

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

АВТОМОБІЛІ

Назва курсу	Автомобілі
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. 046, вул. Героїв Майдану, 32) онлайн-консультації: https://adl.mil.gov.ua/login/index.php
Сторінка курсу	adl.mil.gov.ua/course/view.php?
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 надати курсантам та курсанткам базові знання щодо аналізу будови, конструкції, принципів роботи систем та механізмів автомобілів і практичні навички щодо виконання проектного розрахунку основних систем вузлів та агрегатів.</p> <p>Дисципліна викладається на 2 курсі в обсязі 4 кредити ЄКТС, 3 курсі в обсязі 4 кредити ЄКТС, 4 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>Курс "Автомобілі" базується на теорії та практиці аналізу конструкцій, принципів роботи систем та механізмів автомобілів, виконання їх проектного розрахунку та використання інформаційної бази для підвищення ефективності; 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 "Автомобілі" полягає в тому, що майбутні фахівці з даної спеціальності повинні знати і розуміти концептуальні основи аналізу будови, конструкції, принципів роботи систем та механізмів автомобілів, виконання їх проектного розрахунку та використання інформаційної бази для підвищення ефективності роботи при проектуванні, обслуговуванні та ремонті у сучасних умовах.</p>
Мета та цілі курсу	<p>навчити курсантів та курсанток розумінню: призначення, будови, конструкцій і основних технічних характеристик автомобілів; принципів роботи агрегатів, вузлів, механізмів, систем, приладів та додаткового обладнання з метою підтримки їх в постійній готовності до використання;</p> <p>надати курсантам та курсанткам знання з теорії експлуатаційних властивостей автомобіля в обсязі, що забезпечує подальше вивчення професійно орієнтованих дисциплін та для подальшої роботи випускника за фахом, а також сформулювати вміння проводити практичні розрахунки сил, що діють на автомобіль та розраховувати показники експлуатаційних властивостей автомобіля;</p> <p>навчити курсантів та курсанток проектувати нові конструкції деталей та вузлів автомобілів з метою створення виробництва сімейства вітчизняних автомобілів;</p> <p>сформулювати необхідні вміння інженера з організації та ремонту автомобілів у відповідності до вимог освітньо-професійної програми та</p>

	забезпечити його підготовку до самостійної професійної діяльності на первинних посадах.
Список основної та додаткової літератури	<p>Основна:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Кисликов В.Ф., Лущик В.В. Будова й експлуатація автомобілів: Підручник. – К.: Либідь, 2000. – 400 с. 2. Грубель М.Г., Назаркевич С.М, Зіркевич В.М. Автомобілі (теорія експлуатаційних властивостей): Курс лекцій. – Львів: АСВ, 2011. – 153 с. 3. Солтус А.П. Теорія експлуатаційних властивостей автомобіля: Навчальний посібник для ВУЗів. – К.: Аристей, 2005. – 188 с. 4. Крайник Л.В., Грубель М.Г. Багатофакторна оцінка та нормування паливної економічності вантажних автомобілів: Монографія. – Львів: АСВ, 2010. – 117 с. 5. Зіркевич В.М. Експлуатаційні властивості автомобіля: Збірник задач / [В.М. Зіркевич, М.Г. Грубель, І.Р. Вайда]. – Львів: АСВ, 2014. – 88 с. 6. Назаркевич С.М., Грубель М.Г. Методичні вказівки до розрахунково-графічної роботи з дисципліни "Автомобілі". Частина 1. – Львів: НУ "ЛП", 2008. – 17 с. 7. Грубель М.Г., Зіркевич В.М., Попович В.В. Конструкція та розрахунок автомобіля: Курс лекцій / М.Г. Грубель, В.М. Зіркевич, В.В. Попович. – Львів: АСВ, 2012. – 216 с. 8. Сирота В.І. Основи конструкції автомобілів: Навчальний посібник. 2-ге видання, перероблене та доповнене. – К.: Аристей, 2005. – 280 с. 9. Грубель М.Г. Конструкція та розрахунок агрегатів і систем автомобіля: Збірник задач / [М.Г. Грубель, І.Р. Вайда, О.В. Дубянський]. – Львів: АСВ, 2013. – 94 с. 10. Грубель М.Г., Зіркевич В.М. Методичні вказівки щодо підготовки, написання, оформлення та захисту курсових робіт з дисципліни "Конструкція та розрахунок автомобіля", слухачами, які навчаються за напрямом підготовки 6.070106 "Автомобільний транспорт". – Львів: АСВ, 2010. – 40 с. <p>Допоміжна:</p> <ol style="list-style-type: none"> 11. П.М. Гащук, Т.Г. Миськів, С.В. Нікіпчук. Автомобільні двигуни. Тепловий та динамічний розрахунок: навчальний посібник. – Львів: Українські технології, 2006. – 144 с. <p>Інформаційні ресурси:</p> <ol style="list-style-type: none"> 12. http://vibaza/факультет БЗВ/кафедра ААГ.
Тривалість курсу	360 год.
Обсяг курсу	58 годин аудиторних занять, у тому числі 36 години лекційних занять, 8 години групових занять, 14 години практичних занять. 4 години двох диференційованих заліків та 6 години екзамену. 302 години самостійної роботи.
Очікувані результати навчання	<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 7. Аналізувати інформацію, отриману в результаті досліджень, узагальнювати, систематизувати й використовувати її у професійній діяльності.</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 12. Розробляти, оформляти та впроваджувати у виробництво документацію щодо технологічних процесів експлуатації, ремонту та обслуговування автомобільних транспортних засобів, їх систем та інших інструктивних вказівок, правил та методик.</p> <p>РН 13. Розробляти технічні завдання і технічні умови на проектування об'єктів автомобільного транспорту, його систем та окремих елементів; складати плани розміщення устаткування, технічного оснащення та організації робочих місць, визначати склад та площі приміщень, розраховувати завантаження устаткування та показники якості продукції.</p> <p>РН 14. Аналізувати технологічні процеси експлуатації, обслуговування й ремонту об'єктів автомобільного транспорту.</p> <p>РН 15. Брати участь у розробці та реалізації інженерних та/або виробничих проектів у сфері автомобільного транспорту, визначати тривалість та послідовність робіт, потреби в ресурсах, прогнозувати наслідки реалізації проектів.</p> <p>РН 16. Організувати експлуатацію автомобільних транспортних засобів, їх систем та елементів.</p> <p>РН 18. Розробляти технології виробничих процесів на усіх етапах життєвого циклу об'єктів автомобільного транспорту.</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> <p>РН 24. Застосовувати математичні та статистичні методи для побудови і дослідження моделей об'єктів і процесів автомобільного транспорту, розрахунку їх характеристик, прогнозування та розв'язання інших складних задач автомобільного транспорту.</p> <p>РН 25. Презентувати результати досліджень та професійної діяльності фахівцям і нефахівцям, аргументувати свою позицію.</p>
Теми	ДОДАТОК (схема курсу)
Підсумковий контроль	Екзамен
Навчальні методи та	Пояснювально-ілюстративний;

техніки, які будуть використовуватись під час викладання курсу	Репродуктивний; Проблемного виконання.
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду діяльності)	<p>Диференційований залік: Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. поточний контроль – 25 балів; контрольна робота – 25 балів Підсумкове оцінювання (за результатами усього відповідного курсу): поточний контроль – максимальна кількість балів – 50; диференційований залік – максимальна кількість балів – 50.</p> <p>Екзамен: Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. поточний контроль – 15 балів; контрольна робота – 15 балів Підсумкове оцінювання (за результатами усього відповідного курсу): поточний контроль – максимальна кількість балів – 30; екзамен – максимальна кількість балів – 70.</p> <p>Письмові роботи: очікується, що курсанти та курсантки виконають контрольні роботи на 2,3 курсах та одну курсову роботу на 4 курсі.</p>
Академічна доброчесність	<p>Очікується, що роботи курсантів та курсанток 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 та курсантки відвідують усі групові та практичні заняття курсу. Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</p>
Питання диференційованого заліку чи екзамену	<p style="text-align: center;">2 курс</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Загальна будова автомобіля. 2. Класифікація і технічна характеристика автомобілів. 3. Основні агрегати автомобіля. 4. Двигуни. 5. Загальна будова і принцип дії поршневого двигуна внутрішнього згоряння. 6. Робочі цикли поршневих двигунів внутрішнього згоряння. 7. Трансмісія. Види й схеми трансмісій. 8. Зчеплення та привод його вимикання. 9. Коробки передач: двовальні, тривальні, багатовальні. 10. Роздавальні коробки. 11. Карданні передачі: асинхронні і синхронні. 12. Механізми відних мостів: головна передача, диференціал, півосі. 13. Гідромеханічні передачі. 14. Ходова частина. 15. Рама, передній неведучий міст, балка заднього ведучого моста. 16. Характеристика пружності підвіски. 17. Залежні підвіски автомобіля. 18. Незалежні підвіски автомобіля. 19. Пружні елементи підвісок автомобіля. 20. Амортизатори. 21. Колеса і шини. 22. Кермове керування. 23. Схема повороту автомобіля. 24. Кермові механізми. 25. Кермові приводи. 26. Кермові підсилювачі. 27. Гальмівне керування.

	<p>28. Гальмівні системи гальмівного керування.</p> <p>29. Гальмівні механізми: барабанні, дискові.</p> <p>30. Механічний привод гальм.</p> <p>31. Гідравлічний привод гальм.</p> <p>32. Прилади гальмівного гідроприводу.</p> <p>33. Пневматичний привод гальм.</p> <p>34. Прилади гальмівного пневмоприводу.</p> <p>35. Регулятори гальмівних сил.</p> <p>36. Антиблокувальні системи.</p> <p>37. Кузов і кабіна вантажного автомобіля.</p> <p>38. Кузов легкового автомобіля.</p> <p>39. Додаткове обладнання автомобіля</p> <p>40. Склоочисники та пристрої для обмивання вітрового скла.</p> <p>41. Пристрої для опалювання та вентиляції кабіни.</p> <p>42. Пристрої для підтримання мікроклімату в салоні автомобіля (кондиціонери, система "клімат-контроль").</p> <p>43. Спеціальне обладнання автомобіля.</p> <p>44. Лебідка автомобіля.</p> <p>45. Буксирний пристрій.</p> <p>46. Сідельно-зчіпний пристрій.</p> <p>47. Тягово-зчіпний пристрій</p> <p>48. Гідравлічні піднімальні механізми автомобілів зі самоскидними кузовами</p> <p>49. Коробки відбору потужності.</p> <p>50. Причепи та напівпричепи.</p> <p style="text-align: center;">3 курс</p> <p>1. Експлуатаційні властивості автомобіля.</p> <p>2. Основні фактори, що визначають умови експлуатації, їх характеристика. Вагова характеристика автомобіля.</p> <p>3. Загальне уявлення про колісний рушій. Радіуси еластичного колеса.</p> <p>4. Види прямолінійного руху колеса. Сили, що діють на еластичне колесо при його коченні по твердій опорній поверхні. Режими навантаження колеса.</p> <p>5. Опір коченню колеса. Сила і коефіцієнт зчеплення колеса з дорогою.</p> <p>6. Сили, що діють на автомобіль. Вимоги до джерел механічної енергії.</p> <p>7. Тягове зусилля на ведучих колесах. Сили опору рухові автомобіля.</p> <p>8. Сили, нормальні до напрямку руху. Рівняння тягового балансу. Граничні умови руху автомобіля.</p> <p>9. Оцінкові показники тягово-швидкісних властивостей. Діаграма тягового балансу.</p> <p>10. Динамічний фактор та динамічна характеристика автомобіля.</p> <p>11. Рівняння та діаграма балансу потужності.</p> <p>12. Розгін автомобіля. Тяговий розрахунок автомобіля.</p> <p>13. Максимальна потужність двигуна.</p> <p>14. Визначення параметрів трансмісії.</p> <p>15. Взаємозв'язок між гальмівними властивостями та продуктивністю і безпекою руху автомобіля.</p> <p>16. Енергетичний аспект процесу гальмування. Оцінкові показники гальмівних властивостей автомобіля та їх нормування.</p> <p>17. Рівняння руху автомобіля при гальмуванні. Динамічний перерозподіл нормальних навантажень на осі автомобіля при гальмуванні.</p> <p>18. Розподіл сумарної гальмівної сили. Використання зчіпної ваги автомобіля при гальмуванні.</p> <p>19. Гальмівна діаграма автомобіля. Гальмівний та зупинний шлях автомобіля.</p> <p>20. Регулювання гальмівних сил.</p> <p>21. Означення, оцінкові показники паливної економічності автомобіля. Рівняння витрати палива.</p>
--	--

22. Вплив конструктивних параметрів та експлуатаційних чинників на паливну ощадність.
23. Загальні уявлення про керованість. Оцінкові показники керованості.
24. Кочення еластичного колеса при дії на нього бокової сили. Коефіцієнт опору відводу та вплив на нього різних чинників.
25. Способи створення поворотного моменту. Кінематика повороту автомобіля.
26. Реакція автомобілів з різними видами поворотності на дію зовнішніх збурень.
27. Коливання керованих коліс відносно шворнів. Стабілізація керованих коліс.
28. Означення і оцінкові показники стійкості автомобіля.
29. Поперечна стійкість. Коефіцієнт поперечної стійкості.
30. Курсова стійкість. Стійкість при гальмуванні.
31. Аеродинамічна стійкість. Стійкість руху автопоїзда з умови вихляння причепа
32. Визначення і оцінкові показники маневреності.
33. Особливості експериментального та розрахункового методів визначення показників маневреності.
34. Вплив конструктивних і експлуатаційних факторів на маневреність автомобіля.
35. Означення, оцінкові показники плавності ходу. Автомобіль як коливна система. Зведена жорсткість пружних елементів.
36. Вільні коливання підресованої маси. Вимушені коливання автомобіля.
37. Прохідність автомобіля. Класифікація автомобілів по прохідності.
38. Оцінкові показники профільної прохідності і їх характеристика.
39. Експериментальне та розрахункове визначення показників профільної прохідності.
40. Оцінкові показники опорної прохідності і її характеристика.

4 курс

Теоретична складова

1. Етапи проектування автомобіля.
2. Типаж автомобілів.
3. Вимоги до конструкції автомобілів.
4. Аналіз і тенденції розвитку компоновальних схем автомобілів.
5. Вимоги до зчеплень, їх класифікація.
6. Вплив зчеплення на ударні навантаження в коробці передач.
7. Основні конструктивні схеми автомобільних і тракторних зчеплень та їх характеристика.
8. Основні параметри зчеплення та їх розрахунок.
9. Демпфери крутильних коливань та їх характеристика.
10. Робочий процес вмикання зчеплення та робота його буксування.
11. Теплове навантаження при роботі зчеплення.
12. Кінематичні схеми та визначення основних параметрів приводів керування зчепленням.
13. Вимоги до коробок передач, їх класифікація.
14. Основні принципи побудови та особливості конструктивних схем коробок передач.
15. Вибір передатних чисел багатоступінчастих коробок передач.
16. Навантаження, діючі на вали та зубчасті колеса коробок передач.
17. Жорсткість коробки передач та її вплив на роботу зубчастого зчеплення.
18. Принципи вибору підшипників.
19. Вимоги до роздавальних коробок, їх класифікація.
20. Конструктивні схеми роздавальних коробок.
21. Вибір передатних чисел.
22. Особливості встановлення діючих навантажень на основні силові елементи роздавальних коробок.

23. Вимоги до карданних передач, їх класифікація.
24. Кінематика карданних шарнірів рівних та нерівних кутових швидкостей.
25. Коефіцієнт корисної дії карданної передачі.
26. Критична частота обертання карданної передачі, забезпечення її необхідного значення.
27. Навантаження карданної передачі.
28. Вимоги до головних передач, їх класифікація.
29. Основні принципи та особливості побудови одинарної, подвійної та двохступінчастої головних передач.
30. Навантаження, виникаючі в зубчастому зацепленні конічної та гепоїдної передач.
31. Жорсткість головної передачі та методи її збільшення.
32. Вибір та змащення підшипників головної передачі.
33. Вимоги до диференціалів, їх класифікація.
34. Кінематичні та силові зв'язки в диференціалі.
35. Вплив диференціалу на тягові властивості, прохідність та керованість колісної машини.
36. Вимоги до приводів, їх класифікація.
37. Конструктивні схеми напіврозвантаженої, на три чверті розвантаженої та повністю розвантаженої півосей.
38. Вимоги до мостів, їх класифікація.
39. Конструктивні схеми ведучих та керованих мостів.
40. Попередній вибір геометричних характеристик балок ведучих та керованих мостів.
41. Навантаження на балки мостів.
42. Вимоги до підвісок, їх класифікація.
43. Пружна характеристика підвіски та її коливні параметри.
44. Основні конструктивні способи забезпечення нелінійності характеристики підвіски.
45. Основні принципи конструювання багатолістової ресори та її навантаження.
46. Одно - та малолистові ресори.
47. Особливості компоновки вищої циліндричної пружини в незалежній підвісці.
48. Торсійна підвіска.
49. Амортизатори підвіски, їх характеристика.
50. Вимоги до гальмових керувань, їх класифікація.
51. Принципові схеми барабанних гальмових механізмів.
52. Визначення гальмових моментів, що створюються колодками.
53. Розрахунок гальмівних механізмів.
54. Привод робочої гальмової системи.
55. Типи приводів та їх характеристика.
56. Основні оціночні параметри кермового керування.
57. Кінематика кермової трапеції.
58. Момент опору повороту керованих коліс.
59. Силове навантаження на кермовий механізм і кермовий привод.
60. Підсилювач кермового керування та його оціночні параметри.

Практична складова

1. Дано: $T_{\text{emax}} = 85 \text{ Н}\cdot\text{м}$; $n_{\text{max}} = 5600 \text{ об/хв.}$; $D=180 \text{ мм}$; $d=120 \text{ мм}$; $t = 3,0 \text{ мм}$.

Оскільки $T_{\text{max}} < 465 \text{ Н}\cdot\text{м}$ то зчпник проектується однодисковий – $Z_d = 1$.

Визначити: сумарну силу натискних пружин, яка визначається виходячи з умови передачі зчепленням максимального статистичного моменту тертя $T_c = \beta T_{\text{emax}}$.

2. Дано: $T_{\text{emax}} = 85 \text{ Н}\cdot\text{м}$; $n_{\text{max}} = 5600 \text{ об/хв.}$; $D=180 \text{ мм}$; $d=120 \text{ мм}$; $t = 3,0 \text{ мм}$.

Оскільки $T_{\max} < 465 \text{ Н}\cdot\text{м}$ то зчіпник проектується однодисковий – $Z_d = 1$; $F_H = 2796 \text{ Н}$; $R_C = 76 \text{ мм}$.

Визначити: питомий тиск на фрикційні накладки.

3. Дано: $T_{\max} = 85 \text{ Н}\cdot\text{м}$; $n_{\max} = 5600 \text{ об/хв.}$; $D = 180 \text{ мм}$; $d = 120 \text{ мм}$; $t = 3,0 \text{ мм}$.

Оскільки $T_{\max} < 465 \text{ Н}\cdot\text{м}$ то зчіпник проектується однодисковий – $Z_d = 1$; $F_H = 2796 \text{ Н}$; $R_C = 76 \text{ мм}$.

Визначити: діаметр дроту пружини.

n – число натискних пружин. Вибирається в залежності від зовнішнього діаметру фрикційної накладки: при $D = 180...250 \text{ мм}$ $n = 6$; $D = 250...280 \text{ мм}$ $n = 9$; $D = 280...380 \text{ мм}$ $n = 12, 16$; $D > 380 \text{ мм}$ $n \leq 30$. $D_n = 26$ – середній діаметр навивки пружини; K – коефіцієнт, що враховує напруження зсуву в пружині і вибирається в залежності від відношення D_n/d_o за табл. 1.

Таблиця 1

Значення коефіцієнта K

D_n/d_o	3	4	5	6	7	8	9	10
K	1,58	1,4	1,31	1,25	1,21	1,18	1,16	1,14

λ_{\max} – величина максимального стиску пружини, що відповідає виключеному зчепленню;

Δl – величина стиску пружини при вимиканні зчеплення $\Delta l = 2...3 \text{ мм}$.

Рекомендується брати $\lambda_{\max}/\Delta l = 7...10$.

Пружини виготовляються з сталей 65Г; 85Г для яких $[\tau] = 700...750 \text{ МПа}$.

4. Дано: $d_o = 4,5 \text{ мм}$; Δl – величина стиску пружини при вимиканні зчіпника $\Delta l = 2...3 \text{ мм}$;

G – модуль зсуву. Для сталей $G = 8 \cdot 10^4 \text{ МПа}$.

Визначити: число робочих витків пружини.

5. Дано: $D_n = 26 \text{ мм}$ – середній діаметр навивки пружини; $d_o = 4,5 \text{ мм}$; – діаметр дроту пружини;

$F_l = 466 \text{ Н}$ – натискне зусилля однієї пружини; $\lambda = 13,2 \text{ мм}$ – величина стиску пружини;

Δl – величина стиску пружини при вимиканні зчеплення $\Delta l = 2...3 \text{ мм}$;

Визначити: максимальну напругу, яка виникає у витках пружини при вимкненому зчіпнику.

6. Дано: $M_a = 1350 \text{ кг}$ – маса автомобіля; $\psi = 0,1$ – коефіцієнт сумарного опору дороги;

$r_k = 0,27 \text{ м}$ – радіус кочення колеса; $u_k = 3,75$, $u_o = 4,3$ – передатні числа відповідно коробки передач на розгінній передачі і головної передачі; $\eta_T = 0,95$ – ККД трансмісії.

Визначити: момент опору дороги T_a , приведений до ведучого валу коробки передач.

7. Дано:

$M_a = 1350 \text{ кг}$ – маса автомобіля; $r_k = 0,27 \text{ м}$ – радіус кочення колеса; $u_k = 3,75$, $u_o = 4,3$ – передатні числа відповідно коробки передач на розгінній передачі і головної передачі;

Визначити: момент інерції маховика J'_a

8. Дано: $J'_a = 0,38 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$ – момент інерції маховика; $\omega_e = 276 \text{ с}^{-1}$ – частота обертання колінчастого валу; $T_{\max} = 85 \text{ Н}\cdot\text{м}$ – максимальний ефективний обертальний момент; $T_a = 23,5 \text{ Н}\cdot\text{м}$ – момент опору дороги, приведений до

ведучого валу коробки передач.

Визначити: повну роботу буксування зчїпника.

9. Дано: $L = 20004$ Дж – повна робота буксування зчїпника; $D = 180$ мм; $d = 120$ мм; – зовнішній та внутрішній діаметр фрикційних накладок.

Визначити: питому роботу буксування зчїпника.

10. Дано: $L = 20004$ Дж – повна робота буксування зчїпника; $D = 180$ мм; $d = 120$ мм – зовнішній та внутрішній діаметр фрикційних накладок; $t = 0,35$ м – товщина фрикційних накладок; $\delta = 7,6$ г/см³ – питома маса матеріалу диску; $c = 481,5$ Дж/кг·град – теплоємність матеріалу, з якого виготовляється диск; $\gamma = 0,5$ – частка теплоти, що йде на нагрів натискного диску масою m_o .

Визначити: масу натискного диску та підвищення температури натискного диску за одне вмикання зчїпника.

11. Дано: $Z_l = 12 \dots 17$ – число зубців ведучого колеса пари, що розраховується; $\beta = 25 \dots 40^\circ$ – кут нахилу зубців; Y_{F1} – коефіцієнт, що враховує форму зубця. Визначається за табл. 3 в залежності від еквівалентного числа зубців $Z_v = \frac{Z_1}{\cos^3 \beta}$.

Таблиця 3

Вибір коефіцієнта Y_{F1}

Z_v	17	18	19	20	21	22	24	25	28	30	32	37	40	45
Y_{F1}	4,26	4,2	4,11	4,08	4,01	4,0	3,92	3,90	3,82	3,80	3,78	3,71	3,70	3,68
Z_v	50	60	80	100	150									
Y_{F1}	3,65	3,62	3,61	3,60	3,53									

$\sigma_{F \lim}$ – межа обмеженої витривалості зубців на згин, МПа. Вибирається за табл. 3.2.

Z_l – число зубців ведучого колеса пари, що розраховується. Рекомендується приймати $Z_l = 12 \dots 17$;

ψ_{bm} – коефіцієнт ширини зубця. Для косозубих коліс $\psi_{bm} = 7,0 \dots 8,6$;

K_{FV} – коефіцієнт швидкості при згині; $K_{FV} = K_{HV}^2$; K_{FL} – коефіцієнт довговічності. В першому наближенні $K_{FL} = 1$.

Визначити: модуль зубчастих коліс.

12. Дано: $M_{зч} = 900$ кг – зчїпна маса; $\phi = 0,8$ – коефіцієнт зчеплення коліс з дорогою; $r_k = 0,27$ м – радіус кочення колеса; $u_k = 3,75$, $u_o = 4,3$ – передатні числа відповідно коробки передач на розгінній передачі і головної передачі; $\eta_t = 0,95$ – ККД трансмісії.

Визначити: момент за зчепленням ведучих коліс з дорогою.

13. Дано: $L = 20004$ Дж – повна робота буксування зчїпника; $D = 180$ мм; $d = 120$ мм; – зовнішній та внутрішній діаметр фрикційних накладок; $t = 0,35$ м – товщина фрикційних накладок; $\delta = 7,6$ г/см³ – питома маса матеріалу

	<p>диску; $c = 481,5$ Дж/кг·град – теплоємність матеріалу, з якого виготовляється диск; $\gamma = 0,5$ – частка теплоти, що йде на нагрів натискного диску масою m_0.</p> <p>Визначити: масу натискного диску та підвищення температури натискного диску за одне вмикання зчїпника.</p> <p>14. Дано: $T_{\text{max}} = 85$ Н·м – максимальний ефективний обертальний момент; $T_{\varphi} = 125$ Н·м – момент за зчепленням ведучих колїс з дорогою; $u = 1,7$ – передатне число пари, що визначає мінімально можливу міжосьову віддаль; $Z_H = 3,47$ – одиничне контактне навантаження; $P_{H \text{ lim}} = 20$ МПа – параметр межї контактної витривалостї зубцїв; $\psi_{bd} = 0,297$ м – коефіцієнт ширини зубця, $\psi_{bd} = (0,09 \dots 0,12)(u + 1)$; $K_{HV} = 1,2$ – коефіцієнт швидкостї при контактній мїцностї; K_{HL} – коефіцієнт довговїчностї. В першому наближеннї $K_{HL} = 1$.</p> <p>Визначити: мінімальну можливу міжосьову віддаль мїж валами коробки передач.</p> <p>15. Дано: $u = 1,7$ – передатне число пари, що визначає мінімально можливу міжосьову віддаль;</p> <p>β – кут нахилу зубцїв; $\beta = 25 \dots 40^\circ$ – для легкових автомобїлїв, $\beta = 20 \dots 30^\circ$ – для вантажних;</p> <p>$\alpha = 20^\circ$ – кут зачеплення.</p> <p>Визначити: одиничне контактне напруження косозубого зачеплення.</p>
Опитування	З метою оцїнювання якостї курсу буде надана анкета пїсля завершення курсу

Схема курсу

Кількість годин ауд./самот.	Тема	Результати навчання	Завдання
2/1	2-й настановчий збір Розділ 1. Автотранспортні засоби. Тема 1. Конструкція двигуна та трансмісії автомобіля.	Спроможність виконувати наступні функції і завдання: знання конструкції і основних технічних характеристик автотранспортних засобів; оцінювати особливості конструкції різних вузлів і деталей автомобілів, проводити їх аналіз та застосовувати його результати при проектуванні нових автомобілів.	Тести, питання, задачі.
8/82	2-й міжзборовий період Розділ 1. Автотранспортні засоби. Тема 2. Конструкція ходової частини автомобіля.		
/24	Контрольна робота		
2/1	2-й підсумковий збір Розділ 1. Автотранспортні засоби. Тема 3. Додаткове обладнання автомобіля..		

Кількість годин ауд./самот.	Тема	Результати навчання	Завдання
2/1	3-й настановчий збір Розділ 2. Експлуатаційні характеристики автомобіля. Тема 4. Сили, що діють на автомобіль. Тема 5. Тягово-швидкісні властивості автомобіля. Тема 6. Тяговий розрахунок автомобіля. Тема 7. Паливна ощадливість автомобіля. Тема 8. Гальмівні властивості автомобіля. Тема 9. Керованість автомобіля.	Спроможність виконувати наступні функції і завдання: визначення показників експлуатаційних властивостей, які проявляються під час руху автомобіля; уміти будувати та аналізувати графіки та діаграми, які використовуються для досліджувати тягово-швидкісні властивості автомобіля.	Тести, питання, задачі.
12/72	3-й міжзборовий період Розділ 2. Експлуатаційні характеристики автомобіля. Тема 4. Сили, що діють на автомобіль. Тема 5. Тягово-швидкісні властивості автомобіля. Тема 6. Тяговий розрахунок автомобіля. Тема 7. Паливна ощадливість автомобіля. Тема 8. Гальмівні властивості		

	автомобіля. Тема 9. Керованість автомобіля. Тема 10. Стійкість автомобіля. Тема 11. Маневровість автомобіля. Тема 12. Прохідність автомобіля. Тема 13. Плавність руху автомобіля.		
/30	Контрольна робота		
2/1	3-й підсумковий збір Розділ 2. Експлуатаційні характеристики автомобіля. Тема 10. Стійкість автомобіля. Тема 13. Плавність руху автомобіля.		

Кількість годин ауд./самоств.	Тема	Результати навчання	Завдання
6/3	4-й настановчий збір Розділ 3. Основи розрахунку основних вузлів та агрегатів автомобіля. Тема 14. Зчіпник. Тема 15. Коробка передач. Тема 16. Розподільна коробка. Тема 17. Карданна передача. Тема 18. Головна передача, диференціал, привод. Тема 19. Мости.	Спроможність виконувати наступні функції і завдання: проводити випробування автомобіля та оцінювати їх результати; оцінювати особливості конструкції різних вузлів і деталей автомобілів, проводити їх аналіз та застосовувати його результати при проектуванні нових автомобілів;	Тести, питання, задачі.
14/51	4-й міжзборовий період Розділ 3. Основи розрахунку основних вузлів та агрегатів автомобіля. Тема 20. Підвіска автомобіля. Тема 21. Гальмове керування. Тема 22. Кермове керування.	уміти сконструювати окремий автомобільний вузол.	
/30	Курсова робота		
10/6	Підсумково-випусковий збір Розділ 3. Основи розрахунку основних вузлів та агрегатів автомобіля. Тема 20. Підвіска автомобіля. Тема 21. Гальмове керування. Тема 22. Кермове керування.		