



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни



Електричне та електронне обладнання транспортних засобів та основи діагностики

Шифр та назва спеціальності

G11 – Машинобудування

Інститут

ННІ Механічної інженерії і транспорту

Спеціалізація

G11.05 Транспортні засоби

Кафедра

Автомобіле- та тракторобудування (152)

Освітня програма

Транспортно-технологічні машини і обладнання

Тип дисципліни

Вибіркова

Рівень освіти

Перший (бакалаврський)

Форма навчання

Денна

Семестр

8

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники

**Краснокутський Володимир Миколайович**

volodymyr.krasnokutskiy@khp.edu.ua

Кандидат технічних наук, доцент, професор кафедри автомобіле- і тракторобудування НТУ «ХПІ»

Член-кореспондент транспортної академії наук України. Автор понад 128 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисципліни «ОБЕлектричне та електронне обладнання транспортних засобів та основи діагностики».

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Дисципліна відноситься до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра та уособлює послідовну, від простого до складного, розкриття питань про електричне та електронне обладнання автомобілів і тракторів та основ його діагностики.

Мета та цілі дисципліни

Ознайомлення та формування у студентів знань о принципах конструювання, будовання та функціонування пристроїв і схем, експлуатації електричного та електронного обладнання автомобілів і тракторів та про основи його діагностики.

Формат занять

Лекції, лабораторні роботи, практичні заняття, консультації. Підсумковий контроль – залік.

Компетентності

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК4. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК5. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК6. Здатність проведення досліджень на певному рівні.

ЗК10. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК11. Здатність працювати в команді.

ЗК15 Навички здійснення безпечної діяльності.

ФК1. Здатність застосовувати типові аналітичні методи та комп'ютерні програмні засоби для розв'язування інженерних завдань галузевого машинобудування, ефективні кількісні методи математики, фізики, інженерних наук, а також відповідне комп'ютерне програмне забезпечення для розв'язування інженерних задач галузевого машинобудування.

ФК2. Здатність застосовувати фундаментальні наукові факти, концепції, теорії, принципи для розв'язування професійних задач і практичних проблем галузевого машинобудування.

ФК3. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ФК4. Здатність втілювати інженерні розробки у галузевому машинобудуванні з урахуванням технічних, організаційних, правових, економічних та екологічних аспектів за усім життєвим циклом машини: від проектування, конструювання, експлуатації, підтримання працездатності, діагностики та утилізації.

ФК5. Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в галузі машинобудування.

Результати навчання

РН1. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.

РН2. Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку.

РН3. Знати і розуміти системи автоматичного керування об'єктами та процесами галузевого машинобудування, мати навички їх практичного використання.

РН4. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.

РН5. Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.

РН6. Відшуковувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її.

РН9. Обирати і застосовувати потрібне обладнання, інструменти та методи.

РН13. Розуміти структури і служби підприємств галузевого машинобудування.

РН16. Розробляти раціональні конструктивні рішення механічних систем, машин, механізмів та їх елементів і агрегатів, відповідно до заданих характеристик транспортно-технологічних машин та обладнання при вирішенні практичних задач.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредити ECTS): лекції – 20 год., лабораторні роботи - 20 год., самостійна робота – 80 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Знання, навички та попередні дисципліни, необхідні для успішного проходження курсу.

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Методи навчання, що використовуються у навчальному процесі:

- лекція з елементами пояснення, ілюстрація наочних матеріалів;

- на лабораторних роботах акцентується увага на застосуванні сучасного технологічного обладнання.

Всі навчальні матеріали доступні студентам у програмному середовищі Teams та в репозитарію бібліотеки НТУ "ХПІ".

Програма навчальної дисципліни

Навчальні заняття

Лекції

Теми лекцій

Кількість годин

Тема 1. Системи енергопостачання автомобілів і тракторів.

Системи енергопостачання автомобілів і тракторів. Свинцево-кислотні акумуляторні батареї. Будова свинцево-кислотних акумуляторних батарей. Технічні характеристики свинцево-кислотних акумуляторних батарей. Основні електричні характеристики свинцево-кислотних стартерних акумуляторних батарей. Основні несправності свинцево-кислотних акумуляторних батарей. Експлуатація стартерних акумуляторних батарей. Лужні акумуляторні батареї та електростатичні джерела енергії.

2

Тема 2. Принцип дії генератора змінного струму.

Принцип дії генератора змінного струму. Трифазний випрямляч генератора. Генератори з додатковими випрямлячами для обмотки збудження. Принцип дії безконтактних індукторних генераторів змінного струму. Конструктивне виконання генераторів змінного струму та їх технічні характеристики. Електричні характеристики генераторів. Регулятори напруги. Експлуатація генераторних установок та їхні основні несправності

2

Тема 3. Система пуску автомобілів і тракторів.

Електромеханічні характеристики електродвигунів стартера. Будова стартера. Електричні схеми керування стартером. Системи полегшення пуску холодного двигуна. Технічне обслуговування апаратів системи пуску. Перевірка деталей та вузлів системи пуску. Несправності та ремонт стартерів.

2

Тема 4. Запалювання робочої суміші в бензинових двигунах. Експлуатація системи запалювання та її основні несправності.

Запалювання горючої суміші в бензинових двигунах. Класифікація систем запалювання. Основні елементи системи запалювання. Будова та принцип дії класичної системи запалювання. Безконтактна транзисторна система запалювання, принцип дії. Цифрові та мікропроцесорні системи запалювання. Експлуатація систем запалювання та їх основні несправності.

2

Тема 5. Системи центрального впорскування з електронним керуванням. Системи розподіленого (багатоточкового) впорскування пального.

Склад систем керуванням подачею палива бензинових двигунів. Класифікація систем впорскування палива. Технічне обслуговування приладів керування подачею палива бензинових двигунів. Класифікація основних несправностей приладів керування подачею палива бензинових двигунів. Комплексні електронні системи керування двигуном .

2

Тема 6. Автомобільні та тракторні світлові прилади. Технічне обслуговування системи освітлення і світлової сигналізації автомобілів та тракторів.

Автомобільні та тракторні світлові прилади. Джерела світла. Комутаційна апаратура системи освітлення та світлової сигналізації. Експлуатація та основні несправності системи освітлення і світлової сигналізації. Технічне обслуговування системи освітлення і світлової сигналізації.

2

Тема 7. Контрольно-вимірювальні прилади автомобілів і тракторів.

2

Технічне обслуговування та випробування інформаційно-вимірювальної системи. Допоміжне обладнання.

Контрольно-вимірювальні прилади. Прилади вимірювання температури. Прилади вимірювання тиску. Прилади вимірювання рівня пального. Прилади вимірювання швидкості руху та частоти обертання колінчастого вала двигуна. Бортова система контролю. Експлуатація та основні несправності інформаційно-вимірювальної системи. Технічне обслуговування та випробування інформаційно-вимірювальної системи. Допоміжне обладнання.

Тема 8. Обслуговування та діагностування електронних систем керування трансмісією.

Системи автоматичного керування гідравлічними гальмами автомобіля. Гальмівна система автомобіля з автоматичним антиблокуванням коліс (АВ8). Система електронного блокування диференціалу ведучого моста (ЕВ8). Електронне керування коробкою передач. Обслуговування та діагностування електронних систем керування трансмісією.

Тема 9. Мультиплексна система проводки.

Спеціалізовані бортові системи автомобілів. Поняття про автомобільні мультиплексні системах.

Тема 10. Експлуатація комутаційної апаратури та протикрадіжних пристроїв.

Електронні протикрадіжні пристрої. Експлуатація комутаційної апаратури та протикрадіжних пристроїв.

Загальна кількість годин **20**

Практичні заняття

Практичні заняття в рамках дисципліни не передбачені

Лабораторні заняття

Теми лабораторних занять	Кількість годин	Вагові коефіцієнти <i>a</i>
Тема 1. Діагностування стану свинцево-кислотної акумуляторної батареї. Діагностування стану свинцево-кислотної акумуляторної батареї та формування висновків щодо її технічного стану.	4	1
Тема 2. Діагностування деталей і вузлів генераторів змінного струму. Діагностування технічного стану деталей і вузлів генератора та формування висновків щодо їх працездатності.	4	1
Тема 3. Діагностування технічного стану та визначення несправностей стартера. Діагностування технічного стану деталей і вузлів стартера та формування висновків щодо їх працездатності.	2	1
Тема 4. Діагностування основних елементів системи запалювання Діагностування технічного стану основних елементів системи запалювання та формування висновків щодо їх працездатності.	2	0,8
Тема 5. Діагностування свічок запалювання Діагностування технічного стану свічок запалювання та	2	0,5

формувати висновків щодо їх працездатності.

Тема 6. Діагностування котушок запалювання різних систем запалювання на стенді.

Діагностування технічного стану котушок запалювання різних систем запалювання та формувати висновків щодо їх працездатності.

2

0,5

Тема 7. Комутаційна апаратура системи освітлення та світлової сигналізації

Аналіз технології технічного обслуговування головного світла фар автомобіля.

2

1

Тема 8. Контрольно-вимірювальні прилади та мультимедійна система проводки

Аналіз роботи контрольно-вимірювальних приладів та мультимедійної системи проводки.

2

0,5

Загальна кількість годин

20

6,3

Контрольні роботи

Контрольні роботи в рамках дисципліни не передбачені |

Самостійна робота

До самостійної роботи відноситься самостійне опрацювання теоретичного матеріалу та виконання індивідуального завдання(розрахункової роботи).

Опрацювання теоретичного матеріалу

Теми для самостійного вивчення

Кількість годин

Тема 1. Системи енергопостачання автомобілів і тракторів.

Системи енергопостачання автомобілів і тракторів. Свинцево-кислотні акумуляторні батареї. Будова свинцево-кислотних акумуляторних батарей. Технічні характеристики свинцево-кислотних акумуляторних батарей. Основні електричні характеристики свинцево-кислотних стартерних акумуляторних батарей. Основні несправності свинцево-кислотних акумуляторних батарей. Експлуатація стартерних акумуляторних батарей. Лужні акумуляторні батареї та електростатичні джерела енергії.

4

Тема 2. Принцип дії генератора змінного струму.

Принцип дії генератора змінного струму. Трифазний випрямляч генератора. Генератори з додатковими випрямлячами для обмотки збудження. Принцип дії безконтактних індукторних генераторів змінного струму. Конструктивне виконання генераторів змінного струму та їх технічні характеристики. Електричні характеристики генераторів. Регулятори напруги. Експлуатація генераторних установок та їхні основні несправності

2

Тема 3. Система пуску автомобілів і тракторів.

Електромеханічні характеристики електродвигунів стартера. Будова стартера. Електричні схеми керування стартером. Системи полегшення пуску холодного двигуна. Технічне обслуговування апаратів системи пуску. Перевірка деталей та вузлів системи пуску. Несправності та ремонт

4

стартерів.

Тема 4. Запалювання робочої суміші в бензинових двигунах. Експлуатація системи запалювання та її основні несправності.

Запалювання горючої суміші в бензинових двигунах. Класифікація систем запалювання. Основні елементи системи запалювання. Будова та принцип дії класичної системи запалювання. Безконтактна транзисторна система запалювання, принцип дії. Цифрові та мікропроцесорні системи запалювання. Експлуатація систем запалювання та їх основні несправності.

2

Тема 5. Системи центрального впорскування з електронним керуванням. Системи розподіленого (багатоточкового) впорскування пального.

Склад систем керуванням подачею палива бензинових двигунів. Класифікація систем впорскування палива. Технічне обслуговування приладів керування подачею палива бензинових двигунів. Класифікація основних несправностей приладів керування подачею палива бензинових двигунів. Комплексні електронні системи керування двигуном

4

Тема 6. Автомобільні та тракторні світлові прилади. Технічне обслуговування системи освітлення і світлової сигналізації автомобілів та тракторів.

Автомобільні та тракторні світлові прилади. Джерела світла. Комутаційна апаратура системи освітлення та світлової сигналізації. Експлуатація та основні несправності системи освітлення і світлової сигналізації. Технічне обслуговування системи освітлення і світлової сигналізації.

2

Тема 7. Контрольно-вимірювальні прилади автомобілів і тракторів. Технічне обслуговування та випробування інформаційно-вимірювальної системи. Допоміжне обладнання.

Контрольно-вимірювальні прилади. Прилади вимірювання температури. Прилади вимірювання тиску. Прилади вимірювання рівня пального. Прилади вимірювання швидкості руху та частоти обертання колінчастого вала двигуна. Бортова система контролю. Експлуатація та основні несправності інформаційно-вимірювальної системи. Технічне обслуговування та випробування інформаційно-вимірювальної системи. Допоміжне обладнання.

4

Тема 8. Обслуговування та діагностування електронних систем керування трансмісією.

Системи автоматичного керування гідравлічними гальмами автомобіля. Гальмівна система автомобіля з автоматичним антиблокуванням коліс (АВ8). Система електронного блокування диференціалу ведучого моста (ЕВ8). Електронне керування коробкою передач. Обслуговування та діагностування електронних систем керування трансмісією.

2

Тема 9. Мультиплексна система проводки.

Спеціалізовані бортові системи автомобілів. Поняття про автомобільні мультиплексні системи.

4

Тема 10. Експлуатація комутаційної апаратури та протикрадіжних пристроїв.

Електронні протикрадіжні пристрої. Експлуатація комутаційної апаратури та протикрадіжних пристроїв.

2

Тематика індивідуальних завдань

Курс передбачає виконання індивідуальної розрахунково-графічної роботи спрямованої на розрахунок генератора змінного струму. Результат розрахунків генератора змінного струму оформлюється у письмовий звіт та відповідні креслення.

Теми індивідуального завдання**Кількість годин****Тема : Розрахунок генератора змінного струму**

Тип транспортного засобу.	5
Призначення.	5
Основні параметри та робочої характеристики.	10
Розрахунок напруги генератора.	10
Розрахунок потужності генератора.	10
Розрахунок струму генератора	10
Загальна кількість годин	50

Неформальна освіта

До неформальної освіти відносяться: професійні курси/тренінги, громадянська освіта, онлайн освіта, професійні стажування тощо. Зарахування результатів навчання, набутих у неформальній освіті розповсюджується як на нормативні, так і на вибіркові навчальні дисципліни/освітні компоненти. Рекомендовані в силабусі елементи неформальної освіти можуть бути зараховані за спрощеною процедурою без додаткової валідації результатів (створення предметної комісії). Надати перелік рекомендованих професійних курсів/тренінгів, стажувань тощо (за наявності).

Література, навчальні матеріали та інформаційні ресурси**Основна література**

- 1 Сажко В.А. Електрообладнання автомобілів і тракторів: Підручник. 3-тє вид., стереот - К.: Каравела, 2021.-400 с.
2. Бажинов О.В. Автомобільні гібридні силові установки: монографія / О.В. Бажинов, В.Я. Двадненко. – Харків; 2016. – 186 с. 4. Кузьмінський Р.Д. Технічний сервіс. Ремонт електрообладнання тракторів і автомобілів / Кузьмінський Р.Д., Шарибура А.О. - Видавництво: Львів, 2017. – 376 с.
3. Омелічев О. Підручник з будови автомобіля. Посібник для автомобілістів-початківців / О. Омелічев. - Видавництво: Моноліт-Bizz, 2021, 228 с.
4. Мигаль В,Д. Мехатронні та телематичні системи автомобіля: навч. посібник. – Х.: Майдан, 2017. – 314 с.
5. Уприскувальні системи живлення бензинових двигунів сучасних автомобілів: навчальний посібник / Я.Ю. Білоконь, М.А. Вайнтрауб. – К.: ІПТО НАПН України, 2015. – 248с.
6. Bosch automotive electrics and automotive electronics. Wiesbaden : Springer Vieweg, 2014. 530 p.
7. Tom Denton. Automobile mechanical and electrical systems. New York, NY : Routledge, 2018. 379 p.
8. William B. Ribbens. Understanding automotive electronics : an engineering perspective. Cambridge, MA : Butterworth-Heinemann, 2017. 712 p.

Додаткова література

1. Сучасні автомобільні електронні системи // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://nrpk.lviv.ua/metodrozrobky/web_orad/web_orad/index.htm

2.Howcarelectricalsystemswork. // [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://www.howacarworks.com/basics/how-car-electrical-systems-work>.
 12 HowBrakeAssist Works. // [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://auto.howstuffworks.com/cardriving-safety/safety-regulatory-devices/brake-assist.htm>

Система оцінювання

Підсумкова оцінка з освітнього компонента визначається відповідальним лектором за темами, видами занять, тощо у відповідності до силабусу і є інтегральною оцінкою результатів усіх видів навчальної діяльності здобувача вищої освіти. Підсумкова оцінка повинна відображати всі оцінки за складовими навчального процесу з урахуванням їх вагових показників:

Поточний контроль (практичні, семінарські, лабораторні заняття), k_1	Контрольні роботи (за наявності), k_2	Індивідуальне завдання (за наявності), k_3	Підсумковий контроль (для ОК з іспитом), k_4
0,7	0	0,3	-

Сума коефіцієнтів повинна складати одиницю: $k_1 + k_2 + k_3 + k_4 = 1$. Підбір вагових коефіцієнтів підсумкової оцінки здійснює розробник курсу.

Розрахунок підсумкової оцінки проводиться за формулою:

$$O = \Pi \cdot k_1 + K \cdot k_2 + I \cdot k_3 + \Pi k \cdot k_4$$

де: Π – середньозважена середня оцінка за поточний контроль
 I – оцінка за виконання індивідуального завдання
 K – середньозважена оцінка за контрольні роботи
 Πk – оцінка за підсумковий контроль

$$\Pi = \frac{\Pi_1 \cdot a_1 + \Pi_2 \cdot a_2 + \dots + \Pi_n \cdot a_n}{\sum_{i=1}^n a_i}$$

де: a_i – ваговий коефіцієнт за кожне практичне (семінарське) або лабораторне заняття.

$$K = \frac{K_1 \cdot b_1 + K_2 \cdot b_2 + \dots + K_m \cdot b_m}{\sum_{i=1}^m b_i}$$

де: b_i – ваговий коефіцієнт за кожну контрольну роботу.

Поточні оцінки за кожну складову (Π, K, I, \dots) виставляються за 100-бальною шкалою згідно з [положенням «Про критерії та систему оцінювання знань та вмінь і про рейтинг здобувачів вищої освіти» НТУ «ХПІ»](#).

Підсумкова оцінка виставляється відповідно до розрахованої O з округленням до найближчого цілого числа в більшу сторону.

Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

Норми академічної етики і політика курсу

Здобувач вищої освіти повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту.

Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/> |

Погодження

Силабус погоджено

30.08.2025

Завідувач кафедри
Олексій РЕБРОВ

30.08.2025

Гарант ОП
Олександр ОСТРОВЕРХ