

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

АВТОМОБІЛЬНІ ДВИГУНИ

Назва курсу	Автомобільні двигуни
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Факультет бойового застосування військ, кафедра автомобілів та автомобільного господарства
Найменування спеціальності	274 Автомобільний транспорт
Викладач (-і)	
Контактна інформація викладача (-ів)	
Консультації по курсу відбуваються	вівторок, четвер 15.00-17.00 (каб. 045, вул. Героїв Майдану, 32) онлайн-консультації: https://adl.mil.gov.ua/course/view.php?id=1380
Сторінка курсу	https://adl.mil.gov.ua/course/view.php?id=1380
Інформація про курс	<p>Курс відноситься до обов'язкових освітніх компонентів (професійних) підготовки здобувачів вищої освіти спеціальності 274 Автомобільний транспорт на першому (бакалаврському) рівні.</p> <p>Курс розроблений таким чином, щоб ознайомити майбутніх інженерів з використанням професійно-профільних знань й практичних навичок щодо аналізу будови, конструкції, принципів роботи систем та механізмів автомобільних двигунів, виконання їх теплового та динамічного розрахунку та використання інформаційної бази для підвищення ефективності.</p> <p>Дисципліна викладається на 3 курсі в обсязі 4 кредитів ЄКТС.</p>
Коротка анотація курсу	<p>Курс відноситься до обов'язкових освітніх компонентів (професійних) підготовки здобувачів вищої освіти спеціальності 274 Автомобільний транспорт на першому (бакалаврському) рівні.</p> <p>Предметом навчальної дисципліни “Автомобільні двигуни” є теорія і практика підготовки та здійснення теплового, динамічного та кінематичного розрахунків автомобільних двигунів; формування необхідних вмінь інженера з організації експлуатації та ремонту автомобілів у відповідності до вимог освітньо-професійної програми та забезпечення його підготовки до самостійної професійної діяльності на первинних посадах.</p> <p>Необхідність вивчення навчальної дисципліни “Автомобільні двигуни” полягає в тому, що майбутні фахівці з даної спеціальності повинні знати і розуміти концептуальні основи теорії і практики підготовки та здійснення теплового, динамічного та кінематичного розрахунків автомобільних двигунів автомобілів для проектування, обслуговування та ремонту у сучасних умовах.</p>
Мета та цілі курсу	<p>сформувані у майбутніх фахівців системні знання і розуміння концептуальних основ автомобільних двигунів, теорії та практики розвитку цього напрямку і набуття навичок самостійного освоєння новітніх видів для обслуговування та ремонту у сучасних умовах;</p> <p>сформувані необхідні вміння інженера з організації та ремонту автомобілів у відповідності до вимог освітньо-професійної програми та забезпечити його підготовку до самостійної професійної діяльності на первинних посадах.</p>
Список основної та додаткової літератури	<p>Основна література</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. М.М. Возний. Конструкція ДВЗ. Курс лекцій. – Львів: ЛІСВ, 2004. – 171 с. 2. Зінько Р.В., Бучківський Б.Р., Зіркевич В.М., Андрієнко А.М. Автомобільні двигуни: навчальний посібник. – Львів: АСВ, 2011. – 189 с. 3. Зіркевич В.М., Грубель М.Г., Вайда І.Р. Автомобільні двигуни:

	<p>збірник задач / В.М. Зіркевич, М.Г. Грубель, І.Р. Вайда. – Львів: АСВ, 2015. – 54 с.</p> <p>Додаткова література</p> <p>4. П.М. Гащук, Т.Г. Миськів, С.В. Нікіпчук. Автомобільні двигуни. Тепловий та динамічний розрахунок: навчальний посібник. – Львів: Українські технології, 2006. – 144 с.</p> <p>Інформаційні ресурси</p> <p>5. http://vibaza/факультет БЗВ/кафедра ААГ.</p>
Тривалість курсу	120 год.
Обсяг курсу	28 годин аудиторних занять, у тому числі 12 години лекційних занять, 6 години семінарських занять, 6 години групових занять, 4 години практичних занять. 6 години екзамену. 92 години самостійної роботи.
Очікувані результати навчання	<p>За результатами вивчення навчальної дисципліни “Автомобільні двигуни” курсанти набудуть сукупність знань, умінь, навичок та спроможні будуть виконувати наступні функції і завдання:</p> <p>РН 1. Мати концептуальні наукові та практичні знання, необхідні для розв’язання спеціалізованих складних задач автомобільного транспорту, критично осмислювати відповідні теорії, принципи, методи і поняття.</p> <p>РН 2. Вільно спілкуватися державною та іноземною мовами усно і письмово під час обговорення професійних питань.</p> <p>РН 3. Застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення, інформаційні та комунікаційні технології для дослідження моделей об’єктів і процесів автомобільного транспорту, експлуатаційних властивостей автомобільних транспортних засобів, здійснення інженерних і техніко-економічних розрахунків, створення проектно-конструкторської документації та розв’язування інших задач автомобільного транспорту.</p> <p>РН 4. Відшуковувати необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах; аналізувати та оцінювати цю інформацію.</p> <p>РН 6. Приймати ефективні рішення, аналізувати і порівнювати альтернативні варіанти з урахуванням цілей та обмежень, питань забезпечення якості, а також технічних, економічних, законодавчих та інших аспектів.</p> <p>РН 9. Аналізувати та оцінювати об’єкти автомобільного транспорту, їх системи та елементи.</p> <p>РН 10. Планувати та здійснювати вимірювальні експерименти з використанням відповідного обладнання, аналізувати їх результати.</p> <p>РН 11. Розробляти та впроваджувати технологічні процеси, технологічне устаткування і технологічне оснащення, засоби автоматизації та механізації у процесі експлуатації, під час ремонту та обслуговування об’єктів автомобільного транспорту, їх систем та елементів.</p> <p>РН 19. Здійснювати технічну діагностику автомобільних транспортних засобів, їх систем та елементів з використанням відповідних методів та засобів, а також технічних регламентів, стандартів та інших нормативних документів.</p> <p>РН 20. Збирати та аналізувати діагностичну інформацію про технічний стан автомобільних транспортних засобів.</p> <p>РН 23. Аналізувати техніко-експлуатаційні та техніко-економічні показники автомобільних транспортних засобів, їх систем та елементів.</p>
Теми	ДОДАТОК (схема курсу)
Підсумковий контроль	Екзамен

Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватись під час викладання курсу	Пояснювально-ілюстративний; Репродуктивний; Проблемного виконання.
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду діяльності)	Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Підсумкове оцінювання (за результатами усього курсу): поточний контроль (практичні і семінарські заняття) – максимальна кількість балів – 30; екзамен – максимальна кількість балів – 70. Письмові роботи: очікується, що курсанти виконають одну курсову роботу.
Академічна доброчесність	Очікується, що роботи курсантів будуть їхніми оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикавання джерел, списування, втручання в роботу інших курсантів становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі курсанта є підставою для її не зарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману. Відвідування занять є важливою складовою навчання. Очікується, що усі курсанти відвідують усі лекційні, групові, семінарські та практичні заняття курсу. Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.
Питання диференційованого заліку чи екзамену	Теоретична складова 1. Історія розвитку автомобільних двигунів. 2. Теплові двигуни. 3. Термодинамічні цикли. 4. Ідеальний та ідеалізовані цикли. 5. Дійсні цикли автомобільних двигунів. 6. Робочий цикл чотиритактного двигуна. 7. Цикл Карно. 8. Різновиди термодинамічних циклів. 9. Робочі цикли ДВЗ. 10. Оцінка ефективної роботи двигуна. 11. Ефективні та економічні показники роботи двигуна. 12. Процеси сумішоутворення в бензинових двигунах. 13. Процеси сумішоутворення в дизельних двигунах. 14. Індикаторна потужність. 15. Питома індикаторна витрата палива 16. Розрахунок коефіцієнта надлишку повітря. 17. Розрахунок кількості робочого тіла та продуктів згоряння. 18. Економічні та екологічні показники роботи двигуна 19. Індикаторна діаграма. 20. Основні параметри циліндра і двигуна. 21. Ефективність двигуна. 22. Процес випуску. 23. Процес розширення. 24. Процес згоряння. Процес стиску. 25. Процес впуску. 26. Робоче тіло, довіклля й залишкові гази. 27. Переміщення поршня. 28. Швидкість поршня. 29. Розрахунок кінематичних величин хитневого механізму. 30. Кінематика центрального хитневого механізму. 31. Кінематика дезаксіального хитневого механізму. 32. Неврівноваженість ДВЗ. 33. Способи врівноваження ДВЗ. 34. Розрахунок на міцність і жорсткість. 35. Розрахунок на зношення. 36. Розрахунок на резонанс. 37. Розрахунок на теплову напруженість.

38. Сили, що діють в хитневому механізмі.
39. Сумарні сили та моменти, що діють в хитневому механізмі.
40. Методи визначення сил, що діють в хитневому механізмі.
41. Розрахунок мас тіла.
42. Розрахунок газових та інерційних тіл.
43. Розрахунок сумарного обертового моменту двигуна.
44. Векторна діаграма сил, що діють на хитневу шийку.
45. Визначення обертових моментів.
46. Побудова векторних діаграм, що діють на хитневу шийку.
47. Розрахунок рівнодійної сили F_s і F_x .
48. Вибір отвору для відбору оливи.
49. Розрахункові схеми газорозподільного механізму.
50. Визначення розмірів прохідних перерізів горловини і клапана.
51. Профілювання кулачків.
52. Опуклий профіль кулачка, що працює в парі з плоским штовхачем.
53. Тангенційний профіль кулачка, що працює з роликовим штовхачем.
54. Увігнутий профіль кулачка, що працює з роликовим штовхачем.
55. Протиударний профіль кулачка, що працює з плоским штовхачем.
56. Розрахунок пружини клапана.

Практична складова

1. Визначте кількість пальної суміші M_1 при згорянні 1 кг палива, якщо елементарний склад палива-бензину в частках $C = 0,855$, $H = 0,145$, $O = 0$; коефіцієнт надлишку повітря: $\alpha = 0,94$; молекулярна маса палива $\mu_{\text{пал}} = 115$ кг/моль; молекулярна маса повітря $\mu_{\text{пов}} = 28,96$ кг/моль.

2. Визначте втрати тиску на впуску, якщо коефіцієнт згасання швидкості руху заряду та опору впускної системи $(\beta^2 + \xi_{\text{вп}}) = 3$; середня швидкість руху заряду $W_{\text{вп}} = 100$ м/с; температура паливної суміші $t_0 = 20$ °С, тиск паливної суміші $p_0 = 0,10$ МПа.

3. Визначте діаметр поршня двигуна за умов $S_H/D = 0,9$; $S_H/D = 1$; $S_H/D = 1,1$. Об'єм циліндра $V_h = 0,847$ дм³.

4. Визначте потужність двотактного двигуна автомобіля N_e , його обертовий момент T_e та годинну витрату палива G_e , якщо середній ефективний тиск в циліндрах $p_e = 0,805$ МПа; частота обертання $n_N = 5200$ хв⁻¹; робочий об'єм двигуна $V_H = 1,975$ дм³; мінімальна питома витрата палива $g_e = 282,78$ г/кВт год.

5. Визначте площу прохідного перерізу клапана та максимальний його хід з умови нерозривності потоку при максимальному відкритті клапана на режимі максимальної частоти обертання вала, якщо площа поршня $A_{\text{п}} = 0,00541$ м²; середня швидкість поршня $V_{\text{п.сер}} = 15,8$ м/с; $W_{\text{вп}} = 100$ м/с; коефіцієнт втрати площі горловини клапана $k = 1,15$; кут фаски клапана $\alpha = 45^\circ$.

6. Визначте потужність двотактного двигуна автомобіля N_e , його обертовий момент T_e та годинну витрату палива G_e , якщо середній ефективний тиск в циліндрах $p_e = 0,805$ МПа; частота обертання $n_N = 5200$ хв⁻¹; робочий об'єм двигуна $V_H = 1,975$ дм³; мінімальна питома витрата палива $g_e = 282,78$ г/кВт год.

7. Визначте робочий об'єм восьмициліндрового двигуна автомобіля та робочий об'єм його циліндра, якщо потужність чотиритактного двигуна $N_e = 68$ кВт; середній ефективний тиск в циліндрах $p_e = 0,805$ МПа; частота обертання $n_N = 5200$ хв⁻¹.

8. Розрахувати обертовий момент T_e , робочий об'єм двигуна V_H та діаметр циліндра D для чотирициліндрового чотиритактного квадратного автомобільного двигуна, потужність якого 85 кВт при частоті обертання $n_N = 5400$ хв⁻¹, а середній ефективний тиск в циліндрах $p_e = 0,95$ МПа.

9. Розрахувати робочий об'єм циліндра V_h , площу поршня $A_{\text{п}}$ та його середню швидкість $V_{\text{п.сер}}$ для шестициліндрового чотиритактного квадратного автомобільного двигуна, потужність якого 95 кВт при частоті обертання $n_N = 5600$ хв⁻¹, а середній ефективний тиск в циліндрах $p_e =$

	<p>0,95 МПа.</p> <p>10. Визначте кількість пальної суміші M_1 при згорянні 1 кг палива, якщо елементарний склад дизельного палива в частках $C = 0,870$, $H = 0,126$, $O = 0,004$; коефіцієнт надлишку повітря: $\alpha = 1,4$; молекулярна маса повітря $\mu_{\text{пов}} = 28,96$ кг/моль.</p>
Опитування	З метою оцінювання якості курсу буде надана анкета після завершення курсу

Схема курсу

Кількість годин ауд./самост.	Тема	Результати навчання	Завдання
2/1	3-й настановчий збір Розділ 1. Автомобільні двигуни. Тема 1. Теплові процеси в автомобільних двигунах.	Спроможність виконувати наступні функції і завдання: 1. Мати концептуальні наукові та практичні знання, необхідні для розв'язання спеціалізованих складних задач автомобільного транспорту, критично осмислювати відповідні теорії, принципи, методи і поняття. 2. Вільно спілкуватися державною та іноземною мовами усно і письмово під час обговорення професійних питань. 3. Застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення, інформаційні та комунікаційні технології для дослідження моделей об'єктів і процесів автомобільного транспорту, експлуатаційних властивостей автомобільних транспортних засобів, здійснення інженерних і техніко-економічних розрахунків, створення проектно-конструкторської документації та розв'язування інших задач автомобільного транспорту. 4. Відшукувати необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах; аналізувати та оцінювати цю інформацію.	Тести, питання, задачі.
24/60	3-й міжзборовий період Розділ 1. Автомобільні двигуни. Тема 1. Теплові процеси в автомобільних двигунах. Тема 2. Сумішоутворення в теплових двигунах. Тема 3. Тепловий розрахунок двигуна. Тема 4. Кінематичний розрахунок автомобільного двигуна. Тема 5. Динамічний розрахунок хитового механізму двигуна. Тема 6. Динамічний розрахунок газорозподільного механізму двигуна.	5. Приймати ефективні рішення, аналізувати і порівнювати альтернативні варіанти з урахуванням цілей та обмежень, питань забезпечення якості, а також технічних, економічних, законодавчих та інших аспектів. 6. Аналізувати та оцінювати об'єкти автомобільного транспорту, їх системи та елементи. 7. Планувати та здійснювати вимірні експерименти з використанням відповідного обладнання, аналізувати їх результати. 8. Розробляти та впроваджувати технологічні процеси, технологічне устаткування і технологічне оснащення, засоби автоматизації та механізації у процесі експлуатації, під час ремонту та обслуговування об'єктів автомобільного транспорту, їх систем та елементів. 9. Здійснювати технічне	
/30	Курсова робота		
2/1	3-й підсумковий збір Розділ 2. Автомобільні двигуни. Тема 6. Динамічний розрахунок газорозподільного механізму двигуна.		

		<p>діагностування автомобільних транспортних засобів, їх систем та елементів з використанням відповідних методів та засобів, а також технічних регламентів, стандартів та інших нормативних документів.</p> <p>10. Збирати та аналізувати діагностичну інформацію про технічний стан автомобільних транспортних засобів.</p> <p>11. Аналізувати техніко-експлуатаційні та техніко-економічні показники автомобільних транспортних засобів, їх систем та елементів.</p>	
--	--	--	--