

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ  
Інститут інженерної механіки  
Кафедра автомобільного транспорту

ЗАТВЕДЖУЮ

Директор Інституту  
інженерної механіки

Л.І. Романишин

«02» 09 2019 року

# АВТОМОБІЛІ

(назва навчальної дисципліни)

## РОБОЧА ПРОГРАМА

Перший (бакалаврський) рівень

(рівень вищої освіти)

Галузь знань

27 Транспорт

(шифр і назва)

Спеціальність

274 Автомобільний транспорт

(шифр і назва)

Вид дисципліни

Обов'язкова (нормативна)

обов'язкова /вибіркова

Робоча програма дисципліни "Автомобілі" для студентів, що навчаються за освітньо-професійною програмою на здобуття ступеня бакалавра за спеціальністю «Автомобільний транспорт»

Розробник:  
доцент кафедри автомобільного  
транспорту, к.т.н.



Б.В. Долішній

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри автомобільного транспорту.

Протокол від «30» вересня 2019 року №1

Завідувач кафедри автомобільного транспорту

 С.І. Криштопа

## 1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Ресурс годин на вивчення дисципліни «Автомобілі» згідно з чинним РНП , розподіл за семестрами і видами навчальної роботи для очної та заочної форм навчання характеризує таблиця 1.

Таблиця 1 – Розподіл годин, виділених на вивчення дисципліни «Автомобілі»

Найменування показників	Всього		Розподіл по семестрах					
			Семестр IV		Семестр V		Семестр VI	
	Денна форма навчання (ДФН)	Заочна (дистанційна) форма навчання (ЗФН)	Денна форма навчання (ДФН)	Заочна (дистанційна) форма навчання (ЗФН)	Денна форма навчання (ДФН)	Заочна (дистанційна) форма навчання (ЗФН)	Денна форма навчання (ДФН)	Заочна (дистанційна) форма навчання (ЗФН)
Кількість кредитів ECTS	10	11	3,5	4,5	5,5	5,5	1	1
Кількість модулів								
Загальний обсяг часу, год	300	330	105	135	165	165	30	30
Аудиторні заняття, год, у т.ч.:	126	26	54	10	72	16		
лекційні заняття	72	12	36	6	36	6		
семінарські заняття								
практичні заняття	36	14	18	4	18	6		
лабораторні заняття	18	10			18	4		
Самостійна робота, год, у т.ч.	174	304	51	125	93	149		
виконання курсової роботи							30	30
виконання контрольних (розрахунково-графічних) робіт								
опрацювання матеріалу, викладеного на лекціях								
опрацювання матеріалу, винесеного на самостійне вивчення								
підготовка до практичних занять та контрольних заходів								
підготовка звітів з лабораторних робіт								
підготовка до екзамену	-	-	-		-	-	-	-
Форма семестрового контролю	залік/іспит		залік		іспит		захист курсового проекту	

## 2 МЕТА ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Мета вивчення дисципліни – навчальна дисципліна має своєю метою привити студентам тверді знання із теорії експлуатаційних властивостей автомобілів. Об'єм знань, що одержують студенти з даної дисципліни, повинен бути достатнім для вивчення послідуєчих спеціальних дисциплін і для подальшої інженерної діяльності випускників на підприємствах нафтогазової галузі.

Завдання дисципліни

В результаті вивчення дисципліни студент повинен знати:

- закони руху;
- методи оцінки і шляхи покращення експлуатаційних властивостей;
- методику визначення основних тягово-швидкісних властивостей та паливної економічності;
- методи випробування автомобілів та оцінювати їхні результати

Студент повинен вміти:

- проводити розрахунок тягово-швидкісних властивостей транспортних засобів, паливної економічності, гальмівних властивостей та керованості, а також аналізувати проведені розрахунки;
- експериментально визначати експлуатаційні властивості транспортних засобів та класифікувати дані випробування.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів компетентностей, передбачених відповідними стандартами вищої освіти України:

**загальних:**

- навички використання інформаційних комунікаційних технологій;
- здатність приймати обґрунтовані рішення;
- здатність розробляти проекти.

**фахових:**

- здатність застосовувати сучасні математичні методи для математичного моделювання основних тягово-швидкісних та економічних параметрів автомобіля;
- здатність розробляти, обчислювальні математичні алгоритми та програмне забезпечення для проектних та експлуатаційних розрахунків основних експлуатаційних параметрів транспортних засобів;
- здатність проводити необхідний аналіз основних експлуатаційних показників роботи транспортних засобів та реалізувати методи оптимізації даних показників.

Результати навчання дисципліни деталізують такі програмні результати навчання передбачені відповідним стандартам вищої освіти України:

- демонструвати здатність генерувати нові ідеї, приймати нестандартні рішення у процесі проектування основних тягово-швидкісних та інших параметрів автомобіля;
- демонструвати вміння приймати технічно та економічно обґрунтовані рішення на всіх етапах розроблення прогресивних технічних рішень;

- демонструвати навички розроблення та практичної реалізації науково-технічних проектів у транспортній галузі.

### 3 ПРОГРАМА ТА СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ ІV СЕМЕСТР

#### 3.1 Тематичний план лекційних занять

Тематичний план лекційних занять дисципліни «Автомобілі» характеризує таблиця 2.

Таблиця 2 – Тематичний план лекційних занять

Шифри	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг лекційних годин		Література	
		ДФН	ЗФН	порядковий номер	розділ, підрозділ
<b>М 1</b>	<b>Тягово-швидкісні властивості автомобілів</b>	8,5	2		
<b>ЗМ 1</b>	<b>Експлуатаційні властивості автомобілів</b>	2,5	0,6		
<b>Т 1.1</b>	<b>Умови експлуатації автомобілів</b> Транспортні умови. Види вантажів, об'єми і дальність перевезень, режим роботи Умови зберігання технічного обслуговування (ТО), ремонту АТЗ. Дорожні умови. Природно-кліматичні умови. Вплив умов експлуатації на експлуатаційні властивості	0,5	0,2	1, 3, 4	
<b>Т 1.2</b>	<b>Тягово-швидкісні властивості автомобілів</b> Сили, що діють на автомобілів. Потужність і крутний момент, що підводиться до ведучих коліс при усталеному і неусталеному русі. Кінематика і динаміка автомобільного колеса. Сили, що діють на автомобільне колесо. Коефіцієнт опору кочення і його залежність від конструктивних факторів. Сила і потужність опору кочення Сила і потужність опору підйому. Сила і потужність дорожнього опору. Сумарний коефіцієнт дорожнього опору	1	0,2	1, 2, 3	
<b>Т 1.3</b>	<b>Аеродинаміка автомобілів</b> Сила і потужність лобового опору. Коефіцієнт лобового опору і коефіцієнт обтікання Особливості аеродинаміки автопоїзда. Методи покращення аеродинаміки АТЗ Тяга на буксирному гаці	1	0,2	1, 4	
<b>ЗМ2</b>	<b>Тяговий і потужнісний баланс автомобілів</b>	2	0,4		
<b>Т 2.1</b>	<b>Рівняння руху автомобіля і автопоїзда</b> Рівняння силового і потужнісного балансу автомобілів. Динамічний фактор. Графіки тягового і потужнісного балансів, динамічні характеристики. Основи методики розробки алгоритмів для визначення тягових властивостей автомобілів за допомогою ЕОМ	1	0,2	1, 3	
<b>Т 2.2</b>	<b>Граничні умови руху автомобілів</b> Коефіцієнт зчеплення коліс з дорогою. Оцінювальні показники прийомистості автомобілів Прискорення, час і шлях розгону Експериментальне визначення тягово-швидкісних властивостей автомобілів. Зміна тягово-швидкісних властивостей в процесі експлуатації.	1	0,2	1, 2, 4	

Шифри	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг лекційних годин		Література	
		ДФН	ЗФН	порядковий номер	розділ, підрозділ
<b>ЗМ 3</b>	<b>Гальмівні властивості автомобілів</b>	2	0,4		
Т 3.1	<b>Гальмівні властивості</b> Оцінювальні показники гальмівних властивостей Нормування гальмівних властивостей. Роль міжнародних організацій в нормуванні гальмівних властивостей Зовнішні сили, що діють на АТЗ при гальмуванні Розрахункові методи визначення показників гальмівних властивостей	1	0,2	1, 4	
Т 3.2	<b>Розподіл гальмівних властивостей автомобілів</b> Рівняння руху автомобілів при гальмуванні. Гальмування з повним використанням сил зчеплення. Діаграма гальмування. Визначення показників гальмівних властивостей при гальмуванні запасною гальмівною системою. Вимоги до розподілу гальмівних сил по зчепленню Оптимізація розподілу гальмівних сил між осями двохвісного автомобіля Вплив конструктивних і експлуатаційних факторів на гальмівні властивості	1	0,2	1, 2, 4	
<b>ЗМ 4</b>	<b>Паливна економічність автомобілів</b>	2,5	0,6		
Т 4.1	<b>Паливна економічність.</b> Оцінювальні показники паливної економічності. Зв'язок паливної економічності з економікою автотранспорту Вихідні характеристики, що впливають на паливну економічність. Розрахункові методи визначення показників паливної економічності. Рівняння витрат палива Розрахункові методи побудови паливо-економічної характеристики.	1	0,2	1, 4	
Т 4.2	<b>Вплив конструктивних параметрів автомобілів на паливну економічність</b> Дизелізація парків, як засіб зменшення витрати палива. Паливна економічність газобалонних автомобілів. Перспективи використання нових видів двигунів. Вплив аеродинамічних характеристик автомобілів на його паливну економічність. Вплив експлуатаційних факторів Оптимальні методи їзди. Паливна економічність автотранспорту та охорона навколишнього середовища	1	0,2	1, 2, 3	
Т 4.3	<b>Тягово-швидкісні властивості і паливна економічність автомобілів з гідродинамічною трансмісією</b> Розвиток і тенденції автоматизації автомобілів і їх соціальне значення Роль автоматизації управління механізмами трансмісії Сумісна робота гідродинамічної передачі (ГДП) і динамічна характеристика автомобілів, що обладнаний ГДП. Показники прийомистості автомобіля ГДП Коефіцієнт, що враховує обертові маси. Методика побу-	0,5	0,2	1, 4	

Шифри	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг лекційних годин		Література	
		ДФН	ЗФН	порядковий номер	розділ, підрозділ
	дови паливно-економічної характеристики автомобіля з ГДП.				
<b>М 2</b>	<b>Параметри руху автотранспортних засобів</b>	7,5	2		
<b>ЗМ 1</b>	<b>Проходимість автомобілів</b>	1,5	0,4		
Т 1.1	Проходимість Роль підвищення проходимості автомобілів в розв'язуванні транспортної проблеми. Вплив проходимості на безпеку руху. Характеристики поверхонь дороги і бездоріжжя. Класифікація АТЗ по проходимості . Показники профільної і опорної проходимості. Вплив конструктивних і експлуатаційних факторів на проходимість. Принципи експериментального визначення показників роходимості	1	0,2	1, 3, 4	
Т 1.2	<b>Проектуючий тяговий розрахунок автомобілів</b> Задачі проектуючого тягового розрахунку. Методика вибору допоміжних параметрів. Вибір зовнішньої характеристики двигуна. Вибір передавальних чисел механічної трансмісії. Особливості підбору параметрів гідромеханічної передачі.	0,5	0,2	1, 3, 4	
<b>ЗМ2</b>	<b>Керування автомобілів</b>	2,5	0,8		
Т 2.1	<b>Керування автомобілів</b> Колесо як напрямний елемент, увід і ковзання автомобільного колеса. Коефіцієнт опору уводу Коефіцієнт зчеплення при ковзанні колеса в довільному напрямку Поперечний коефіцієнт зчеплення Кінематика криволінійного руху автомобілів. Сила інерції, що діє на автомобіль, який рухається із змінною швидкістю по траєкторії із змінною кривизною	0,5 1	0,2 0,2	1, 2, 4 1, 4	
Т 2.3	<b>Коливання керуючих коліс автомобілів</b> Коливання керуючих коліс відносно шворнів, причини, що викликають дані коливання і їх вплив на керуваність. Коливання керуючих коліс, які викликані їх незрівноваженістю. Види незрівноваженості керуючих коліс Коливання керуючих коліс, викликаю невідповідністю кінематики підвіски і рульового управління Стабілізація керуючих коліс.	1	0,4	1, 3, 4	
<b>ЗМ 3</b>	<b>Стійкість автомобілів</b>	2,5	0,6		
Т 3.1	Стійкості автомобілів Оцінювальні показники. Види втрати стійкості Критична швидкість руху по боковому ковзанню з врахуванням і без врахування впливу повздовжніх реакцій Поперечне перекидання автомобілів. Критична швидкість по перекиданню на горизонтальній	1	0,2	1, 3, 4	



Шифри	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг лекційних годин		Література	
		ДФН	ЗФН	порядковий номер	розділ, підрозділ
	дорозі і на віражі Вплив людського фактору на розвиток процесу перекидання. Аеродинамічна стійкість. Критерії аеродинамічної швидкості. Критичні кути косоугру по боковому ковзанню і перекиданню. Коефіцієнт поперечної стійкості Стійкість автомобілів при гальмуванні				
Т 3.2	<b>Маневреність</b> Визначення поняття "маневреність". Оцінювальні показники маневреності Маневреність автомобіля і автопоїзда Експериментальні методи оцінки маневреності АТЗ	0,5	0,2	1, 3, 4	
Т 3.3	<b>Плавність ходу автомобілів.</b> Визначення поняття "плавність ходу" Оцінювальні показники. Вплив плавності ходу на продуктивність і безпеку руху АТЗ. Приведена жорсткість пружних елементів передньої і задньої підресорних мас. Мікропрофіль дороги. Вимушені коливання при русі автомобіля по дорозі синусоїдального профіля. Амплітудно-частотна характеристика. Вплив конструктивних і експлуатаційних параметрів на плавність ходу.	1	0,2	1, 2, 3	
<b>ЗМ 4</b>	<b>Методи визначення експлуатаційних властивостей автомобілів</b>	1	0,2		
Т 4.1	<b>Експериментальні методи визначення експлуатаційних властивостей автомобілів.</b> Класифікація випробувань . Дорожні і лабораторні методи оцінки експлуатаційних властивостей Стендові і ходові лабораторії для оцінки експлуатаційних властивостей автомобілів. Апаратура для лабораторій. Випробування з метою визначення показників різних експлуатаційних властивостей Охорона праці при випробуваннях автомобілів	1	0,2	1, 4	

Всього:

Модуль 1 - змістових модулів – 4;

Модуль 2 - змістових модулів – 4.

### 3.2 Теми практичних занять

Теми практичних занять дисципліни «Автомобілі» наведено у таблиці 3

Таблиця 3 – Теми практичних занять

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	порядковий номер	розділ, підрозділ
<b>М 1</b>	<b>Тягово-швидкісні властивості автомобілів</b>	18			
<b>ЗМ 1</b>	<b>Експлуатаційні властивості автомобілів</b>	6			
<b>П 1.1</b>	Сили, що діють на автомобілі	4		1, 2, 4	
<b>П 1.2</b>	Зовнішня швидкісна характеристика	2		1, 3, 4	
<b>ЗМ2</b>	<b>Тяговий і потужнісний баланс автомобілів</b>	12			
<b>П 2.1</b>	Динамічний фактор	4		1, 2	
	Динамічний паспорт	2		1, 2, 3, 4	
<b>П 2.2</b>	Прискорення	2			
	Час і шлях розгону	2			
	Економісна характеристика	2			

### 3.3 Завдання для самостійної роботи студента

Перелік матеріалу, який виноситься на самостійне вивчення, наведено у таблиці 4.

Таблиця 4 – Матеріал, що виноситься на самостійне вивчення

Шифри	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин	Література	
			порядковий номер	розділ, підрозділ
<b>М 1</b>	<b>Тягово-швидкісні властивості автомобілів</b>	8		
<b>ЗМ 1</b>	<b>Експлуатаційні властивості автомобілів</b>	2		
<b>Т 1</b>	Транспортні умови. Види вантажів, об'єми і дальність перевезень, режим роботи Умови зберігання технічного обслуговування (ТО), ремонту АТЗ. Дорожні умови. Природно-кліматичні умови. Вплив умов експлуатації на експлуатаційні властивості Сили, що діють на автомобільне колесо при його коченні по деформуючій і недеформуючій поверхні Опір кочення колеса. Коефіцієнт опору кочення і його залежність від конструктивних факторів. Сила і потужність опору кочення Сила і потужність опору підйому. Сила і потужність дорожнього опору. Сумарний коефіцієнт дорожнього опору Тяга на буксирному гаці	1   1		
<b>ЗМ2</b>	<b>Тяговий і потужнісний баланс автомобілів</b>	2		

Шифри	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин	Література	
			порядковий номер	розділ, підрозділ
Т2	Графіки тягового і потужнісного балансів, динамічні характеристики. Аналітичні методи розв'язування рівнянь силового і потужнісного балансів	1		
	Основи методики розробки алгоритмів для визначення тягових властивостей АТЗ за допомогою ЕОМ Визначення середніх швидкостей руху автомобіля на дорогах із змінним повздовжнім профілем за допомогою ЕОМ Визначення динамічних реакцій, що діють на колеса кожної із осей двохвісного і трьохвісного автомобіля Експериментальне визначення тягово-швидкісних властивостей АТЗ. Зміна тягово-швидкісних властивостей в процесі експлуатації	1		
<b>ЗМ 3</b>	<b>Гальмівні властивості автомобілів</b>	2		
Т 3	Зовнішні сили, що діють на АТЗ при гальмуванні	0,5		
	Розрахункові методи визначення показників гальмівних властивостей Оптимізація розподілу гальмівних сил між осями двохвісного автомобіля Вплив конструктивних і експлуатаційних факторів на гальмівні властивості Роль людського фактору у використанні гальмівних властивостей автомобіля. Зміна гальмівних властивостей автомобіля в процесі експлуатації	1,5		
<b>ЗМ 4</b>	<b>Паливна економічність автомобілів</b>	2		
Т 4	Вплив аеродинамічних характеристик АТЗ на його паливну економічність. Вплив експлуатаційних факторів	1		
	Оптимальні методи їзди. Розрахунок середньої витрати палива на дорогах з реальним повздовжнім профілем Взаємозв'язок паливної економічності автотранспорту з охроною навколишнього середовища і забруднення Сумісна робота гідродинамічної передачі (ГДП) і динамічна характеристика АТЗ, що обладнаний ГДП. Показники прийомистості автомобіля ГДП Коефіцієнт, що враховує обертові маси. Методика побудови паливно-економічної характеристики автомобіля з ГДП. Методи покращення тягово-швидкісних і паливно-економічних властивостей автомобіля з ГДП	1		
<b>М2</b>	<b>Параметри руху автомобілів</b>	8		
<b>ЗМ 1</b>	<b>Проходимість автомобілів</b>	2		

Шифри	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин	Література	
			порядковий номер	розділ, підрозділ
Т 1	Показники профільної і опорної прохідності. Вплив конструктивних і експлуатаційних факторів на прохідність	1		
	Рівняння руху багатопривідного автомобіля Принципи експериментального визначення показників прохідності Особливості підбору параметрів гідромеханічної передачі Основи методики вибору характеристик двигуна і передавальних чисел трансмісії, які б забезпечували мінімальні затрати і оптимальну собівартість перевезень	1		
<b>ЗМ 2</b>	<b>Керування автомобілів</b>	2		
Т 2	Коефіцієнт зчеплення при ковзанні колеса в довільному напрямку	1		
	Визначення радіуса автомобіля при дії на нього постійної зовнішньої бокової сили Реакції автомобіля на керуючу дію водія і зовнішні збудження Сили взаємодії коліс з мікропрофілем дороги і коливання керуючих коліс, що викликані даною взаємодією Стабілізація керуючих коліс. Пружний стабілізуючий момент шини і його вплив на керування АТЗ Експериментальні методи оцінки керованості	1		
<b>ЗМ 3</b>	<b>Стійкість автомобілів</b>	2		
Т 3	Стійкість прямолінійного руху "системи" автомобіль-водій і способи її оцінки	1	2,5	
	Аеродинамічна стійкість. Критерії аеродинамічної швидкості. Вплив на аеродинамічну стійкість погашення метацентру Критичні кути косоугру по боковому ковзанню і перекиданню. Коефіцієнт поперечної стійкості Стійкість автомобілів при гальмуванні Експериментальні методи оцінки стійкості АТЗ			
Т 4	Збуджуючі сили, що викликають коливання. Мікропрофіль дороги.		2,5	
	Вимушені коливання при русі автомобіля по дорозі синусоїдального профіля. Амплітудно-частотна характеристика. Низькочастотний і високочастотний резонанс. Вплив конструктивних і експлуатаційних параметрів на плавність ходу. Принципи експериментального визначення показників плавності ходу. Віброакустичні властивості АТЗ і їх вплив на пасажирів і водія. Нормування віброакустичних властивостей	1		
<b>ЗМ 4</b>	<b>Методи визначення експлуатаційних властивостей автомобілів</b>	2	5	
Т 1	Випробування з метою визначення показників різних експлуатаційних властивостей Охорона праці при випробуваннях автомобілів	2	5	

## 4 ПРОГРАМА ТА СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ 5 СЕМЕСТР

4.1 Тематичний план лекційних занять дисципліни «Автомобілі» характеризує таблиця 5.

Таблиці 5 Тематичний план лекційних занять.

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	Порядковий номер	Розділ, під-розділ
1	2	3	4	5	6
<b>М1</b>	<b>Трансмісія</b>	<b>9</b>	<b>4</b>		
<b>ЗМ1</b>	<b><i>Елементи трансмісії, їхній аналіз та розрахунок</i></b>	<b>9</b>	<b>4</b>		
Т 1.1	<i>Вступ</i> Автомобільна промисловість. Задачі вивчення розділу і зв'язок з іншими дисциплінами Короткий аналіз стану і розвитку автомобільної промисловості та автомобільного транспорту. Типаж АТЗ, особливості його конструкції	1	0,5	1, 3	1.1,1.2
Т 1.2	<i>Вимоги до конструкції автомобілів</i> Обмеження величини повної маси, навантаження на вісь, габаритних розмірів і інших параметрів. Тенденції розвитку компановочних схем Загальні і спеціальні вимоги до конструкції АТЗ (виробничі, експлуатаційні, економічні, безпеки руху, екології і ін.). Аналіз компановочних схем автомобілів.	1	0,5	1, 2	1.1, 1.2
Т 1.3	<i>Трансмісія</i> Порівняльна оцінка ступінчатої трансмісії Порівняльна оцінка безступінчатої трансмісії. Вимоги до трансмісії і шляхи їх реалізації. Класифікація і схеми компановки трансмісій. Оцінка схем компановок трансмісій.	1	0,5	1,3	1,3
Т 1.4	<i>Зчеплення</i> Вимоги до зчеплень. Класифікація і застосування зчеплень. Робочий процес фрикційного неавтоматичного зчеплення. Аналіз робочого процесу і вплив на нього параметрів АТЗ: дорожніх умов, закономірності. Методика розрахунку буксування, навантаженості фрикційних накладок, температурного режиму. Аналіз конструкцій фрикційних зчеплень. Динамічні навантаження в трансмісії і способи їх зменшення. Погашувачі (демфери) крутильних коливань. Методика визначення конструктивних параметрів і розміри зчеплень. Рівняння моменту тертя зчеплень і його аналіз	1	0,5	1, 2	1.5; 3.10

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	Порядковий номер	Розділ, під-розділ
	Нормування розмірів фрикційних накладок. Аналіз схем і конструкцій приводів керування зчепленнями.				
	Передавальне число і ККД приводу. Аналіз конструкцій і характеристика пружинного і пневматичного підсилювачів приводу. Робочий процес пневматичного підсилювача. Автоматизація керування зчепленням. Матеріали деталей і ресурс роботи фрикційного зчеплення Рекомендації і нормативи по величині ходу і зусиллі на педалі.				
Т 1.5	<i>Коробка передач</i> Вимоги до коробки передач. Класифікація і застосування. Аналіз схем і конструкцій ступінчастих коробок передач. Аналіз конструкцій додаткових коробок передач: ділльників і редукторів. Способи забезпечення безшумності роботи, «м'якості» переключення передач, високого ККД Аналіз конструкцій зубчастих муфт і синхронізаторів. Робочий процес інерційного синхронізатора. Аналіз схеми, робочого процесу з конструкції гідромеханічної передачі	1	0,5	1, 2	1.6; 3.10
Т 1.6	<i>Розподільні коробки</i> Вимоги, класифікація, аналіз схем і конструкцій. Методика визначення сил, що діють на зубчасті колеса, вали, підшипники ступінчастих коробок передач Особливості методики розрахунку динамічної вантажопідйомності підшипників коробок передач з врахуванням необхідного ресурсу роботи, виду АТЗ і умов роботи. Ресурс роботи коробок передач і розподільних коробок. Матеріали основних деталей	1	0,5	1, 3	1.6, 1.7; 3.10
Т 1.7	<i>Карданна передача</i> Вимоги, класифікація, схеми карданних передач. Кінематика жорсткого карданного шарніру нерівних кутових швидкостей. Аналіз нерівномірності передачі крутного моменту карданним шарніром. Вплив величини кута між валами на ККД і довговічність карданних шарнірів. Кінематика карданної передачі з двома і трьома карданними шарнірами нерівних швидкостей Аналіз конструкцій карданних передач.	1	0,25	1, 3	1.8; 3.11

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	Порядковий номер	Розділ, підрозділ
	Поперечні коливання карданних валів, їх вплив на довговічність трансмісії. Критична частота обертання карданного валу. Коефіцієнт запасу по критичній частоті обертання. Кінематика карданного шарніру рівних кутових швидкостей.				
	Аналіз конструкції карданних передач приводу ведучих і керованих коліс. Методика визначення навантажень, що діють на деталі карданної передачі. Матеріали деталей і ресурсу роботи карданних передач				
Т 1.8	<i>Головна передача</i> Вимоги до головних передач. Класифікація, основні типи, застосування. Аналіз схем, конструкцій і компоновок головних передач різних типів: одинарних (черв'ячних, конічних, гіпоїдних, циліндричних), подвійних (центральної і рознесених), двохступінчастих. Методика визначення навантажень на зубчасті колеса і підшипники циліндричних, конічних і гіпоїдних передач Визначення навантажень на деталі колісного редуктора. Методи підвищення жорсткості установки валів головної передачі. Преднастяг і особливості конструкції підшипників. Методика оцінки довговічності головних передач. Особливості підшипників передач. Матеріали деталей і ресурс роботи головних передач	1	0,25	1, 3	1.9; 3.11
Т 1.9	<i>Диференціал</i> Привод ведучих і керованих коліс. Вимоги до диференціалів. Класифікація і застосування. Кінематика асиметричного і симетричного диференціалів. Рівняння розподілу моментів диференціалами. Вплив внутрішнього тертя в диференціалі на розподіл моменту і ККД трансмісії. Коефіцієнт асиметрії і коефіцієнт блокування диференціалів. Аналіз схем і конструкцій міжколісних і міжосьових диференціалів та їх вплив на основні експлуатаційні властивості АТЗ Методика визначення навантажень на деталі диференціала. Вимоги до приводу ведучих і керованих коліс. Схеми і аналіз конструкцій приводу при залежній і незалежній підвісках коліс.	1	0,5	1, 3	1.11; 3.11

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	Порядковий номер	Розділ, під-розділ
	Методика визначення навантаження, що діють на деталі. Матеріали деталей приводу				
<b>М2</b>	<b>Керування АТЗ. Несучі системи</b>	<b>9</b>	<b>4</b>		
<b>ЗМ1</b>	<b>Елементи розрахунку та аналіз конструкцій органів керування та несучих систем транспортних засобів</b>	<b>9</b>	<b>4</b>		
Т 1.1	<i>Рульове керування</i> Вимоги до рульового керування. Аналіз схем компоновки рульового керування з поворотними колесами. Параметри оцінки рульового керування: передавальне число, ККД, жорсткість, поворотність. Кінематика повороту керуючих коліс АТЗ: схеми рульової трапеції, основи геометричних параметрів трапеції. Визначення зусиль на рульовому колесі, яке необхідне для повороту коліс. Нормативи і рекомендації щодо рульового керування	1	0,5	1, 3	1.16; 3.13
Т 1.2	<i>Рульові механізми</i> Вимоги, класифікація, застосування рульових механізмів. Вибір оптимального значення передавального числа. Аналіз конструкцій рульових механізмів Вимоги до травмобезпечності механізмів. Методика визначення навантажень на деталі рульових механізмів	1	0,5	1, 3	1.16; 3.13
Т 1.3	<i>Підсилювачі рульового керування</i> Вимоги до підсилювачів рульового керування, класифікація, застосування. Параметри оцінки підсилювачів. Схеми компоновки і включення підсилювачів в рульове керування; їх аналіз і оцінка. Робочий процес і характеристики гідравлічного підсилювача з розподільним пристроєм різної конструкції Методика вибору вихідних параметрів і розрахунку розмірів виконавчих циліндрів гідравлічних підсилювачів, продуктивності насоса. Методика розрахунку навантажень, що діють на деталі рульового керування. Матеріали основних деталей рульових механізмів, рульового приводу, підсилювачів рульового керування	1	0,5	1, 3	1.16; 3.13
Т 1.4	<i>Гальмівне керування</i> Загальні вимоги до гальмівного керування, і конструкції гальмівних систем: робочої, запасної, стоянкової, допоміжної.	1	0,5	1, 3	1.15; 3.14



Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	Порядковий номер	Розділ, підрозділ
	Вимоги до гальмівних механізмів, їх класифікація Основні схеми гальмівних механізмів. Загальний вигляд рівняння гальмівного моменту барабанно-го і дискового гальмівних механізмів. Методика розрахунку гальмівного моменту, який утворюється в механізмах різних конструктивних схем.				
	Статична характеристика залежності гальмівного моменту від коефіцієнта тертя Порівняльна оцінка гальмівних механізмів за ефективністю, стабільністю, зрівноваженістю Температурний режим гальмівних механізмів, його вплив на гальмівні властивості АТЗ				
Т 1.5	<i>Гальмівні механізми</i> Аналіз конструкцій барабанних і дискових гальмівних механізмів. Вимоги до гальмівних приводів. Класифікація гальмівних приводів і застосування. Оцінка схем і аналіз властивостей двоконтурних гідравлічних гальмівних приводів. Схеми включення підсилювачів Робочий процес вакуумних підсилювачів з діафрагменним і пружнореактивним слідкуючим пристроями. Аналіз конструкцій апаратів гідравлічного і пневматичного гальмівного приводу. Порівняльна оцінка однопроводного і двохпроводного пневматичних приводів	1	0,25	1, 3	1.15; 3.14
Т 1.6	<i>Пневматичний привод автопоїзда</i> Аналіз конструкцій і робочий процес слідкуючих апаратів пневматичного приводу автопоїзда і гальмівного крана-тягача, клапана обмежувача тиску, повітророзподільника причепа. Статична і динамічна характеристика робочих апаратів Розподіл і регулювання гальмівних сил. Класифікація і робочий процес регуляторів гальмівних сил. Схема і оцінка електропневматичного приводу. Антиблокуючі системи і принцип регулювання гальмівних сил, основні елементи системи і принципові схеми. Вимоги до підвісок. Класифікація і застосування. Пружна характеристика підвіски і її параметри. Аналіз схем і конструкцій напрямних пристроїв підвісок: незалежних, залежних, балансірних	1	0,25	1, 3	1.15; 3.14
Т 1.7	<i>Підвіска, мости</i> Вплив схем напрямних пристроїв підвісок на	1	0,25	1, 3	1.13; 3.12

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	Порядковий номер	Розділ, підрозділ
	стабілізацію і автоколювання керованих коліс, стійкість руху, прохідність. Аналіз конструкцій і пружні характеристики металевих, неметалевих і комбінованих пружних елементів Методика побудови пружної характеристики підвіски. Вимоги до амортизаторів, їх класифікація і застосування.				
	Робочий процес, характеристика і робоча діаграма телескопічного амортизатора. Аналіз конструкцій амортизаторів. Аналіз конструкцій і пружна характеристика стабілізаторів поперечного крену. Методика визначення навантажень на напрямні та пружні пристрої підвісок. Матеріали основних деталей підвісок. Класифікація мостів. Вимоги до ведучих, керованих, комбінованих і підтримуючих мостів. Методика визначення сил і моментів, що діють на балки мостів, поворотні цапфи. Матеріали деталей				
Т 1.8	<i>Колеса і шини</i> Вимоги до коліс з пневматичними шинами. Класифікація і аналіз конструкцій коліс, їх монтажу та кріплення. Регламентації способів кріплення і приєднуючих розмірів Матеріали для виготовлення ободів, дисків коліс. Методика підбору коліс і шин	1	0,25	1, 3	1.14; 3.12
Т 1.9	<i>Несучі системи. Кузов</i> Вимоги до рам. Схеми і класифікація рам. Аналіз конструкцій рам і види профілів, які застосовуються для лонжеронів і поперечин. Способи з'єднання деталей. Конструктивні заходи із підвищення міцності крутильної жорсткості, зменшення маси. Розрахункові режими і основи розрахунку рам. Особливості конструкцій несучих кузовів легкових автомобілів і автобусів Методи оцінки несучих кузовів на міцність, жорсткість. Матеріали для виготовлення рам і несучих систем. Вимоги до кузовів АТЗ. Особливості конструкції кузовів кабін АТЗ різного призначення. Вимоги на розміщення і посадку водія, органів керу-	1	0,5	1, 2, 3	1.17; 3.15

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	Порядковий номер	Розділ, підрозділ
	вання та приладів, огляд з місця водія, обладнання кузова і кабін та мікроклімату в кабіні. Матеріали для виготовлення кузовів та кабін				
	<i>Всього</i>	<i>18</i>	<i>8</i>		

Всього:

Модуль 1 – змістовних модулів – 1;

Модуль 2 – змістовних модулів – 1.

#### 4.1. Зміст практичних занять

Теми практичних занять дисципліни «Автомобілі» наведено у таблиці 6.

Таблиця 6 – Теми практичних занять

Шифри	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	Порядк. номер	Розділ, підрозділ
<i>М1</i>	<b><i>Трансмісія</i></b>	<i>22</i>	<i>7</i>		
ЗМ1	Елементи трансмісії, їхній аналіз та розрахунок	22	7		
П 1.1	Розрахунок зчеплення, коробки передач	8	2	1,3	1.3; 1.5; 3.10
П 1.2	Розрахунок карданних передач	4	1	1,3	1.8; 3.11
П 1.3	Розрахунок головних передач та диференціалів	6	1	1,3	1.9; 3.11
П 1.4	Розрахунок приводу ведучих коліс	4	1	1,3	1.11; 3.11
<i>М2</i>	<b><i>Керування АТЗ. Несучі системи</i></b>	<i>14</i>	<i>3</i>		
ЗМ1	Елементи розрахунку та аналіз конструкцій органів керування та несучих систем транспортних засобів	14	3		
П 1.1	Розрахунок рульового керування	8	2	1,3	1.16; 3.19
П 1.2	Розрахунок гальмівних систем і механізмів	6	1	1,3	1.15; 3.14
	<i>Всього</i>	<i>36</i>	<i>10</i>		

## 4.2 Завдання для самостійної роботи студентів

Перелік матеріалу, який студент зобов'язаний вивчити самостійно, наведений у таблиці 7.

Таблиця 7 – Матеріал, що виносить на самостійне вивчення

Шифри	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	Порядк. номер	Розділ, під-розділ
1	2	3	4	5	6
<b>М1</b>	<b>Трансмiсія</b>	<b>20</b>	<b>44</b>		
<b>ЗМ1</b>	<b>Елементи трансмісії, їхній аналіз та розрахунок</b>	<b>20</b>	<b>44</b>		
Т 1.1	<i>Вступ</i> Короткий аналіз стану і розвитку автомобільної промисловості та автомобільного транспорту. Типаж АТЗ, особливості його конструкції	1	5	1, 3	1.1,1.2
Т 1.2	<i>Вимоги до конструкції АТЗ</i> Обмеження величини повної маси, навантаження на вісь, габаритних розмірів і інших параметрів. Тенденції розвитку компоновочних схем Порівняльна оцінка ступінчатої трансмісії	2	5	1, 2	1.1, 1.2
Т 1.3.	Порівняльна оцінка безступінчатої трансмісії.	2	3	1, 3	1.3
Т 1.4	<i>Зчеплення</i> Нормування розмірів фрикційних накладок. Аналіз схем і конструкцій приводів керування зчепленнями. Передавальне число і ККД приводу. Рекомендації і нормативи по величині ходу і зусиллі на педалі. Аналіз конструкцій і характеристика пружинного і пневматичного підсилювачів приводу. Робочий процес пневматичного підсилювача. Автоматизація керування зчепленням. Матеріали деталей і ресурс роботи фрикційного зчеплення	2	7	1, 2	1.5; 3.10
Т 1.5	<i>Коробка передач</i> Аналіз конструкцій зубчастих муфт і синхронізаторів. Робочий процес інерційного синхронізатора. Аналіз схеми, робочого процесу з конструкції гідромеханічної передачі	2	5	1, 2	1.6; 3.10
Т 1.6	<i>Розподільна коробка</i> Особливості методики розрахунку динамічної вантажопідйомності підшипників коробок передач з врахуванням необхідного ресурсу роботи, виду АТЗ і умов роботи. Ресурс роботи коробок передач і розподільних коробок. Матеріали основних деталей	2	5	1, 3	1.6, 1.7; 3.10

Шифри	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	Порядк. номер	Розділ, під-розділ
Т 1.7	<i>Карданна передача</i> Поперечні коливання карданних валів, їх вплив на довговічність трансмісії. Критична частота обертання карданного валу. Коефіцієнт запасу по критичній частоті обертання. Кінематика карданного шарніру рівних кутових швидкостей. Аналіз конструкції карданних передач приводу ведучих і керованих коліс. Методика визначення навантажень, що діють на деталі карданної передачі. Матеріали деталей і ресурсу роботи карданних передач	2	5	1, 3	1.8; 3.11
Т 1.8	<i>Головна передача</i> Визначення навантажень на деталі колісного редуктора Методи підвищення жорсткості установки валів головної передачі. Преднатяг і особливості конструкції підшипників. Методика оцінки довговічності головних передач. Особливості підшипників передач. Матеріали деталей і ресурс роботи головних передач	3	5	1, 3	1.9; 3.11
Т 1.9	<i>Диференціал</i> Методика визначення навантажень на деталі диференціала Вимоги до приводу ведучих і керованих коліс Схеми і аналіз конструкцій приводу при залежній і незалежній підвісках коліс. Методика визначення навантаження, що діють на деталі. Матеріали деталей приводу	2	5	1, 3	1.11; 3.11
<b>М2</b>	<b>Керування АТЗ. Несучі системи</b>	<b>24</b>	<b>40</b>		
<b>ЗМ1</b>	<b>Елементи розрахунку та аналіз конструкцій органів керування та несучих систем АТЗ</b>	<b>24</b>	<b>40</b>		
Т 1.1	<i>Рульове керування</i> Кінематика повороту керуючих коліс АТЗ: схеми рульової трапеції, основи геометричних параметрів трапеції. Визначення зусиль на рульовому колесі, яке необхідне для повороту коліс. Нормативи і рекомендації щодо рульового керування	3	5	1, 3	1.16; 3.13
Т 1.2	<i>Рульові механізми</i> Вимоги до травмобезпечності механізмів. Методика визначення навантажень на деталі рульових механізмів	3	3	1, 3	1.16; 3.13

Шифри	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	Порядк. номер	Розділ, під-розділ
Т1.3	<p><i>Підсилювачі рульового керування</i></p> <p>Методика вибору вихідних параметрів і розрахунку розмірів виконавчих циліндрів гідравлічних підсилювачів, продуктивності насоса.</p> <p>Методика розрахунку навантажень, що діють на деталі рульового керування.</p> <p>Матеріали основних деталей рульових механізмів, рульового приводу, підсилювачів рульового керування</p>	3	4	1, 3	1.16; 3.13
Т 1.4	<p><i>Гальмівне керування</i></p> <p>Методика розрахунку гальмівного моменту, який утворюється в механізмах різних конструктивних схем.</p> <p>Статична характеристика залежності гальмівного моменту від коефіцієнта тертя</p> <p>Порівняльна оцінка гальмівних механізмів за ефективністю, стабільністю, зрівноваженістю</p> <p>Температурний режим гальмівних механізмів, його вплив на гальмівні властивості АТЗ</p>	3	4	1, 3	1.15; 3.14
Т 1.5	<p><i>Гальмівні механізми</i></p> <p>Робочий процес вакуумних підсилювачів з діафрагменним і пружнореактивним слідкуючим пристроями</p> <p>Аналіз конструкцій апаратів гідравлічного і пневматичного гальмівного приводу.</p> <p>Порівняльна оцінка однопроводного і двохпроводного пневматичних приводів.</p>	3	5	1, 3	1.15; 3.14
Т 1.6	<p><i>Пневматичний привод автопоїзду</i></p> <p>Розподіл і регулювання гальмівних сил.</p> <p>Класифікація і робочий процес регуляторів гальмівних сил.</p> <p>Схема і оцінка електропневматичного приводу.</p> <p>Антиблокуючі системи і принцип регулювання гальмівних сил, основні елементи системи і принципові схеми.</p> <p>Вимоги до підвісок.</p> <p>Класифікація і застосування.</p> <p>Пружна характеристика підвіски і її параметри.</p> <p>Аналіз схем і конструкцій напрямних пристроїв підвісок: незалежних, залежних, балансірних</p>	3	4	1, 3	1.15; 3.14

Шифри	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	Порядк. номер	Розділ, підрозділ
Т 1.7	<i>Підвіска, мости</i> Методика побудови пружної характеристики підвіски. Вимоги до амортизаторів, їх класифікація і застосування. Робочий процес, характеристика і робоча діаграма телескопічного амортизатора. Аналіз конструкцій амортизаторів. Аналіз конструкцій і пружна характеристика стабілізаторів поперечного крену. Методика визначення навантажень на напрямні та пружні пристрої підвісок. Матеріали основних деталей підвісок. Класифікація мостів. Вимоги до ведучих, керованих, комбінованих і підтримуючих мостів. Методика визначення сил і моментів, що діють на балки мостів, поворотні цапфи. Матеріали деталей	3	4	1, 3	1.13; 3.12
Т 1.8	<i>Колеса і шини</i> Матеріали для виготовлення ободів, дисків коліс. Методика підбору коліс і шин	3	3	1, 3	1.14; 3.12
Т 1.9	<i>Несучі системи. Кузов</i> Методи оцінки несучих кузовів на міцність, жорсткість. Матеріали для виготовлення рам і несучих систем. Вимоги до кузовів АТЗ. Особливості конструкції кузовів кабін АТЗ різного призначення. Вимоги на розміщення і посадку водія, органів керування та приладів, огляд з місця водія, обладнання кузова і кабін та мікроклімату в кабіні. Матеріали для виготовлення кузовів та кабін		8	1, 2, 3	1.17; 3.15
	<b>Всього</b>	<b>44</b>	<b>84</b>		

### 4.3 Зміст курсового проекту

Таблиця 8 – Матеріал, що виноситься на самостійну роботу по курсовому проектуванні

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	Порядк. номер	Розділ, підрозділ
<b>М1</b>	<b>Розрахунок основних тягово-швидкісних і паливно-економічних характеристик АТЗ</b>	<b>18</b>	<b>42</b>		
<i>ЗМ 1</i>	<i>Елементи розрахунку тягових та економічних властивостей</i>	<i>18</i>	<i>15</i>		

T 1.1	Розрахунок зовнішньої швидкісної характеристики	9	15	3	3.1
T 1.2	Побудова номограми навантажень та графіка контролю буксування АТЗ	9	12	3	3.2 – 3.9
<b>M2</b>	<b>Розрахунок основних параметрів та елементів трансмісії</b>	<b>12</b>	<b>42</b>		
<i>ЗМ1</i>	<i>Розрахунок геометричних розмірів основних елементів трансмісії</i>	<i>12</i>	<i>42</i>		
T 1.1	Уточнений розрахунок основних елементів трансмісії	6	22	1, 3	3.10– 3.14, 1.5 – 1.9
T1.2	Розрахунок елементів трансмісії на міцність	6	20	1,3	1.4

Метою курсового проекту є закріплення знань, що одержали студенти при вивченні всіх розділів дисципліни. Проект виконується при максимальній самостійності з використанням як підручників, так і навчальних посібників, довідників, ДСТУ, а також інших матеріалів (монографій, наукових звітів), які рекомендує керівник проекту.

Курсовий проект виконується в VII семестрі, з орієнтовним обсягом:

- пояснювальної записки до 50 листів формату А4,
- графічної частини - 2 листи креслень формату А1, один з яких збірне креслення розробленого вузла АТЗ, другий - деталювання даного вузла.

Курсовий проект повинен, як правило, включати елементи дослідження та розрахунку характеристик робочого процесу механізму або розрахунок і аналіз характеристик деяких експлуатаційних властивостей з побудовою графіків, а також розрахунки на міцність і дані про застосовані для виготовлення даних вузлів матеріали.

При виконанні курсового проекту обов'язкове використання ЕОМ для проведення багатоваріантного тягово-швидкісного та паливно-економічного розрахунку.

## 5 Навчально-методичне забезпечення дисципліни

### 5.1 Основна література

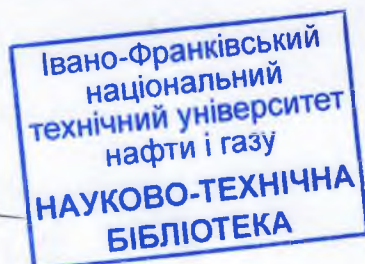
1 Литвинов А.С., Фаробин Я.Е. Автомобиль. Теория эксплуатационных свойств. - М.: Машиностроение, 1989.

2 И.Я.Кленников, Е.И.Кленников. Теория и конструкция автомобиля. - М.: Машиностроение, 1967.

### 5.2 Додаткова література

1 Комарний А.К. Основы механики та енергетики автомобіля. – К.: Вища школа, 1991.

11.10.19





### 5.3 Література та методичне забезпечення практичних занять

1 Войцехівська Т.Й. Автомобілі. Практикум та курсове проектування. Методичні вказівки. Івано-Франківськ, ІФНТУНГ: Факел, 2010р.

2 Войцехівська Т.Й. Автомобілі. Методичні вказівки. Івано-Франківськ, ІФНТУНГ: Факел, 2010р.

3 Войцехівська Т.Й. Автомобілі. Лабораторний практикум. Методичні вказівки. Івано-Франківськ, ІФНТУНГ: Факел, 2010р

### 4.4 Література та методичне забезпечення самостійної роботи

1 Смирнов Г.А. Теория движения колесных машин - М.: Машиностроение, 1981.

## 5 МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА СХЕМА НАРАХУВАННЯ БАЛІВ

Оцінювання знань студентів проводиться за результатами комплексних контролів за чотирма змістовими модулями ЗМ1 – ЗМ2. Модульний контроль за кожним змістовим модулем передбачає контроль теоретичних знань і практичних навиків. Схему нарахування балів при оцінюванні знань студентів з дисципліни наведено в таблиці 5.

Таблиця 9 – Схема нарахування балів у процесі оцінювання знань студентів з дисципліни “Автомобілі” (IV семестр).

Виді робіт, що контролюються	Максимальна кількість балів
1. Практичне заняття: контрольна робота, самостійне розв’язування задачі під час заняття (5x10).	50
2. Колоквіуми:	
2.1 За модулем М1	25
2.2 За модулем М2	25
3. Засвоєння модулів програмного матеріалу дисципліни	
3.1 М1	
3.1.1 ЗМ 1	10
3.1.2 ЗМ 2	5
3.1.3 ЗМ 3	5
3.1.4 ЗМ 4	5
3.2 М 2	
3.2.2 ЗМ 1	5
3.2.2 ЗМ 2	10
3.2.3 ЗМ 3	5
3.2.4 ЗМ 4	5
Всього	100

Залік (4 семестр) з дисципліни виставляється студенту відповідно до чинної шкали оцінювання, що наведена нижче.

Таблиця 10 – Схема нарахування балів у процесі оцінювання знань студентів з дисципліни “Автомобілі” (V семестр).

Виді робіт, що контролюються	Максимальна кількість балів
Контроль засвоєння теоретичних знань змістового модуля ЗМ1	20
Контроль засвоєння практичних навиків змістового модуля ЗМ1	30
Контроль засвоєння теоретичних знань змістового модуля ЗМ2	20
Контроль засвоєння практичних навиків змістового модуля ЗМ2	30
Усього	100

Іспит (5 семестр) з дисципліни виставляється студенту відповідно до чинної шкали оцінювання, що наведена нижче.

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для екзамену, диференційованого заліку, курсового проекту (роботи), практики
90-100	A	відмінно
82-89	B	добре
75-81	C	
67-74	D	
60-66	E	задовільно
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни