

Філія Класичного приватного університету у місті Кременчук
СИЛАБУС

Дисципліна(курс)	Гібридні і альтернативні енергоустановки			
Викладач (чі)	Строков Олександр Петрович, професор кафедри автомобільного транспорту та транспортних технологій, <i>e-mail:kremuniver@gmail.com</i>			
Тип курсу	вибірковий			
Рік навчання	4		Семестр	
			7	
Кількість кредитів (годин)	Лекцій	Практичних робіт	Лабораторних робіт	Самостійна робота
4 (120)	24	16	-	80
Форма контролю	залік			
Пререквізити (дисципліни, на яких базується даний курс)	«Автомобілі», «Автомобільні двигуни»			
Дні, час, місце проведення занять	Заняття проводяться за розкладом: http://virtuni.education.zp.ua/info_cpu/uk/node/5563			
Консультації	Дата	Час	Ауд.	
	за розкладом: http://virtuni.education.zp.ua/info_cpu/node/5586			

МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета навчальної дисципліни

«Гібридні і альтернативні енергоустановки» як навчальна дисципліна своєю метою ставить вивчення студентами конструкції енергетичних установок транспортних засобів, їх основних механізмів і систем; формування знань і вмінь виконання розрахунків і проектування основних механізмів і систем енергетичних установок автомобілів з урахуванням умов експлуатації.

Завдання навчальної дисципліни

- формування у студентів сукупності знань, вмінь та уявлень відносно вирішення задач дослідження та випробування складних технічних систем.

- навчає студентів на те, що найбільш енергоємним і екологічно небезпечним компонентом автомобіля є його енергетична установка, тому головні напрями є:

– навчає студентів системному підходу до раціонального використання палива нафтового походження, в тому числі заміна його альтернативними енергоносіями, зниження шкідливого впливу автотранспорту на навколишнє середовище.

У результаті вивчення дисципліни студенти повинні знати:

- класифікацію й конструкцію енергетичних установок та їх систем, застосовуваних на транспорті;
- тенденції розвитку енергетичних установок наземних транспортно-технологічних засобів;
- методику добору енергетичних установок для наземних транспортно-технологічних засобів;
- інженерну термінологію в області виробництва ДВЗ;
- методи розрахунків основних експлуатаційних характеристик ДВЗ, їх типових вузлів і деталей;
- використовувати види палива для різних типів енергетичних установок;
- про вплив особливостей силового агрегату й умов його роботи на техніко-експлуатаційні показники автомобіля.

Після вивчення дисципліни студенти повинні вміти:

- аналізувати й оцінювати вплив конструкції на експлуатаційні властивості енергетичних установок наземних транспортно-технологічних засобів у цілому; аналізувати вплив конструкції на експлуатаційні властивості наземних транспортно-технологічних засобів;
- вибирати параметри енергетичних установок і систем наземних транспортно-технологічних засобів з метою одержання оптимальних експлуатаційних характеристик;
- виконувати розрахунки тягово-швидкісних і паливно-економічних властивостей, розраховувати параметри проводити критичний аналіз компоновальних схем і дизайнерських рішень;
- виконувати проектні роботи з компоновання енергетичних установок.

Відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра галузі знань 27 Транспорт за спеціальністю 274 Автомобільний вивчення дисципліни «Гібридні і альтернативні енергоустановки» сприяє формуванню **фахових компетентностей**:

ФК 2. Здатність використовувати у професійній діяльності знання з устрою інфраструктури автомобільного транспорту, організації руху і перевезень, розрізняти об'єкти автомобільного транспорту та їх складові, визначати вимоги до їхньої конструкції.

ФК 6. Здатність розробляти з урахуванням естетичних, міцнісних і економічних параметрів технічні завдання і технічні умови на проектування дорожніх транспортних засобів та інфраструктури автомобільного транспорту, його систем та окремих елементів; складати плани розміщення устаткування, технічного оснащення та організації робочих місць, розраховувати завантаження устаткування та показники якості продукції.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 120 години 4 кредита ЄКТС.

ПЛАН КУРСУ

Назва змістових модулів та тем	Лекц.	Практ (сем.)	Завдання для самостійної роботи
Змістовий модуль № 1. Двигуни внутрішнього згоряння: історія розвитку, конструктивні особливості та принципи розрахунку			
Тема 1. Вступ до курсу 1.Особливості двигунів внутрішнього згоряння. 2.Коротка історія розвитку двигунобудування. 3.Характеристика двигунів внутрішнього згоряння як джерел енергії. 4.Області застосування поршневих і комбінованих двигунів. 5.Принципи конструювання й розрахунків сучасних двигунів..	1	-	1.Опрацювання лекційного матеріалу, 2.Самостійне опрацювання теоретичного питання: Коротка історія розвитку двигунобудування.
Тема 2. Класифікація двигунів і компоновальні схеми розміщення двигунів на транспортних засобах 1.Абревіатури та скорочення систем двигунів світових виробників. 2.Умовне позначення двигунів. Класифікація двигунів. 3.Аналіз компоновальних схем розміщення двигунів на транспортних засобах.	1	-	1.Опрацювання лекційного матеріалу, 2.Самостійне опрацювання теоретичного питання: Абревіатури та скорочення систем двигунів світових виробників.
Тема 3. Двигуни зовнішнього згоряння 1.Винахід і розвиток парових машин. Класифікація й типи парових двигунів. Переваги й недоліки парових машин. 2.Двигун Стірлінга: історія появи, принцип роботи, термодинамічний цикл, переваги й недоліки, область застосування.	2	2	1.Опрацювання лекційного матеріалу, 2.Самостійне опрацювання теоретичного питання: Винахід і розвиток парових машин. Класифікація й типи парових двигунів. Переваги й недоліки парових машин. 3.Підготовка до практичного заняття.
Тема 4. Двотактні ДВЗ Робочі цикли, діаграми, термодинаміка, процеси згоряння.	2	2	1.Опрацювання лекційного матеріалу, 2.Самостійне опрацювання теоретичного питання: Робочі цикли, діаграми, 3.Підготовка до практичного заняття. 4. Виконання розрахункового домашнього завдання

Назва змістових модулів та тем	Лекц.	Практ (сем.)	Завдання для самостійної роботи
Тема 5. Чотири тактні ДВЗ Робочі цикли, діаграми, термодинаміка, процеси згоряння.	2	2	1.Опрацювання лекційного матеріалу, 2.Самостійне опрацювання теоретичного питання: Робочі цикли 3.Підготовка до практичного заняття.
Тема 6. Особливості конструкцій сучасних автомобільних бензинових ДВЗ 1.Сумішоутворення. Запалення робочої суміші. 2.Елементи конструкції двигуна. 3.Системи впорскування бензину	2	2	1.Опрацювання лекційного матеріалу, 2.Самостійне опрацювання теоретичного питання: Системи впорскування бензину. 4. Виконання розрахункового домашнього завдання.
Тема 7. Особливості конструкцій сучасних автомобільних дизельних ДВЗ 1.Сумішоутворення. Запалення робочої суміші. 2.Елементи конструкції двигуна. 3.Система Common Rail.	2	-	1.Опрацювання лекційного матеріалу, 2.Самостійне опрацювання теоретичного питання: Система Common Rail.
Змістовий модуль 2. ДВЗ з нетрадиційними робочим циклами. Напрямки розвитку транспортних енергетичних установок			
Тема 8. Газові енергетичні установки на транспортних засобах 1.Паливо для газобалонних автомобілів. 2.Автомобільні газобалонні установки й газові дизелі. 3.Особливості конструкції газобалонних автомобілів і автобусів. 4.Автомобільні газові балони. Газові редуктори й випарники. Газозмішувальні пристрої. 5.Автомобільні газонаповнювальні станції. 6.Автомобільні газогенераторні установки.	2	2	1.Опрацювання лекційного матеріалу, 2.Самостійне опрацювання теоретичного питання: Автомобільні газобалонні установки й газові дизелі. 3.Підготовка до практичного заняття.
Тема 9. Роторно-поршневі ДВЗ 1.Конструктивні схеми роторно-поршневих двигунів. 2.Робочий цикл двигуна Ванкеля. 3.Кінематична схема двигуна Ванкеля. Динаміка роторного двигуна. 4.Автомобільні варіанти двигуна Ванкеля.	2	2	Тема 9. Роторно-поршневі ДВЗ 1.Опрацювання лекційного матеріалу, 2.Самостійне опрацювання теоретичного питання: Робочий цикл двигуна Ванкеля 3.Підготовка до практичного заняття.
Тема 10. Газотурбінні ДВЗ 1.Історія створення й принцип дії. Основні характеристики. Термодинамічні цикли. 2.Конструктивні схеми двигунів застосовуваних на автомобілях. 3.Матеріали для виготовлення й шляхи поліпшення характеристик газотурбінних двигунів.	2	2	1.Опрацювання лекційного матеріалу, 2.Самостійне опрацювання теоретичного питання: Історія створення й принцип дії. Основні характеристики. Термодинамічні цикли. 3.Підготовка до практичного заняття.
Тема 11. Гібридні й електричні енергетичні установки транспортних засобів 1.Схеми гібридних силових установок автомобілів: послідовна, паралельна й послідовно-паралельна. 2.Переваги й недоліки автомобілів з гібридними силовими установками. 3.Електромобілі. Механічні накопичувачі енергії. Електропневматичні силові установки.	2	2	1.Опрацювання лекційного матеріалу, 2.Самостійне опрацювання теоретичного питання: Переваги й недоліки автомобілів з гібридними силовими установками.

Назва змістових модулів та тем	Лекц.	Практ (сем.)	Завдання для самостійної роботи
Тема 12. Двигуни внутрішнього згоряння з нетрадиційними робочими циклами 1. Напрямки й методи модифікування робочого циклу ДВЗ. 2. Двигуни з розділеними тактами. Двигуни з доданими тактами. Двигуни зі змінюваною комбінацією тактів. 3. Двигуни з регульованими ступенем стиску й робочим об'ємом. 4. Гібридні робочі процеси із самозапалюванням гомогенного заряду.	2	-	1. Опрацювання лекційного матеріалу, 2. Самостійне опрацювання теоретичного питання: Двигуни з регульованими ступенем стиску й робочим об'ємом.
Тема 13. Водневі енергетичні установки 1. Моторні властивості водню й передумови його використання як палива для ДВЗ. 2. Енергоекологічні показники водневого ДВЗ. 3. Робочий процес автомобільних двигунів на водні й суміші бензину з воднем. Акумуляування водню на борту автомобіля.	1	-	1. Опрацювання лекційного матеріалу, 2. Самостійне опрацювання теоретичного питання: Акумуляування водню на борту автомобіля.
Тема 14. Напрямки розвитку транспортних енергетичних установок 1. Екологічна безпека ДВЗ. Норми токсичності Євро. 2. Альтернативні види палива ДВЗ. Біопаливо як засіб вирішення кліматичної проблеми. 3. Напрямки і перспективи подальшого конструктивного вдосконалення ДВЗ.	1	-	1. Опрацювання лекційного матеріалу, 2. Самостійне опрацювання теоретичного питання: Напрямки і перспективи подальшого конструктивного вдосконалення ДВЗ.
Всього:	24	16	

ФОРМИ КОНТРОЛЮ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

У процесі вивчення навчальної дисципліни «Гібридні і альтернативні енергоустановки» використовуються наступні види контролю:

1. Поточний – здійснюється шляхом опитування на семінарських заняттях. За змістом він включає перевірку ступеню засвоєння студентом навчального матеріалу, який охоплюється темою лекційного та практичного заняття, уміння самостійно опрацювати навчально-методичну літературу, здатність осмислювати зміст теми, уміння публічно та письмово представити певний матеріал, уміння виконувати інженерні розрахунки елементів машин і конструкцій а також виконання завдань самостійної роботи.

2. Підсумковий – здійснюється шляхом визначення ступеню засвоєння студентом навчальної дисципліни. Цим видом контролю завершується вивчення навчальної дисципліни. Завданням іспиту є перевірка знань студента з навчальної дисципліни, ступеню засвоєння окремих тем курсу та курсу загалом, здатності використовувати та синтезувати отримані знання, уміння виконувати розрахунки на міцність, жорсткість і стійкість елементів машин та конструкцій з урахуванням особливостей їх експлуатації.

Для оцінювання відповідей студентів з навчальної дисципліни «Гібридні і альтернативні енергоустановки» використовуються наступні критерії:

– рівню «відмінно» відповідає теоретично правильна і вичерпна відповідь на поставлене питання, у якій студент показав всебічне системне знання програмного матеріалу; засвоєння основної та додаткової літератури; чітке володіння понятійним апаратом, методами, методиками та інструментами, вивчення яких передбачене програмою дисципліни; уміння використовувати знання для рішення практичних задач інженерних розрахунків елементів машин і конструкцій;

– рівню «добре» відповідає теоретично правильна, але не вичерпна відповідь на поставлене запитання, в цілому повне знання програмного матеріалу, успішне виконання запропонованого практичного завдання і засвоєння матеріалу основної літератури;

– рівню «задовільно» відповідає у цілому правильна відповідь на поставлене питання, в якій студент показав достатній рівень знань з основного програмного матеріалу дисципліни, але не зміг переконливо аргументувати свою відповідь, помилився у виконанні практичного завдання, показав недостатні знання рекомендованої літератури;

– рівню «незадовільно» відповідає неправильна або неповна відповідь на запитання, у якій студент продемонстрував значні прогалини у знаннях з основного програмного матеріалу; ухилився від аргументувань; не зміг виконати практичне завдання; показав незадовільні знання понятійного апарату і спеціальної літератури чи взагалі нічого не відповів.

Обов'язковим для успішного завершення вивчення навчальної дисципліни «Гібридні і альтернативні енергоустановки»

– відвідування усіх без виключення лекційних та практичних занять, а в разі неможливості бути присутнім – їх відпрацювання;

– участь в розв'язуванні інженерних задач за темою на практичних заняттях;

– усні виступи на практичних заняттях, участь в дискусії.

Оцінка рівня роботи студента протягом семестру під час навчальних занять та самостійної роботи здійснюється у межах 80 балів. Вага заліку у підсумковій оцінці складає 20 балів.

РОЗПОДІЛ БАЛІВ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО (СЕМЕСТРОВОГО) ОЦІНЮВАННЯ

Контрольний захід	Бали
Модуль №1	40
Практична робота 1	7
Практична робота 2	7
Практична робота 3	7
Практична робота 4	7
Контрольна робота 1	12
Модуль №2	40
Практична робота 5	7
Практична робота 6	7
Практична робота 7	7
Практична робота 8	7
Контрольна робота 2	12
Залік	20
Разом	100

Шкала оцінювання: 100-бальна, національна та ЄКТС

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

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Транспортні енергетичні установки (традиційні, нетрадиційні та альтернативні), принцип роботи та особливості будови : навч. по-сіб. / Ю. Ф. Гутаревич та ін. К. : НТУ, 2015. 244 с.
2. Абрамчук Ф. І., Гутаревич Ю. Ф., Долганов К. Є. Автомобільні двигуни: Підручник. К. : Арістей, 2006. 476 с.

3. Загальний курс транспорту: Підручник / М. Ф. Дмитриченко, І. І. Кельман, Є. К. Вільковський, З. І. Пеклич, О. І. Мельниченко Львів, 2011. 524 с.
4. Тер-Мкртичян Г. Г. Двигатели внутреннего сгорания с нетрадиционными рабочими циклами М. : МАДИ, 2015. 80 с.
5. Осепчугов В. В., Фрумкин А. К. Автомобиль : Анализ конструкций, элементы расчета. М. : Машиностроение, 1989. 304 с.
1.