

Силабус освітнього компоненту ОК28

Назва дисципліни:	Основи систем автоматизованого проектування ДВЗ
Рівень вищої освіти:	Першого (бакалаврського) рівня
Галузь знань:	14 Електрична інженерія
Спеціальність:	142 Енергетичне машинобудування
Освітньо-професійна програма:	Енергетичне машинобудування
Сторінка курсу:	https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=1983
Рік навчання:	3,4
Семестр:	6 (весняний) / 7 (осінній) / 8 (весняний)
Обсяг освітнього компоненту	4 кредити (120)
Форма підсумкового контролю	екзамен
Консультації:	за графіком
Назва кафедри:	Двигунів внутрішнього згоряння
Мова викладання:	Українська
Керівник курсу:	Авраменко Андрій Миколайович, д.т.н., доц.
Контактний телефон:	Кафедри: (057)707-37-25
E-mail:	E-mail кафедри: dvs@khadi.kharkov.ua

Короткий зміст освітнього компоненту:

Метою є підготовка студентів у галузі сучасної технології проектування і випробування ДВЗ автомобілів та тракторів, їх агрегатів, вузлів та деталей з допомогою сучасних комп'ютерних технологій.

Предмет: педагогічно-адаптована система понять про принципи проектування і випробування ДВЗ автомобілів та тракторів, їх агрегатів, вузлів та деталей за допомогою систем автоматизованого проектування (САПР) та комплексний аналіз теплонапруженого стану деталей ДВЗ, процесів течії рідини та газу у порожнинах та каналах з використанням чисельних методів.

Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- формування у студентів системи знань, вмінь та уявлень щодо предмету дисципліни;
- застосовування інженерних технологій, процесів, систем і обладнання відповідно до спеціальності;
- здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя;
- отримувати знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності;
- отримувати здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

Передумови для вивчення освітнього компоненту:

Пререквізити: «Інформатика», «Автомобілі і трактори», «Вища математика», «Фізика», «Хімія», «Експлуатаційні матеріали», «Основи теплотехніки», «Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство», «Теоретична механіка», «Теорія механізмів і машин», «Деталі машин».

Кореквізити: ОК35 «Виробнича (переддипломна) практика», ОК36 «Виконання кваліфікаційної роботи».

Компетентності, яких набуває здобувач:

Загальні компетентності:

Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій (ЗК 7). Здатність забезпечувати якість виконуваних робіт (ЗК 15).

Фахові компетентності:

Здатність застосовувати свої знання і розуміння для визначення, формулювання і вирішення інженерних завдань з використанням методів електричної інженерії (ФК 1). Здатність забезпечувати моделювання об'єктів і процесів з використанням стандартних і спеціальних пакетів програм та засобів автоматизації інженерних розрахунків, проводити експерименти за заданими методиками з обробкою й аналізом результатів(ФК 10). Здатність брати участь у роботі над інноваційними проектами, використовуючи методи дослідницької діяльності (ФК 12).

5. Очікувані результати навчання з дисципліни:

ПР 1. Знання і розуміння математики, фізики, тепломасообміну, технічної термодинаміки, гідрогазодинаміки, трансформації (перетворення) енергії, технічної механіки, конструкційних матеріалів, систем автоматизованого проектування енергетичних машин на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми.

ПР 3. Розуміння широкого міждисциплінарного контексту спеціальності 142 Енергетичне машинобудування.

ПР 7. Проектувати об'єкти енергетичного машинобудування, застосувати сучасні комерційні та авторські програмні продукти на основі розуміння передових досягнень галузі.

ПР 9. Застосовувати нормативні документи і правила техніки безпеки при вирішенні професійних завдань.

ПР 11. Розуміння застосовуваних методик проектування і досліджень у сфері енергетичного машинобудування, а також їх обмежень.

ПР 12. Застосовувати практичні навички вирішення завдань, що передбачають реалізацію інженерних проектів і проведення досліджень.

ПР 15. Розуміння нетехнічних (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) наслідків інженерної практики.

ПР 17. Управляти професійною діяльністю у роботі над проектами принаймні в одному з напрямів енергетичного машинобудування, беручи на себе відповідальність за прийняття рішень.

ПР 21. Аналізувати розвиток науки і техніки.

Тематичний план

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин		Література
		очна	заочна	
	Семестр 7			
1	ЛК Оцінка якості програмного забезпечення САПР	4	0,5	1.1; 1.4
	ПР Структурна схема розрахункового блока САПР ДВЗ.	4	0,75	1.1
	СР Основні відомості про автоматизоване проектування.	3	10	1.4
2	ЛК Розподіл CAD/CAE/CAM-систем за етапами	4	0,5	1.1; 1.3; 1.4
	ПР Технічні засоби САПР ДВЗ. Обчислювальні мережі САПР.	4	0,75	1.1
	СР Призначення, принципи побудови і загальні вимоги до	3	10	1.4

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин		Література
	технічного забезпечення.			
3	ЛК Інтеграція у CAD/CAE/CAM-системах	4	0,5	1.1; 1.3; 1.4
	ПР Принцип побудови БД САПР	4	0,75	1.1; 1.4
	СР Мови програмування	3	10	1.1; 1.4
4	ЛК Методологія автоматизації проектування	4	0,5	1.2; 1.3; 1.4
	ПР Оцінка якості програмного забезпечення САПР ДВЗ.	4	0,75	1.1; 1.4
	СР Етапи розробки програмного забезпечення САПР ДВЗ	3	10	1.1; 1.4
5	ЛК Геометричне і топологічне проектування	4	0,5	1.1; 1.3; 1.4
	ПР Рівні CAD/CAE/CAM-систем.	4	0,75	1.1; 2.4
	СР Інтеграція у CAD/CAE/CAM-системах.	3	10	1.1; 1.4
6	ЛК Вибір базової системи проектування і виробництва для промислового підприємства	4	0,5	1.1; 1.3; 1.4
	ПР Класифікація задач конструкторського проектування.	4	0,75	1.1
	СР Етапи життєвого циклу виробу і діяльність щодо їх реалізації.	3	10	1.4
7	ЛК Етапи життєвого циклу виробу і діяльність щодо їх реалізації	4	0,5	1.1; 1.3; 1.4
	ПР Принципи побудови математичних моделей систем ДВЗ.	4	0,75	2.1 - 2.4
	СР Моделювання теплообміну в елементах конструкції ДВЗ	3	10	1.2; 1.4
8	ЛК Інженерний аналіз. Метод кінцевих елементів	4	0,5	1.2; 1.3; 1.4
	ПР Чисельне моделювання процесу течії рідини у порожнині охолодження головки циліндра ДВЗ.	4	0,75	1.2; 1.4
	СР Чисельне моделювання статичної продувки впускних каналів головки циліндра ДВЗ.	5	10	1.2
Разом	ЛК	32	4	
	ПР	32	6	
	СР	26	80	

Методи навчання:

словесні (лекція, пояснення, розповідь, робота з навчальним курсом), наочні (метод ілюстрацій та демонстрацій), практичні (практичні завдання, дистанційні з використанням презентаційних слайдів та відеоматеріалів).

Система оцінювання та вимоги:

У відповідності з «Положенням про організацію навчального процесу в ХНАДУ» (СТВНЗ 7.1-01:2019 від 28.12.2018), розроблені єдині форми і методи контролю знань студентів та критерії оцінок.

Поточна успішність

1 Поточна успішність здобувачів за виконання навчальних видів робіт на навчальних заняттях і за виконання завдань самостійної роботи оцінюється за допомогою чотирибальної шкали оцінок з наступним перерахуванням у 100-бальною шкалу (див. табл. 1).

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 виконанням контрольного або індивідуального завдання.
- 2** Оцінювання поточної успішності здобувачів вищої освіти здійснюється на кожному практичному занятті за стобальною шкалою і заносяться у журнал обліку академічної успішності.
- 3** Підсумковий бал за поточну діяльність визнається як середньоарифметична сума балів за кожне заняття, за індивідуальну роботу, поточні контрольні роботи за формулою:

$$K_{\text{поточ}} = \frac{\sum_0^n K_n}{n},$$

де $K_{\text{поточ}}$ – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю;

K_n – оцінка успішності n -го заходу поточного контролю;

n – кількість заходів поточного контролю.

Таблиця 1 – Перерахунок середньої оцінки за поточну діяльність у багатобальну шкалу

4-бальна шкала	100-бальна шкала	4- бальна шкала	100-бальна шкала	4- бальна шкала	100-бальна шкала	4- бальна шкала	100- бальна шкала
5	100	4,45	89	3,90	78	3,35	67
4,95	99	4,4	88	3,85	77	3,3	66
4,9	98	4,35	87	3,80	76	3,25	65
4,85	97	4,3	86	3,75	75	3,2	64
4,8	96	4,25	85	3,7	74	3,15	63
4,75	95	4,20	84	3,65	73	3,1	62
4,7	94	4,15	83	3,60	72	3,05	61
4,65	93	4,10	82	3,55	71	3	60
4,6	92	4,05	81	3,5	70	від 1,78 до 2,99	від 35 до 59
						повторне складання	
4,55	91	4,00	80	3,45	69	від 0 до 1,77	від 0 до 34
4,5	90	3,95	79	3,4	68	повторне вивчення	

Підсумкове оцінювання

1 Залік здобувач вищої освіти отримує на останньому занятті з дисципліни у першому семестрі вивчення дисципліни за результатами поточного оцінювання.

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.

2 Умовою отримання заліку є:

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

3 Результат навчання оцінюється:

- за двобальною шкалою (зараховано/не зараховано) згідно з таблицею;
- за 100-бальною шкалою (для диференційованого заліку) згідно з таблицею.

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

4 Екзамен проводиться після вивчення всіх тем дисципліни і складається здобувачами вищої освіти в період екзаменаційної сесії після закінчення всіх аудиторних занять другого та третього семестру вивчення дисципліни.

5 До екзамену допускаються здобувачі вищої освіти, які виконали всі види робіт передбачені навчальним планом з дисципліни:

- були присутні на більшості аудиторних занять (лекції, семінари, практичні);
- своєчасно відпрацювали всі пропущені заняття;
- набрали мінімальну кількість балів за поточну успішність (не менше 36 балів, що

відповідає за національною шкалою «3»);

Якщо поточна успішність з дисципліни нижче ніж 36 балів, здобувач вищої освіти має можливість підвищити свій поточний бал до мінімального до початку екзаменаційної сесії.

6 Оцінювання знань здобувачів при складанні екзамену здійснюється за 100-бальною шкалою.

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.

7 Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни визначається як середньозважена оцінка, що враховує загальну оцінку за поточну успішність і оцінку за складання екзамену.

8 Розрахунок загальної підсумкової оцінки за вивчення навчальної дисципліни проводиться за формулою:

$$ПК^{екз} = 0,6 \cdot K^{поточ} + 0,4 \cdot E,$$

де $ПК^{екз}$ – підсумкова оцінка успішності з дисциплін, формою підсумкового контролю для яких є екзамен;

$K^{поточ}$ – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю (за 100-бальною шкалою);

E - оцінка за результатами складання екзамену (за 100-бальною шкалою).

$0,6$ і $0,4$ – коефіцієнти співвідношення балів за поточну успішність і складання екзамену.

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

10.1 Додаткові бали додаються до суми балів, набраних здобувачем вищої освіти за поточну навчальну діяльність.

10.2 Кількість додаткових балів не може перевищувати 20 балів.

Таблиця 3 – Шкала оцінювання знань здобувачів за результатами підсумкового контролю з навчальної дисципліни

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	поточна	залік	Оцінка	Критерії
90-100	Відмінно	Добре	A	Теоретичний зміст курсу або його складових 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 або його складових 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 або його складових 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	Зараховано	D	Теоретичний зміст курсу або його складових 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
60-66			E	Теоретичний зміст курсу або його складових 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 або його складових 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			F	Теоретичний зміст курсу або його складових 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» (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

- 1.1 Воронков О.І., Єфремов А.О., Жилін С.С. Сучасні технології проектування та дослідження ДВЗ (САПР ДВЗ). Частина 1. Теоретичні основи САПР: Конспект лекцій. – Харків: ХНАДУ, 2007. – 172 с.
- 1.2 Авраменко А.М. Сучасні методи дослідження економічних, екологічних та ресурсних показників дизельних двигунів: монографія. – Харків: ІПМаш НАН України, 2019. 204 с. ISBN 978-966-02-9043-3.
- 1.3 Основи САПР в автомобілебудуванні: навч. посіб. / О. М. Артюх, О. В. Дударенко, В. В. Кузьмін та ін. Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2021. – 168 с. ISBN 978-617-529-339-3.
- 1.4 Двигуни внутрішнього згоряння: Серія підручників. Т. 4. Основи САПР ДВЗ. / За ред. Проф. А.П. Марченка та засл. Діяча науки України проф. А.Ф. Шеховцова. – Прапор, 2004. – 336 с. ISBN 966-8690-03-6.

2. Допоміжна література

- 2.1 Abramchuk F., Avramenko A. Impact of modern methods of managing diesel engine processes on harmful substances emission level. *Procedia Environmental Science, Engineering and Management*. 2019. Vol. 6. № 4. P. 523–533.
- 2.2 Abramchuk F., Avramenko A. (ONLINE). Prospects of Using Steel Pistons in Transport Diesel Engines. *Periodica Polytechnica Transportation Engineering*. 2019. <https://doi.org/10.3311/PPtr.12466>. P. 1–7.
- 2.3 Abramchuk F., Avramenko A. Numerical Simulation of Heat-and-Mass Transfer Processes in the Cooling Passages of a Cylinder Head in a Diesel Locomotive Engine. *Periodica Polytechnica Mechanical Engineering*. 2019. Vol. 63. № 1. P. 26–32.
- 2.4 Menon, P., Mittal, M. (2022). Modeling and Simulation of Diesel Engines Using CFD and Its Applications in Optimizing Various In-Cylinder Techniques. In: Agarwal, A.K., Kumar, D., Sharma,

- N., Sonawane, U. (eds) Engine Modeling and Simulation. Energy, Environment, and Sustainability. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-16-8618-4_5
- 2.5 Abramchuk F., Makovyey R., Avramenko A. Method of improving energy, ecological and strength characteristics of the vehicle diesel engine. Автомобільний транспорт: сб. научн. пр. 2016. Вип. 38. С. 47–54.

3. Інформаційні ресурси

3.1 Навчальний сайт ХНАДУ. Курс “Основи систем автоматизованого проектування ДВЗ”
<https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=1983>

3.2 Файловий архів ХНАДУ: files.khadi.kharkov.ua

Розробник (розробники)
силабусу навчальної дисципліни



А.М. Авраменко

ПІБ

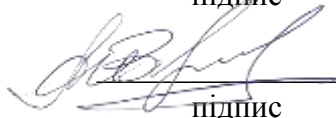
Гарант освітньо-професійної програми


підпис

О.І. Воронков

ПІБ

Завідувач кафедри


підпис

О.І. Воронков

ПІБ