П. Электрооборудование автомобилей. Курс лекций. Часть 1-2 "Машиностроение" 2002 - 2003 года , 1 часть - 239 стр, 2 часть - 319 с. – Режим доступу: <https://www.twirpx.com/file/386746/>
6. Мухина М.В., Глебов В.В., Григорьева И.А. Устройство автомобиля. Часть 3. Электрооборудование автомобиля Учебно-метод. пособие. - Н. Новгород, НГПУ, 2008. - 41 с. – Режим доступу: <https://www.twirpx.com/file/346954/>
7. Ютт В.Е. Электрооборудование автомобилей. Учебник для высших учебных заведений. – М.: Горячая линия-Телеком, 2006. - 440 с. – Режим доступу: <https://www.twirpx.com/file/827567/>

Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни “Електричне обладнання двигунів внутрішнього згорання” для студентів спеціальності 133 “Галузеве машинобудування”, спеціалізації “Двигуни внутрішнього згорання” денної та заочної форм навчання / Укладачі: Г.І. Слинко, Н.Є. Рябошапка. - Запоріжжя: ЗНТУ, 2019. – 46с. **(бібліотечний № 7926)**
2. Методичні вказівки до самостійної та індивідуальної роботи з дисципліни “Електричне обладнання двигунів внутрішнього згорання” для студентів спеціальності 133 “Галузеве машинобудування”, спеціалізації “Двигуни внутрішнього згорання” денної та заочної форм навчання / Укладачі: Г.І. Слинко, Н.Є. Рябошапка. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2019. – 25 с. **(бібліотечний № 7931)**