

**Силабус
освітнього компоненту**

Математичне моделювання динамічних процесів та систем

Рівень вищої освіти:	Другий (магістерський) рівень
Сторінка курсу в Moodle:	https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=6009
Обсяг освітнього компоненту	4 кредити (120 годин)
Форма підсумкового контролю	Залік
Консультації:	за графіком
Назва кафедри:	Технології машинобудування та ремонту машин
Мова викладання:	Українська
Керівник курсу:	Кухаренко Володимир Миколайович, к.т.н., доцент
Контактний телефон:	09 72 74 7414
E-mail:	kukharenko@khadi.kharkov.ua

Короткий зміст освітнього компоненту:

Метою є підготовка фахівців до виконання професійних завдань з використанням сучасних комп'ютерних та інформаційних технологій

Предмет: теоретичні та методологічні основи, методичні положення використання комп'ютерних та інформаційних технологій у машинобудуванні на сучасному етапі.

Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- оволодіння принципами і методами використання хмарних технологій при формуванні майстерності персональних знань;
- оволодіння практичними навичками пошуку, обробки, зберігання та використання, виконувати розрахунки та представлення інформації, здійснювати їх навчально-методичний супровід.

Компетентності, яких набуває здобувач:

Загальні компетентності:

- Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Результати навчання відповідно до освітньої програми:

- Ефективно використовувати сучасні цифрові інструменти, інформаційні технології та ресурси у професійній, інноваційній та/або дослідницькій діяльності
- Будувати і досліджувати моделі процесів у галузі професійної освіти.

Тематичний план

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин
1	ЛК Вступ. Загальні поняття і терміни, основні компоненти математичного моделювання	2
	ПР Відокремити й стисло охарактеризувати терміни, побудувати хронологічну таблицю етапів розвитку	2

	системного аналізу. Формалізація об'єкта	
	СР Математичне моделювання. Основні поняття Класифікація математичних моделей	11
2	ЛК Методи математичного моделювання динамічних процесів та систем	2
	ПР Математичні моделі систем на основі теорії графів і матриць. Структурно-функціональне моделювання	2
	СР Динамічна модель технічного об'єкту на макрорівні Математичне моделювання технічних об'єктів	11
3	ЛК Моделювання систем та системне проектування інформаційних об'єктів	2
	ПР Структурно-функціональне моделювання технічних систем. Побудова динамічної моделі	2
	СР Карта пам'яті класифікації моделей Алгоритм створення моделі	11
4	ЛК Динамічні моделі систем та процесів в техніці	2
	ПР Криві розвитку, їх побудова і аналіз, прогнозування розвитку систем. Прогнозування розвитку об'єкта/процесу	2
	СР Метод аналогій. Еквівалентні рівняння. Компонентні та топологічні рівняння	11
5	ЛК Проектування технологічних систем і процесів	2
	ПР Прийняття рішень в системах проектування технологічних процесів. Оптимізація параметрів	2
	СР Компонентні та топологічні рівняння механічної системи CircuitLab — емулятор електричних мереж у браузері	11
6	ЛК Комплексна оптимізація систем і процесів	2
	ПР рішення задач комплексної оптимізації технічних систем Економічний аналіз моделі	2
	СР Аналіз простих електричних схем. Графи у техніці	11
7	ЛК Системне проектування процесів в технологічних системах	2
	ПР Математичне моделювання технологічних процесів виготовлення та ремонту Педагогічна інтерпретація результатів	2
	СР Аналіз програм розрахунку електричних схем Аналіз моделей з використанням теорії подібності	11
8	ЛК Техніко-економічний аналіз в моделях систем і процесів	2
	ПР Аналіз економічних показників математичних моделей технологічних процесів	2
	СР Основи теорії подібності і розмірності Перевірка адекватності математичної моделі	11
	ЛК	16
	ПР	16
	СР	88
УСЬОГО за дисципліною		120

Індивідуальне навчально-дослідне завдання (за наявності): не передбачено

Методи навчання:

МН1: словесний (лекція, навчальна дискусія, пояснення, розповідь);

МН2: практичний (практичні заняття, виконання вправ, виконання ситуативних завдань);

МН3: наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);

МН4: робота з літературою (навчально-методичною; нормативною літературою; робота за підручниками і посібниками);

МН6: самостійна робота;

МН10: інноваційні методи (дистанційне навчання)

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.

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:

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

де $K^{поточ}$ – 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	
						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.

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	
			Оцінка	Критерії
	екзамен	залік		
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	Добре	Зараховано	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

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
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)
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» (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. Математичне моделювання процесів і систем [Електронний ресурс] : Навч. посіб. / А. І. Жученко, Л. Р. Ладієва, М. С. Піргач, Я. Ю. Жураковський; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 5,6 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 351 с.
2. Клименко М. І., Гребенюк С. М. Математичне моделювання складних систем: конспект лекцій. Для здобувачів третього освітньо-наукового рівня спеціальності «Прикладна математика» освітньо-наукової програми «Прикладна математика». Запоріжжя: ЗНУ, 2021. 73 с.

Додаткові джерела:

1. дистанційний курс: <https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=6009>
2. <https://www.diigo.com/>
3. <https://www.labster.com/>
4. <http://labxchange.com/>
5. <https://praxilabs.com/>
6. <https://www.popplet.com/>
7. <https://www.toptools4learning.com/>
8. <https://twitter.com/>
9. Офіційний сайт Міністерства освіти і науки України [Електронний ресурс]. – 2019. – Режим доступу: www.mon.gov.ua.
10. Офіційний сайт Харківського національного автомобільно-дорожнього університету [Електронний ресурс]. – 2019. – Режим доступу: khadi.kharkov.ua

Розробник
канд.техн.наук, доц.



Володимир КУХАРЕНКО

Завідувач кафедри ТМ і РМ
д-р техн. наук, проф.



Михайло Подригало