

Силабус вибіркового компоненту

Назва дисципліни:	Сучасні комп'ютерні програми проектування двигунів та енергетичних установок
Рівень вищої освіти:	третій (освітньо-науковий)
Сторінка курсу:	https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=1983
Обсяг освітнього компоненту	4 (120 годин)
Форма підсумкового контролю	Залік
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 аспірантів у галузі сучасних технологій проектування ДВЗ їх агрегатів, вузлів та деталей за допомогою сучасних комп'ютерних програм.

Предмет: закономірності розвитку технологій проектування за допомогою спеціалізованих програм, що застосовуються у галузі електричної інженерії і принципи їх удосконалення. У процесі навчання аспіранти отримують необхідні знання під час лекційних занять та виконання практичних завдань. Також велике значення в процесі вивчення та закріплення знань має самостійна робота аспірантів.

Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

Формування у аспірантів комплексу знань, умінь, навичок і уявлень, необхідних для розв'язання фахових задач, пов'язаних з обґрунтуванням вибору програмного продукту, можливістю виконання моделювання робочих процесів об'єктів енергетичного машинобудування, визначення її основних показників і характеристик на етапі розробки технічного завдання, конструкторського проекту і пропозиції з урахуванням вимог замовника і сучасних тенденцій.

Передумови для вивчення освітнього компоненту:

Історія і філософія техніки і технологій; Методологія наукової діяльності; Методи математичного моделювання робочих процесів в ДВЗ.

Компетентності, яких набуває здобувач: Загальні компетентності:

Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. Здатність генерувати нові ідеї (креативність). Здатність працювати в міжнародному контексті. Здатність розробляти проекти та управляти ними.

Спеціальні (фахові) компетентності:

Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання та технології у галузевому машинобудуванні та дотичних до нього міждисциплінарних напрямках і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з галузевого машинобудування та суміжних галузей.

Здатність усно і письмово презентувати та обговорювати результати наукових досліджень та/або інноваційних розробок українською та англійською мовами, глибоке розуміння

наукових текстів за напрямом досліджень. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми дослідницького характеру в галузевому машинобудуванні, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень. Здатність ініціювати, розробляти і реалізовувати комплексні інноваційні проекти у сфері галузевого машинобудування та дотичні до неї міждисциплінарні проекти. Здатність застосовувати сучасні інформаційні технології, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та навчальній діяльності.

Результати навчання відповідно до освітньої програми:

Мати передові концептуальні та методологічні знання з механічної інженерії та технологій на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідного напрямку, отримання нових знань та/або здійснення інновацій. Вільно презентувати та обговорювати з фахівцями і нефахівцями результати досліджень, наукові та прикладні проблеми галузевого машинобудування українською та англійською мовами, кваліфіковано відображати результати досліджень в публікаціях у провідних вітчизняних та міжнародних наукових виданнях. Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані.

Розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі процесів і систем, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних продуктів у галузевому машинобудуванні та дотичних міждисциплінарних напрямках.

Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з використанням сучасних інструментів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.

На основі результатів теоретичних і експериментальних досліджень розробляти та реалізовувати наукові проекти, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання; розв'язувати актуальні наукові задачі галузевого машинобудування з дотриманням норм академічної етики і врахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів.

Тематичний план

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин	
		очна	заочна
1	ЛК Проектування. Функції і задачі проектування систем ДВЗ.	2	1
	ПЗ Робота в CAD/CAE комплексах – огляд можливостей	2	-
	СР Основні відомості про автоматизоване проектування.	12	14
2	ЛК Методи пошуку технічних рішень.	2	1
	ПЗ Робота в CAD комплексах – синтез геометрії	2	-
	СР Призначення, принципи побудови і загальні вимоги до технічного забезпечення.	12	14
3	ЛК Основи розрахунків деталей ДВЗ	2	1
	ПЗ Синтез геометрії деталей ДВЗ (клапан)	2	-
	СР Мови програмування	12	14
4	ЛК Метод скінчених елементів	2	1
	ПЗ Синтез геометрії деталей ДВЗ (поршень)	2	-

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин	
	СР Етапи розробки програмного забезпечення САПР ДВЗ	12	14
5	ЛК Метод кінцевих об'ємів	2	1
	СР Інтеграція у CAD/CAE/CAM-системах.	12	14
6	ЛК Інформаційне забезпечення CAD/CAE	2	1
	СР Інтеграція у CAD/CAE/CAM-системах.	2	4
7	ЛК Класифікація, структура, основні вимоги до ПЗ	2	1
	СР Моделювання теплообміну в елементах конструкції ДВЗ	12	14
8	ЛК Особливості й етапи розробки CAD/CAE.	2	1
	СР Автоматизація конструкторського проектування.	12	14
Разом	ЛК	16	8
	ПР	8	-
	СР	96	112

Методи навчання:

Лекційні заняття, самостійна робота здобувача.

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 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.

1.3 Лабораторні заняття оцінюються якістю звітів про виконання лабораторних робіт.

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:

$$K_{\text{поточ}} = \frac{\sum_{n=0}^n K_n}{n},$$

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 другому 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 До заліку 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 залікової сесії.

5 Оцінювання знань здобувачів при складанні заліку 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.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

9.2 Кількість додаткових балів не може перевищувати 20 балів.

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 заліків заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування.

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			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)

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: ППМаш НАН України, 2019. 204 с. ISBN 978-966-02-9043-3.
- 1.3 Троханяк, В. І. Застосування методу кінцевих елементів при побудові сітки в ANSYS Meshing для CFD моделей / В. І. Троханяк, Ю. О. Богдан // Вісник Приазовського державного технічного університету : зб. наукових праць / ПДТУ. – Маріуполь, 2015. – Вип. 30, Т. 2. – С. 181–189. – (Серія : Технічні науки)
- 1.4 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
- 1.5 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.

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.

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)
силабуса навчальної дисципліни

підпис

А.М. Авраменко
ПІБ

Завідувач кафедри

підпис

О.І Воронков
ПІБ