

Силабус вибіркового освітнього компоненту

Назва освітнього компоненту (назва дисципліни):	Моделювання робочих процесів в агрегатах та системах автомобілів
Рівень вищої освіти:	Перший (бакалаврський) рівень
Сторінка курсу в Moodle:	https://dl.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=1447
Семестр:	непарний
Обсяг освітнього компоненту	3 кредити (90 годин)
Форма підсумкового контролю	Залік
Консультації:	за графіком
Назва кафедри:	кафедра автомобілів ім. А.Б. Гредескула
Мова викладання:	українська, англійська
Керівник курсу:	Леонт'єв Дмитро Миколайович, д.т.н., професор
Контактний телефон:	+38 (095) 903-68-88
E-mail:	E-mail : leontiev@khadi.kharkov.ua

Короткий зміст освітнього компоненту:

Метою є формування у здобувача знань та навичок з основ моделювання робочих процесів в автомобілях та тракторах, на основі яких на практиці вони зможуть виконати аналіз, розрахунок і проектування агрегатів та систем автомобілів, а також оцінити вплив особливостей конструкції агрегатів та систем на робочі процеси, що відбуваються під час руху транспортних засобів.

Предмет: педагогічна адаптована система про використання програм з моделювання робочих процесів в агрегатах та системах автомобілів та тракторів.

Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- формування у здобувача вищої освіти знань та уявлень про методи моделювання робочих процесів в агрегатах та системах автомобілів та тракторів;
- ознайомлення з параметрами необхідними для моделювання робочих процесів в агрегатах та системах автомобілів і тракторів;
- формування напрямків удосконалення агрегатів та систем автомобілів і тракторів;
- формування навичок організації самостійної науково-дослідницької роботи і презентації результатів наукових досліджень пов'язаних з удосконаленням агрегатів та систем автомобілів і тракторів.

Передумови для вивчення освітнього компоненту: цикл дисциплін пов'язаних з теорією руху автомобіля, будовою транспортних засобів, розрахунку елементів конструкції транспортних засобів, теоретичною механікою або деталями машин та механізмів.

Компетентності, яких набуває здобувач:

- ✓ здатність до абстрактного мислення.
- ✓ здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ✓ здатність застосовувати типові аналітичні методи та комп'ютерні програмні засоби для розв'язування інженерних завдань.
- ✓ здатність застосовувати фундаментальні наукові факти, концепції, теорії, принципи для розв'язування професійних задач і практичних проблем.
- ✓ здатність втілювати інженерні розробки з урахуванням технічних, організаційних аспектів за життєвим циклом техніки.
- ✓ здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань.

- ✓ здатність реалізовувати творчий та інноваційний потенціал у проектних розробках в сфері будівництва машин.
- ✓ здатність здійснювати діяльність в сфері сертифікації автотранспортних засобів, в сфері автотехнічної експертизи, а також розуміти наслідки зміни конструкції автотранспортних засобів та порушення умов їх експлуатації.

Результати навчання:

По завершенні вивчення дисципліни аспіранти повинні мати:

- здійснювати розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем пов'язаних з робочими процесами, що відбуваються в автомобілях і тракторах.
- аналізувати процеси та результати моделювання робочих процесів в агрегатах та системах автомобілів і тракторів;
- оцінювати ефективність реалізації робочих процесів агрегатів та систем автомобілів і тракторів не тільки під час їх проектування, ай при сертифікації або під час дослідження обставин виникнення дорожньо-транспортних подій;

Тематичний план

Назва теми лекційного матеріалу	Кількість годин		Назва тем	Кількість годин	
	очна	заочна		очна	заочна
1	2	3	4	5	6
Тема 1. Основні задачі та поняття курсу. Ознайомлення з програмними продуктами, що використовуються для імітаційного моделювання робочих процесів в агрегатах та системах автомобілів і тракторів.	2	2	ПР 1. Основи графічної візуалізації обчислень. Формування векторів і матриць. СРС 1. Оператори та функції.	2 10	2 10
Тема 2 Аналітичні чисельні та графічні методи в моделюванні робочих процесів. Робота з поліноміальними залежностями.	4	4	ПР 2. Знаходження коефіцієнтів поліномів з використанням програмного продукту MATLAB. СРС 2. Апроксимація даних та функцій. Метод найменших квадратів	2 10	2 10
Тема 3 Особливості моделювання перехідних процесів взаємодії автомобільних коліс з поверхнею дорожнього покриття	3	3	ПР 3. Моделювання робочого процесу взаємодії автомобільного колеса з поверхнею дорожнього покриття. СРС 3. Рішення лінійних та не лінійних систем	3 10	3 10
Тема 4 Моделювання тривимірних поверхонь, як початкових умов для визначення робочих процесів в елементах трансмісії транспортного засобу	2	2	ПР 4. Побудова тривимірної характеристики двигуна внутрішнього згоряння СРС 4. Методи рішення матриць	3 10	3 10
Тема 5 Створення Simulink моделей та поєднання їх з початковими даними окремого m файлу MATLAB	3	3	ПР 5. Формування початкових даних та використання їх у моделях пакета Simulink програмного продукту MATLAB СРС 5. Рівні зчитування даних в моделях розроблених в пакеті Simulink	3 10	3 10

Тема 6. Моделювання робочого процесу електропневматичного привода гальм	2	2	ПР 6. Створення моделі гальмового привода та електропневматичного модулятора тиску СРС 6. Різновиди функцій для розрахунку перебігу робочого процесу в пневматичному приводі гальм.	3 8	3 8
Усього за семестр	16	16	ЛР	16	16
			СРС	58	58

Система оцінювання та вимоги:

1 Поточна успішність здобувачів за виконання навчальних видів робіт на навчальних заняттях і за виконання завдань самостійної роботи оцінюється за допомогою 100-бальною шкалу. Під час оцінювання поточної успішності враховуються всі види робіт, передбачені навчальною програмою.

1.1 Лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання конкретизованих завдань.

1.2 Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного або індивідуального завдання, виконання та оформлення практичної роботи.

1.3 Лабораторні заняття оцінюються якістю виконання звітів про виконання лабораторних робіт.

1.4 Семінарські заняття оцінюються якістю виконання індивідуального завдання/реферату.

2 Оцінювання поточної успішності здобувачів вищої освіти здійснюється на кожному практичному занятті (лабораторному чи семінарському) за 100-бальною шкалою.

Здобувачі вищої освіти, які мають середню поточну оцінку з дисципліни нижче ніж 60 балів, на останньому занятті можуть підвищити свій поточний бал шляхом складання тестів з дисципліни.

Оцінювання знань здобувачів шляхом тестування здійснюється за шкалою:

- «Відмінно»: не менше 90 % правильних відповідей;
- «Дуже добре»: від 82 % до 89 % правильних відповідей;
- «Добре»: від 74 % до 81 % правильних відповідей;
- «Задовільно»: від 67 % до 73% правильних відповідей;
- «Задовільно достатньо»: від 60 % до 66 % правильних відповідей;
- «Незадовільно»: менше 60 % правильних відповідей.

3 Умовою отримання заліку є:

- відпрацювання всіх пропущених занять;
- середня поточна оцінка з дисципліни не нижче 60 балів.

4 За виконання індивідуальної самостійної роботи та участь у наукових заходах здобувачам нараховуються додаткові бали.

4.1 Додаткові бали додаються до суми балів, набраних здобувачем вищої освіти за поточну навчальну діяльність (для дисциплін, підсумковою формою контролю для яких є залік), або до підсумкової оцінки з дисципліни, підсумковою формою контролю для якої є екзамен.

4.2 Кількість додаткових балів, яка нараховується за різні види індивідуальних завдань, залежить від їх об'єму та значимості:

- призові місця з дисципліни на міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 20 балів;
- призові місця з дисципліни на всеукраїнських олімпіадах – 20 балів;
- участь у міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 15 балів
- участь у міжнародних / всеукраїнських наукових конференціях студентів та молодих вчених – 12 балів;
- участь у всеукраїнських олімпіадах з дисципліни – 10 балів
- участь в олімпіадах і наукових конференціях ХНАДУ з дисципліни – 5 балів;

– виконання індивідуальних науково-дослідних (навчально-дослідних) завдань підвищеної складності – 5 балів.

4.3 Кількість додаткових балів не може перевищувати 20 балів.

5 Результат навчання оцінюється (*обрати потрібне*):

– за двобальною шкалою (зараховано/не зараховано) згідно з таблицею 1;

– за 100-бальною шкалою (для диференційованого заліку) згідно з таблицею 2.

Підсумкова оцінка разом з додатковими балами не може перевищувати 100 балів.

Таблиця 1 – Шкала переведення балів у національну систему оцінювання

За 100-бальною шкалою	За національною шкалою
від 60 балів до 100 балів	зараховано
менше 60 балів	незараховано

Таблиця 2 – Шкала оцінювання знань здобувачів за результатами підсумкового контролю з навчальної дисципліни

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
90-100	Відмінно	Зараховано	A	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до максимального
80-89			B	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального
75-79			C	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, деякі практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані недостатньо, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками
67-74	Задовільно		D	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, можливо, містять помилки

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
60–66			E	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, багато передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального.
35–59	Незадовільно	Не зараховано	FX	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програм навчання навчальних завдань не виконано, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання)
0–34	Неприйнятно		F	Теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, усі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до якого-небудь значущого підвищення якості виконання навчальних завдань (з обов'язковим повторним курсом)

Політика курсу:

- курс передбачає роботу в колективі, середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики;
- освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування лекцій і практичних занять, а також самостійну роботу;
- самостійна робота передбачає вивчення окремих тем навчальної дисципліни, які винесені відповідно до програми на самостійне опрацювання, або ж були розглянуті стисло;
- усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін;
- якщо здобувач вищої освіти відсутній на заняттях з поважної причини, він презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача;
- під час вивчення курсу здобувачі вищої освіти повинні дотримуватись правил академічної доброчесності, викладених у таких документах: «Правила академічної доброчесності учасників освітнього процесу ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_dobroch_1.pdf), «Академічна доброчесність. Перевірка тексту академічних, наукових та кваліфікаційних робіт на плагіат» на плагіат» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_85_1_01.pdf), «Морально-етичний кодекс учасників освітнього процесу ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_MEK_1.pdf).
- у разі виявлення факту плагіату здобувач отримує за завдання 0 балів і повинен повторно виконати завдання, які передбачені у силабусі;

– списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування.

Рекомендована література:

1. Базова література (друковані матеріали, які є в бібліотеці)

Базова література

- 1.1. Леонтьєв, Д. М. Теоретичні основи гальмування багатовісних транспортних засобів з електропневматичною гальмовою системою : автореф. дис. ... д-ра техн. наук : спец. 05.22.02 – автомобілі та трактори [Електронний ресурс] / Леонтьєв Дмитро Миколайович ; М-во освіти і науки України, Харків. нац. автомоб.-дор. ун-т. - Харків, 2021. - 42 с.
- 1.2. Смирнов Г.А. Теория движения колесных машин: Учеб. для студентов машиностроит. спец. вузов. – 3-е изд., доп. и пераб. – М.: Машиностроение, 1990. – 352 с.
- 1.3. Аксенов П.В. Многоосные автомобили. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1989. – 280 с.
- 1.4. Левин М.А., Фуфаев Н.А. Теория качения деформируемого колеса. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1989. – 272 с.
- 1.5. Антонов Д.А. Теория устойчивости движения многосных автомобилей. – М.: Машиностроение, 1978. – 216 с.
- 1.6. Платонов В.Ф., Леиашвили Г.Р. Гусеничные и колесные транспортно-тяговые машины. – М.: Машиностроение, 1986. – 296 с.
- 1.7. Leontiev D. N., Ryzhyh L. A., Lomaka S. I., Voronkov O. I., Hritsuk I. V., Nikitchenko I. N., Kuripka O. V., Pylshchik S. V. (2019) About Application the Tyre-Road Adhesion Determination of a Vehicle Equipped with an Automated System of Brake Proportioning. *Science and Technique*. 18 (5), 401-408.
- 1.8. Leontiev D., Klimenko V., Mykhalevych M., Don Y., Frolov A. (2020) Simulation of Working Process of the Electronic Brake System of the Heavy Vehicle. In: Palagin A., Anisimov A., Morozov A., Shkarlet S. (eds) *Mathematical Modeling and Simulation of Systems. MODS 2019. Advances in Intelligent Systems and Computing*, vol 1019. Springer, Cham, pp 50-61.
- 1.9. Bogomolov V., Klimenko V., Leontiev D., Ryzhyh L., Smyrnov O., Kholodov M. (2020) Improving the Brake Control Effectiveness of Vehicles Equipped with a Pneumatic Brake Actuator. *Science and Technique*. 19 (1), 55-62.
- 1.10. Bogomolov V.A., Klimenko V.A., Leontiev D.N., Ponikarovska S.V., Kashkanov A.A., Kucheruk V.Yu. (2021) Plotting the adhesion utilization curves for multi-axle vehicles. *Bulletin of the Karaganda University*. 1 (101), 35-45.
- 1.11. Jazar R.N. (2008) *Vehicle Dynamics : Theory and Application*. New York : Springer
- 1.12. Bengt Jacobson et al. (2016) *Vehicle Dynamics : Compendium*. Chalmers : Chalmers University of Technology
- 1.13. MAN Truck & Bus (2018) *The mark of the lion. Unmistakeably MAN. The new Lion's Coach / - A member of the MAN Group.* – Munchen
- 1.14. MAN Truck & Bus (2010) *TRUCKNOLOGY® GENERATION A (TGA) / MAN Truck & Bus AG - Engineering Services Consultation.* - Munchen : MAN Truck & Bus AG

2. Допоміжна література (інші друковані матеріали)

- 2.1. А.М. Туренко, М.М. Альокса, В.І. Клименко, С.Й. Ломака, О.В. Сараєв. Методичні вказівки до лабораторних робіт «Дослідження експлуатаційних властивостей автомобіля в дорожніх умовах». – Х.: ХНАДУ, 2005. – 25с.
- 2.2. Методичні вказівки до виконання курсової роботи «Проектування автомобіля. Тяговий розрахунок та аналіз тягово-швидкісних властивостей» з дисципліни «Теорія, експлуатаційні властивості та проектування автомобілів» для студентів спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» за освітньою програмою «Автомобілебудування» /

- С. М.Шуклінов, М. М. Альокса, А. В. Ужва, О. О. Ярита – Харків: ХНАДУ, 2021. – 50 с.
- 2.3. Закін Я.Х. Теорія автопоезда. – М.: Машиностроение, 1984, 192 с., ил. 4. Вонг Дж. Теория наземных транспортных средств: [пер. с английского А.И.Аксенова] /Дж. Вонг. – М.: Машиностроение, 1982. – 284с.
- 2.5. Автомобильный справочник: Пер. с англ. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ЗАО «КЖИ «За рулем», 2004. – 992 с.2.1. Левитский Н.И. Колебания в механизмах: Учеб. пособие для втузов. – М.: Наука. Гл. ред. физ. – мат. лит., 1988. – 336с.
- 2.6 Michelin Technology Society (1999) The tyre. Grip. France.
- 2.7 Michelin Technology Society (2003) The Tyre. Rolling resistance and fuel savings France.