

**Силабус
вибіркового компоненту ВК**

Математичні методи в техніці і технологіях

Назва дисципліни:	Математичні методи в техніці і технологіях
Рівень вищої освіти:	перший (бакалаврський)
Сторінка курсу в Moodle:	http://dl.khadi.kharkov.ua
Обсяг освітнього компоненту	4 кредити (120 годин)
Форма підсумкового контролю	Залік
Консультації:	за графіком
Назва кафедри:	кафедра вищої математики
Мова викладання:	українська, англійська (якщо є)
Керівник курсу:	Ярхо Тетяна Олександрівна, д. пед.н., професор
Контактний телефон:	(057)707-37-37
E-mail:	vmatem@khadi.kharkov.ua

Короткий зміст освітнього компоненту:

Метою дисципліни є загальна математична підготовка здобувачів, необхідна для освоєння теоретичних методів розв'язання диференціальних рівнянь, систем диференціальних рівнянь та дослідження поведінки отриманих розв'язків, що є необхідним при модулюванні сучасних технічних, технологічних і транспортних процесів.

Предмет дисципліни: вивчення методів розв'язання диференціальних рівнянь, які є базовою основою моделювання технічних, технологічних та транспортних процесів.

Основними завданнями навчальної дисципліни є:

- вивчення основних понять і задач теорії диференціальних рівнянь;
- формування навичок володіння методами теорії диференціальних рівнянь, як базового математичного апарату створення моделей технічних, технологічних та транспортних процесів
- формування здатностей використання математичного апарату для дослідження розв'язків створених моделей;
- формування здатностей аналізу отриманої інформації для розв'язання типових практичних задач та обґрунтування результатів.

Передумови для вивчення освітнього компоненту: курс елементарної математики ЗОШ; обов'язкова математична дисципліна бакалаврату «Вища математика».

Компетентності, яких набуває здобувач:

Загальні компетентності

- здатність спілкування державною мовою;
- здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел;
- здатність генерувати нові ідеї (креативність);
- здатність до абстрактного мислення, аналізу, синтезу, порівняння і класифікації, конкретизації та узагальнення;
- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- здатність висловлювати особисту логічно побудовану та аргументовану точку зору;
- здатність до розпізнання нелогічних та неправдивих міркувань і тверджень та протидії їм.

Спеціальні математичні компетентності

- знання, розуміння сутності готовності до інтерпретації й розпізнавання математичних об'єктів та їхніх властивостей;
- володіння знаково-символічним аспектом математики;

знання постановок типових і стандартних математичних задач;
 здатність розв'язувати класичні та прикладні математичні задачі репродуктивного характеру;
 уміння розв'язувати класичні та прикладні математичні задачі, що передбачують елементи творчості і дослідження;
 здатність осмислювати та корегувати набуті спеціальні компетентності з метою підвищення їхньої ефективності.

Результати навчання відповідно до освітньої програми:

Знання основних понять і теорем розділу «Диференціальні рівняння першого порядку».

Знання методів розв'язання диференціальних рівнянь другого порядку зниженням порядку рівняння

Знання методів розв'язання лінійних однорідних і неоднорідних диференціальних рівнянь вищих порядків зі сталими коефіцієнтами.

Володіння методами дослідження на стійкість розв'язків системи лінійних диференціальних рівнянь з сталими коефіцієнтами

Використання математичного апарату для дослідження на стійкість математичних моделей типових процесів

Тематичний план

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин	
		очна	заочна
1	Диференціальні рівняння - теоретична основа складання моделей технічних та технологічних процесів.	2	1
	СР Приклади застосування диференціальних рівнянь в типових задачах	4	7
2	ЛК Загальні поняття та означення. Порядок, загальний та частинний розв'язки, інтегрування диференціального рівняння	2	1
	ПР Складання диференціальних рівнянь	2	2
	СР Складання диференціальних рівнянь за даними умовами	4	7
3	Диференціальні рівняння першого порядку загального вигляду. Диференціальні рівняння першого порядку розв'язані відносно похідної	2	
	СР. Диференціальні рівняння першого порядку що не розв'язані відносно похідної Диференціальні рівняння в повних диференціалах	4	7
4	ЛК Загальний та частинний інтеграли диференціального рівняння першого порядку. Інтегральна крива. Початкова умова.	2	
	ПР Загальний та частинний розв'язки диференціального рівняння. Геометричне тлумачення	2	2
	СР Інтегральні криві. Геометричне тлумачення	4	7
5	ЛК. Теорема Коші. Її геометричне тлумачення	2	
	СР Крайова задача. Її загальний та частинний розв'язки	4	7
6	ЛК Теорема існування та єдиності задачі з початковими даними. Умови існування розв'язку диференціального рівняння першого порядку	2	
	ПЗ Особи точки, особи розв'язки задачі Коші	2	
	СР Геометричне тлумачення особливих точок, особливих розв'язків задачі Коші. Практичний сенс наявності особливих точок, особливих розв'язків задачі Коші.	4	7
7	ЛК Рівняння з відокремлюваними змінними. Інтегрування рівнянь з відокремлюваними змінними, однорідних рівнянь	2	
	СР Розв'язання рівняння з відокремлюваними змінними. Інтегрування рівнянь з відокремлюваними змінними, однорідні рівняння	4	7
8	ЛК Лінійні рівняння першого порядку, рівняння Бернуллі. Метод Бернуллі.	2	
	ПР Розв'язання лінійних рівнянь першого порядку, рівняння Бернуллі	2	
	СР Типи та розв'язання деяких диференціальних рівнянь першого порядку, що не розв'язані відносно похідної	4	7
9	ЛК Диференціальні рівняння другого порядку. Теорема Коші	2	

	Геометричне тлумачення		
	СР Простіші випадки зниження порядку диференціального рівняння	5	7
10	ЛК. Лінійні однорідні диференціальні рівняння вищих порядків. Властивості та теореми про розв'язки лінійних однорідних диференціальних рівнянь	2	
	ПР Розв'язання лінійних однорідних диференціальних рівнянь вищих порядків зі сталими коефіцієнтами. Фундаментальні розв'язки	2	
	СР Лінійні однорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами в моделюванні технічних та технологічних процесів	5	7
11	ЛК Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння вищих порядків. Властивості та теореми про розв'язки лінійних неоднорідних диференціальних рівнянь	2	
	СР Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами в моделюванні технічних та технологічних процесів	5	7
12	ЛК Системи лінійних диференціальних рівнянь першого порядку зі сталими коефіцієнтами. Нормальна та матрична форми запису. Теореми про розв'язок лінійних однорідних систем	2	
	ПЗ Розв'язання систем лінійних однорідних рівнянь. Теорема Коші. Фундаментальні розв'язки	2	
	СР Загальний та частинний розв'язки системи лінійних однорідних рівнянь	5	7
13	ЛК Системи неоднорідних лінійних диференціальних рівнянь першого порядку зі сталими коефіцієнтами	2	
	СР Структура загального розв'язку системи неоднорідних лінійних диференціальних рівнянь першого порядку зі сталими коефіцієнтами	5	7
14	ЛК Основні поняття теорії стійкості. Стійкість по Ляпунову розв'язків рівняння	2	
	ПР Дослідження на стійкість по Ляпунову розв'язків рівнянь першого порядку.	2	
	СР Тривіальний розв'язок рівнянь першого порядку	5	7
15	ЛК Простіші типи точок спокою системи лінійних диференціальних рівнянь першого порядку зі сталими коефіцієнтами	2	
	СР Простіші типи точок спокою системи лінійних диференціальних рівнянь першого порядку зі сталими коефіцієнтами у типових моделях технічних та технологічних процесів	5	8
16	ЛК Друга теорема Ляпунова.	2	
	ПР Дослідження на стійкість тривіального розв'язку системи лінійних диференціальних рівнянь першого порядку зі сталими коефіцієнтами	2	
	СР Дослідження на стійкість точок спокою системи лінійних диференціальних рівнянь першого порядку зі сталими коефіцієнтами	5	8
Разом	ЛК	32	2
	ПР	16	4
	СР	72	114

Індивідуальне навчально-дослідне завдання (за наявності):

Методи навчання:

- лекції, практичні заняття, пояснення, тощо;
- типові розрахункові роботи;
- стандартизовані тести;
- завдання з поглибленої креативної підготовки;
- контрольні роботи;
- презентації виконаних завдань та досліджень;
- студентські презентації та виступи на наукових заходах;

- підсумкові комплексні тести.

Система оцінювання та вимоги

1 Поточна успішність

1.1 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-бальну шкалу. Під час оцінювання поточної успішності враховуються всі види робіт, передбачені навчальною програмою.

1.2 Лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання конкретизованих завдань.

1.3 Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного або індивідуального завдання, виконання та оформлення практичної роботи.

1.4 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.

2 Підсумкове оцінювання

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»: 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**. (не менше 90 % правильних відповідей);

– «Дуже добре»: 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**. (від 82 % до 89 % правильних відповідей);

– «Добре»: 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 **помилкам** (від 74 % до 81 % правильних відповідей);

– «Задовільно»: 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** (від 67 % до 73% правильних відповідей);

– «Задовільно достатньо»: 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** (від 60 % до 66 % правильних відповідей);

– «Незадовільно»: 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**)(менше 60 % правильних відповідей);

- «**Неприйнятно**» - 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 значимого **підвищення якості** виконання навчальних завдань.(з **обов'язковим повторним курсом**).

Таблиця – Відповідність підсумкових рейтингових оцінок у балах оцінкам за національною шкалою та шкалою ECTS

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою (екзамен, залік)	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Критерії
90-100	Відмінно	A	« Відмінно » - 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 .
82 – 89	Добре	B	« Дуже добре » - 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 – 81		C	« Добре »- 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 помилкам
67 – 74	Задовільно	D	« Задовільно » - 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	« Достатньо » - теоретичний зміст курсу освоєний частково , деякі практичні навички роботи не сформовані , багато передбачені програмою навчання навчальні завдання не виконані , або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального .
35 – 59	Незадовільно	FX	« Незадовільно » - 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)
1 – 34		F	« Неприйнятно » - 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 значимого 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;
- 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), «Морально-етичний кодекс учасників освітнього процесу ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_MEK_1.pdf).
- 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.

Рекомендована література: (література не пізніше 10 років, окрім 1 фундаментального класичного підручника або монографії)

1 Клебо В. Ю. Вища математика в прикладах і задачах / В. Ю. Клебо, В. Л. Голець. – К.: Центр навчальної літератури, 2019. – 594 с.

2 Литвин І. І. Вища математика / І.І.Литвин, О. Н. Конончук, Г. О. Железняк. – К.: Центр навчальної літератури, 2019. – 368 с.

3 Навчальний посібник «Вища математика: Інтегральне числення функції однієї змінної. Диференціальні рівняння» для студентів технічних спеціальностей / Укл. Г. М. Кулик, О. І. Кушлик-Дивульська, Н. В. Степаненко, Н. П. Ярема – К.: НТУУ «КПІ». – 2016. – 278 с.

4 Диференціальні рівняння. Навчальний посібник для інженерних спеціальностей [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 131 «Прикладна механіка»/ КПІ ім. Ігоря Сікорського, уклад.: І. М. Копась. – Електронні текстові дані (1 файл: 2504 Кбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 126 с.

5 Зюбанов О. Є. Навчальний посібник «Диференціальні рівняння» / О. Є.Зюбанов. - Вінниця: ДонНУ імені Василя Стуса, 2018. - 72 с.

6. Звичайні диференціальні рівняння. Навчальний посібник для студентів які навчаються за напрямом автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології / Г.В. Габрусев, О.М. Самборська. - Тернопіль ТНТУ імені Івана Пулюя, 2014. – 172 с.

7 Диференціальні рівняння та їх застосування : навч.-метод. посіб. / Пріщенко О.П., Черногор Т.Т. – Харків : НТУ «ХПІ», 2017. – 88 с

8. Диференціальні рівняння [Електронний ресурс] : навчально-методичний посібник до виконання розрахунково-графічної роботи з дисципліни «Вища математика» : для здобувачів освітнього ступеня «бакалавр» економічних і технічних спеціальностей денної форми навчання / упоряд. : Н. М. Гончарова, Є. В. Очеретнюк ; М-во освіти і науки України, Черкас. держ. технол. ун-т. – Черкаси : ЧДТУ, 2019.– с. 63.

Додаткові джерела:

Дистанційний курс <http://dl.khadi.kharkov.ua>

Розробник (розробники)

Силабусу навчальної дисципліни

д. пед. наук, професор
(посада, науковий ступінь, вчене звання)



(підпис)

____Тетяна ЯРХО.
(ІП)

к.ф.-м.н., доцент



підпис

____Тетяна СЕМЕЛЬЯНОВА
(ІП)

Завідувач кафедри



(підпис)

____Тетяна ЯРХО.
(ІП)

д. пед. наук, професор
(посада, науковий ступінь, вчене звання)