

**Силабус
освітнього компоненту ОК5**

Назва дисципліни:	Методи дослідження складних енергетичних систем
Рівень вищої освіти:	Третій (освітньо-науковий)
Галузь знань:	14 Електрична інженерія
Спеціальність:	142 Енергетичне машинобудування
Освітньо-наукова програма:	Енергомашинобудування
Сторінка курсу в Moodle:	https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=3054
Рік навчання:	1
Семестр:	1 (осінній)
Обсяг освітнього компоненту	4 кредитів (120 годин)
Форми підсумкового контролю	залік
Консультації:	за графіком
Назва кафедри:	кафедра двигунів внутрішнього згоряння
Мова викладання:	українська
Керівник курсу:	д.т.н., проф. Воронков Олександр Іванович
Контактний телефон:	+38(050) 583-00-45
E-mail:	dralexadi@gmail.com

Короткий зміст освітнього компоненту:

Метою є вивчення навчальної дисципліни та підготовка доктора філософії у галузі енергомашинобудування за рахунок навчання та формування практичних навиків у вивченні явищ у галузі перетворення теплової енергії, необхідних для практичного використання знань у професійній діяльності.

Предмет: вивчення навчальної дисципліни є поняття та закони з області термодинаміки та теплопередачі, на основі яких відбувається здатність засвоєння знань основних законів перетворення теплоти у роботу, передачі теплоти, роботи з теплотехнічними приладами та тепловими двигунами та моделювання цих процесів.

Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

здатність оволодіння знаннями законів перетворення теплоти у роботу, передачі теплоти, роботи з теплотехнічними приладами та тепловими двигунами на рівні вмінь, що достатні для практичної діяльності за спеціальністю;

здатність застосовувати основні закони термодинаміки та теплопередачі на рівні знань, які необхідні для засвоєння системи взаємозв'язаних профільюючих дисциплін;

ознайомлення з методами ефективного використання теплоти у сучасних теплотехнічних установках та теплових двигунах на рівні уявлення, що розширює професійний кругозір фахівців.

застосовування інженерні технології, процеси, системи і обладнання відповідно до спеціальності 142 «Енергетичне машинобудування»;

обирання і застосовувати придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи; правильно інтерпретувати результати таких досліджень.

Передумови для вивчення освітнього компоненту:

пререквізити: цикл дисциплін загальної підготовки бакалаврського та магістерського рівня.

кореквізити: перелік обов'язкових компонентів ОНП, у яких використовують матеріали дисципліни: ОК 6 «Методи математичного моделювання робочих процесів в ДВЗ», ОК 7 «Випробування та діагностування енергетичних установок», ОК 8 «Науково-педагогічна практика».

4. Компетентності:

Інтегральна компетентність.

Здатність формулювати і розв'язувати комплексні проблеми в галузі професійної та дослідницько-інноваційної діяльності у сфері енергетичного машинобудування, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та професійної практики.

Загальні компетентності:

ЗК 3. Здатність працювати в міжнародному контексті.

ЗК 4. Здатність генерувати нові ідеї.

Спеціальні компетентності:

СК 3. Здатність застосовувати сучасні інформаційні технології, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та навчальній діяльності.

СК 5. Здатність формулювати наукову проблему (задачу), що має теоретичне та практичне значення в галузі енергетичного машинобудування, визначати шляхи її вирішення із залученням сучасних теоретичних та експериментальних методів та інформаційних технологій.

СК 8. Здатність використовувати новітні досягнення сучасної науки і передових технологій в наукових дослідженнях.

СК 9. Здатність розробляти, застосовувати та удосконалювати математичні моделі, наукові і технічні методи та сучасне комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення складних завдань у технічних та природничих системах.

Очікувані результати навчання з дисципліни

ПРН 1. Мати передові концептуальні та методологічні знання з енергетичного машинобудування і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень, отримання нових знань та здійснення інновацій.

ПРН 3. Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень і математичного та комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані.

ПРН 4. Розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі процесів і систем, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та створення інноваційних продуктів у сфері енергетичного машинобудування та дотичних міждисциплінарних напрямках.

ПРН 5. Планувати і виконувати експериментальні та теоретичні дослідження з енергетичного машинобудування та дотичних міждисциплінарних напрямків з використанням сучасних інструментів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.

Тематичний план

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин	
		очна	вечірня
1	2	3	4
1	ЛК Тема 1. Основні методи дослідження складних енергетичних систем.	2	2
	ПЗ 1. Формування розрахункової області та сітки проточної частини каналу складної форми	2	2
	ПЗ 2. Опис граничних умов та налаштування математичних моделей для чисельного моделювання процесу течії рідини у каналі складної форми .	2	2
	СР. Методологічні засади системного підходу та системного аналізу	16	16
2	ЛК Тема 2. Математичне моделювання процесів в ДВЗ	2	2
	ПЗ 3. Етапи моделювання теплового стану клапана	2	2
	ПЗ 4. Етапи моделювання теплового стану поршня	2	2
	СР Категоріальний апарат науки та системного аналізу.	17	17
3	ЛК Тема 3. Дослідження системи автоматичного регулювання дизеля.	2	2
	ПЗ 5. Аналіз результатів чисельного моделювання процесу течії рідини у каналі складної форми.	4	4
	СР. Модель системи та методи моделювання	16	16
4	ЛК Тема 4. Методи планування експерименту.	2	2
	ПЗ 6. Чисельне моделювання процесу продувки впускних каналів.	4	4
	СР. Технологія та організація наукової діяльності	17	17
Лекцій, год		8	8
Практичні заняття, год		16	16
Самостійна робота, год		66	66
Підготовка до іспиту, год		30	30
УСЬОГО за дисципліною		120	120

Методи навчання:

- 1) словесні: традиційні: лекції, пояснення, розповідь;
 - 2) наочні: метод ілюстрацій, метод демонстрацій
 - 3) практичні: традиційні: практичні роботи;
- Самостійна робота студентів.

Система оцінювання та вимоги:

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. 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 чотирибальною шкалою («5», «4», «3», «2») і заносяться у журнал обліку академічної успішності.

– «відмінно»: здобувач бездоганно засвоїв теоретичний матеріал, демонструє глибокі знання з відповідної теми або навчальної дисципліни, основні положення;

– «добре»: здобувач добре засвоїв теоретичний матеріал, володіє основними аспектами з першоджерел та рекомендованої літератури, аргументовано викладає його; має практичні навички, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при аналізі практичного;

– «задовільно»: здобувач в основному опанував теоретичні знання навчальної теми, або дисципліни, орієнтується у першоджерелах та рекомендованій літературі, але непереконливо відповідає, плутає поняття, невпевнено відповідає на додаткові питання, не має стабільних знань; відповідаючи на питання практичного характеру, виявляє неточність у знаннях, не вміє оцінювати факти та явища, пов'язувати їх із майбутньою професією;

– «незадовільно»: здобувач не опанував навчальний матеріал теми (дисципліни), не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, відсутнє наукове мислення, практичні навички не сформовані.

3 Підсумковий бал за поточну діяльність визнається як середньоарифметична сума балів за кожне заняття, за індивідуальну роботу, поточні контрольні роботи за формулою:

$$K^{\text{поточ}} = \frac{K1 + K2 + \dots + Kn}{n},$$

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

$K1, K2, \dots, Kn$ – оцінка успішності n -го заходу поточного контролю;

n – кількість заходів поточного контролю.

Оцінки конвертуються у бали згідно шкали перерахунку (таблиця 1).

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 Здобувач вищої освіти отримує залік на останньому занятті з дисципліни за результатами поточного оцінювання. Середня оцінка за поточну діяльність конвертується у бали за 100-бальною шкалою, відповідно до таблиці перерахунку (таблиця 1).

Здобувачі вищої освіти, які мають середню поточну оцінку з дисципліни нижче ніж «3» (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 «3» (60 балів).

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

3.1 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.

3.2 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.

3.3 Кількість додаткових балів не може перевищувати 20 балів.

4 Результат навчання оцінюється (*обрати потрібне*):

- за двобальною шкалою (зараховано/не зараховано) згідно з таблицею 2;
- за 100-бальною шкалою (для диференційованого заліку) згідно з таблицею 3.

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

Таблиця 2 – 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 3 – 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	Добре	Зараховано	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
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)

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
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;
- курсова робота повинна бути захищена не пізніше, ніж за тиждень до початку екзаменаційної сесії (**вказується за наявності**);
- 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/stvznz_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/stvznz_85_1_01.pdf), «Морально-етичний кодекс учасників освітнього процесу ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvznz_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.

Рекомендовані джерела інформації

1. Базова література

- 1.1. Концепція створення пневматичного двигуна для автомобіля: монографія / Воронков О.І., Глушкова Д.Б., Карпенко В.О. и др. – Харків : ХНАДУ, 2019. – 256 с. ISBN 978-966-303-732-5
- 1.2. Кустовська О. В. Методологія системного підходу та наукових досліджень: Курс лекцій. – Тернопіль: Економічна думка, 2005. – 124 с.
- 1.3. Чмиленко Ф.О. Посібник для вивчення дисципліни «Методологія та організація наукових досліджень»/Ф.О.Чмиленко, Л.П.Жук/Д.: РВВ ДНУ, 2014.- 48 с.

- 1.4. Дяченко В.Г. Двигуни внутрішнього згоряння. Теорія. Харків: НТУ «ХПІ», 2008. 488 с.
- 1.5. Корогодський В.А. Методи математичного моделювання робочих процесів в ДВЗ. Конспект лекцій. [Електронний ресурс]. Харків: ХНАДУ, 2022. 192 с URL: <https://dl2022.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=1801> (дата звернення: 07.06.2022).
- 1.6. Крушедольський О.Г. Моделювання робочих процесів транспортних дизелів на експлуатаційних режимах: Навч. Посібник. Харків: УкрДАЗТ, 2006. 184 с.
- 1.7. Прохоренко А.А. Автоматическое регулирование двигателей внутреннего сгорания (навчальний посібник)//Харків: «Підручник НТУ «ХПІ» 2014. – 102 с.

2. Допоміжна література

- 2.1. Методичні вказівки до РГР “ «Розрахунок робочого процесу конвертованого автомобільного пневмодвигуна на базі бензинового двигуна MeM3 307» / О.В. Грицюк, А.П. Кузьменко, І.М. Нікітченко та ін. - Харків : ХНАДУ, 2020. – 24 с.
- 2.2. Методичні вказівки до курсової роботи з дисципліни «Теплообмін у ДВЗ» для студентів спеціальності 142 Енергетичне машинобудування / Уклад. В.О. Пильов, О.Ю. Ліньков. – Харків: НТУ «ХПІ», 2019. –29с.

3. Інформаційні ресурси

- 3.1. Навчальний сайт ХНАДУ: dl.khadi.kharkov.ua
- 3.2. Файловий архів ХНАДУ: files.khadi.kharkov.ua

Розробник (и):

д.т.н., проф. каф. ДВЗ

(посада, науковий ступінь, вчене звання)



(підпис)

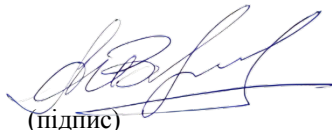
Воронков О.І.

(прізвище та ініціали)

Завідувач кафедри

д.т.н., проф. каф. ДВЗ

(науковий ступінь, вчене звання)



(підпис)

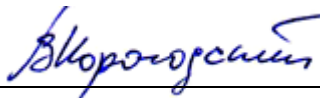
Воронков О.І.

(прізвище та ініціали)

Гарант освітньої програми

д.т.н., проф. каф. ДВЗ

(посада, науковий ступінь, вчене звання)



(підпис)

Корогодський В.А.

(прізвище та ініціали)