



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО
МАШИНОБУДУВАННЯ



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назва курсу	ТЕОРІЯ КОЛИВАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ
Викладачі	Володимир АМОСОВ, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри сільськогосподарського машинобудування, https://sgm.kntu.kr.ua/kafedra/amosov-volodymyr-vasylovych Дмитро ПЕТРЕНКО, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри сільськогосподарського машинобудування, https://sgm.kntu.kr.ua/kafedra/petrenko-dmytro-ivanovych
Контактний тел.	+38(0522)-390-472
E-mail:	petrenko.dimitriy@gmail.com
Рівень вищої освіти	Третій (освітньо-науковий) Доктор філософії (PhD)
Обсяг та ознаки дисципліни	Вибіркова дисципліна, змістових модулів – 2. Форма контролю: залік. Загальна кількість кредитів – 4, годин – 120. Формат: очний (offline / face to face) / дистанційний (online). Мова викладання: українська.
Консультації	Консультації проводяться відповідно до Графіку, розміщеному в інформаційному ресурсі moodle.kntu.kr.ua; у режимі відеоконференцій Zoom, через електронну пошту, Viber, Messenger за домовленістю.
Пререквізити	Враховуючи послідовність накопичення знань та інформації, при вивченні дисципліни враховується взаємозв'язок з такими навчальними дисциплінами: «Опір матеріалів», «Теорія механізмів і машин», «Теоретична механіка», «Теорія технічних систем», «Деталі машин».

1. Мета і завдання дисципліни

Метою вивчення дисципліни є ознайомлення здобувачів з сучасним станом теорії коливних процесів, розгляд основних підходів та методів розв'язування задач, які виникають у різних галузях людської діяльності, а також придбання практичних умінь та навичок дослідження і розрахунку окремих елементів машин.

Завданням дисципліни є надання здобувачам вищої освіти знань і умінь щодо застосування підходів та методів розв'язання задач сучасної теорії коливних процесів.

2. Результати навчання

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен

знати:

- основні методи та підходи сучасної теорії коливних процесів;

вміти:

- застосовувати теоретичні та практичні підходи та методи аналізу задач теорії нелінійних коливань;
- аналізувати та моделювати процеси виробництва продукції машинобудування, а також роботу машин, механізмів та систем у галузі машинобудування;
- розробляти нові конструкції та технологічні процеси і технології у галузі машинобудування;
- підбирати та ефективно використовувати сучасне програмне забезпечення для проведення аналітичних досліджень;
- уміло використовувати математичні та числові методи для аналізу, дослідження та проектування.

набути соціальних навичок (soft-skills):

- здійснювати пошук, оброблення та аналіз професійної інформації з різних джерел;
- приймати обґрунтовані рішення.

3. Політика курсу та академічна доброчесність

Очікується, що здобувачі вищої освіти будуть дотримуватися принципів академічної доброчесності, усвідомлювати наслідки її порушення.

Під час освітнього процесу в Центральноукраїнському національному технічному університеті здобувачі вищої освіти, викладачі та адміністрація діють відповідно до: Положення про організацію освітнього процесу; Положення про організацію вивчення вибіркових навчальних дисциплін та формування індивідуального навчального плану ЗВО; Кодексу академічної доброчесності ЦНТУ.

4. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Вступні зауваження. Способи складання рівнянь руху.

Вступні зауваження. Приклади систем з одним ступенем вільності. Способи складання рівнянь руху.

Тема 2. Коливання систем з одним ступенем вільності.

Вільні коливання лінійної системи з одним ступенем вільності. Вимушені коливання.

Тема 3. Пряма і зворотна форми рівнянь коливань дискретних консервативних систем.

Пряма і зворотна форми рівнянь коливань консервативних систем із n степенями вільності. Приклади.

Тема 4. Власні частоти і форми коливань.

Власні частоти і форми коливань консервативних дискретних систем. Приклади обчислення власних частот і форм.

Тема 5. Деякі властивості вільних коливань дискретних консервативних систем.

Ортогональність власних форм. Теореми про вплив на власні частоти змін мас і жорсткостей. Парціальні частоти.

Тема 6. Лінійні системи з в'язким тертям.

Рівняння лінійних систем із в'язким тертям. Вимушені гармонійні коливання. Метод комплексних амплітуд. Динамічний гаситель коливань.

Тема 7. Поперечні коливання стрижнів із розподіленою масою.

Рівняння вільних поперечних коливань стрижня. Вільні коливання стрижня сталого перерізу.

5. Критерії та засоби оцінювання

Методи контролю: спостереження за навчальною діяльністю студентів, усне опитування, тестовий контроль.

Форма підсумкового контролю: залік.

Критерієм успішного навчання є досягнення здобувачем вищої освіти мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним результатом навчання.

Забезпечення об'єктивності оцінювання здобувачів вищої освіти здійснюється шляхом застосування накопичувальної системи нарахування балів оцінювання результатів навчання з кожної теми освітнього компоненту впродовж семестру. Протягом семестру здобувач вищої освіти може отримати максимум 100 балів, у тому числі: перший рубіжний контроль – 50 балів, другий рубіжний контроль – 50 балів. По поточному контролю здобувач може набрати бали за активність на лекційних заняттях, виконання практичної/лабораторної роботи, виявлення рівня підготовки здобувачів із зазначеної теми під час опитування, тестування, презентації індивідуальних завдань, вирішення практичних задач та кейсів тощо.

Схема нарахування балів з навчальної дисципліни

Назва теми	Форми контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти					Разом
	Виконання практичного завдання	Виконання лабораторної роботи	Розв'язування тестів	Опитування	Виконання завдань самостійної роботи	
1	2	3	4	5	6	7
Тема 1. Вступні зауваження. Способи складання рівнянь руху.	3	4		3	3	10
Тема 2. Коливання систем з одним ступенем вільності.	3	4	1	3	3	17
Тема 3. Пряма і зворотна форми рівнянь коливань дискретних консервативних систем.	3	4	1	3	3	14
Тема 4. Власні частоти і форми коливань.	3	4	1	3	3	14
Тема 5. Деякі властивості вільних коливань дискретних консервативних систем.	3	4	1	3	3	14
Тема 6. Лінійні системи з в'язким тертям.	3	4	1	3	3	14
Тема 7. Поперечні коливання стрижнів із розподіленою масою.	6	4	1	3	3	17
Разом	24	28	6	21	21	100

Оцінювання видів робіт

Вид роботи	Максимальний бал за одну роботу
Виконання практичного (семінарського) завдання	3
Виконання лабораторної роботи	4
Розв'язування тестів	0,1 на 1 правильну відповідь
Опитування	3
Виконання завдань самостійної роботи	3

Форми, шкала та критерії оцінювання результатів навчання при проведенні поточного контролю успішності здобувачів вищої освіти:

Шкала та критерії оцінювання виконання практичного завдання

Кількість балів	Критерії оцінювання
3	Відповіді правильні, обґрунтовані, осмислені та характеризують наявність спеціалізованих концептуальних знань на рівні новітніх досягнень, критичне осмислення проблем у навчанні. Відповідь характеризує уміння виявляти та розв'язувати проблему, інтегрувати знання; провадити інноваційну та наукову діяльність та повністю відображає визначений результат навчання за темою. Компетентності сформовані на високому рівні; програмні результати навчання досягнуті повністю.

2	Відповіді правильні, обґрунтовані, осмислені та характеризують наявність спеціалізованих концептуальних знань на рівні новітніх досягнень, критичне осмислення проблем у навчанні. Компетентності сформовані на досить високому рівні; програмні результати навчання досягнуті повністю.
1	Відповідь недостатньо обґрунтована та осмислена, характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності та показує неповноту засвоєння результату навчання. Компетентності формуються, але на базовому рівні, досягнення результатів навчання часткове.
0	Не виконання вправ на практичних заняттях (відсутність на практичному занятті), що не дає можливості оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання.

Шкала та критерії оцінювання виконання лабораторної роботи

Кількість балів	Критерії оцінювання
4	Лабораторну роботу виконано в повному обсязі та без помилок. Проведено всі необхідні розрахунки, побудовано графіки/моделі/схеми згідно з завданням. Звіт оформлено відповідно до встановлених вимог та стандартів. Здобувач вільно володіє матеріалом, чітко обґрунтовує отримані результати, робить логічні висновки та вичерпно відповідає на всі контрольні й додаткові запитання.
3	Лабораторну роботу виконано повністю, але є несуттєві неточності чи арифметичні огріхи в розрахунках/схемах. Звіт містить незначні відхилення від вимог до оформлення. Здобувач розуміє суть виконаної роботи та алгоритм її проведення, але при відповідях на контрольні запитання припускається незначних помилок або потребує уточнюючих запитань.
2	Роботу виконано не менше ніж на 60...70% від необхідного обсягу. При виконанні допустили суттєві помилки в методиці розрахунків, моделюванні чи графічній частині. Висновки у звіті сформульовано поверхово або вони відсутні. Під час захисту здобувач орієнтується в матеріалі слабо, відповідає непевно або лише за допомогою підказок викладача.
1	Виконано менше ніж 50% від запланованого обсягу роботи. Допущено грубі концептуальні помилки в розрахунках, схемах чи практичній частині. Звіт оформлено недбало, з порушенням структури. Здобувач не може пояснити перебіг виконання роботи та не відповідає на базові контрольні запитання.
0	Лабораторну роботу не виконано взагалі або звіт не подано. Виявлено факт плагіату чи копіювання роботи іншого здобувача. Здобувач повністю відсутній на захисті роботи або відмовився відповідати.

Шкала та критерії оцінювання розв'язування тестів

Кількість балів	Критерії оцінювання
0-1	По кожній темі 10 тестових завдань. Бали: від 0-1 (по 0,1 бала за кожну правильну відповідь)

Шкала та критерії оцінювання опитування

Кількість балів	Критерії оцінювання
3	Повна, обґрунтована відповідь. Здобувач вищої освіти повністю та вичерпно висвітлив зміст питання, вільно й грамотно використовує фахову термінологію, наводить доречні приклади, демонструє аналітичне мислення та відповідає на додаткові запитання без підказок.
2	Повна, але незначно обмежена відповідь. Здобувач висвітлив основний зміст питання, правильно застосовує понятійний апарат, проте припустився 1...2 несуттєвих неточностей, не повністю аргументував висновки або потребував поодиноких навідних запитань.
1	Неповна / поверхнева відповідь. Здобувач розуміє суть питання лише загалом, відповідь має фрагментарний характер, містить суттєві термінологічні чи фактичні помилки. Здобувач плутається в деталях та відповідає лише за допомогою серії навідних запитань.
0	Здобувач не знає відповіді на питання, припустився грубих фактичних помилок, демонструє повне незнання навчального матеріалу або відмовився від відповіді.

Шкала та критерії оцінювання самостійної роботи

Кількість балів	Критерії оцінювання
3	Матеріал опрацьовано в повному обсязі, опрацьовано додаткові та рекомендовані джерела. Здобувач продемонстрував глибоке розуміння теми, логічність у структуруванні інформації, сформулював власні обґрунтовані висновки. Робота оформлена згідно з вимогами та здана вчасно.
2	Вірно розкриті питання самостійної роботи; студент демонструє розуміння сутності матеріалу, логічність та самостійність у його викладі; аргументовано обґрунтовує свою думку; відповідь містить обґрунтовані висновки. Проте матеріал опрацьовано відповідно до базових вимог, опрацьовано лише основну літературу, висновки сформульовано поверхнево або присутнє незначне недотримання дедлайну.
1	Завдання недостатньо обґрунтоване та осмислене, характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності та показує неповноту засвоєння результату навчання. Компетентності формуються, але на базовому рівні, досягнення результатів навчання часткове.
0	Не виконання завдань, що не дає можливості оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання.

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальн ої діяльнос ті	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проєкту (роботи), практики	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

6. Рекомендовані джерела інформації

Основні

1. Яцун, В. В. Технічні основи створення машин : навч. посіб. / В. В. Яцун, О. В. Горпинченко, В. В. Яцун ; за ред. В. В. Яцуна. - 2-ге вид., допов. і перероб. - Кропивницький : Лисенко В.Ф., 2025. - 229 с.
2. О.М. Васильковський, С.М. Лещенко, К.В. Васильковська, Д.І. Петренко. Підручник дослідника. Навчальний посібник для студентів агротехнічних спеціальностей. – Кіровоград: 2016.- 204 с.
3. Осипов І.М. Теорія коливальних процесів: Методичні вказівки до виконання практичних робіт. - Кропивницький: ЦНТУ, 2019. - 167 с.
4. Теорія коливань та хвиль / М.О. Азарєнков, В.О. Гірка, В.І. Лапшин, В.І. Муратов. - Харків: ХНУ, 2005. - 154 с.
5. Василенко М.В., Алексейчук О.М. Теорія коливань і стійкості руху: Підручник. - К.: Вища шк., 2004. - 525 с.
6. Симоновський В.І. Теорія коливань: Навчальний посібник. - Суми: СДУ, 2012. - 71 с.
7. Ларін А. О. Теорія коливань : навч. посібник для студентів НТУ «ХПІ» / А. О. Ларін, О. І. Трубаєв ; Харківський політехнічний ін-т, нац. техн. ун-т. – Харків : НТУ «ХПІ», 2026. – 160 с.
8. Теорія коливань : навчальний посібник / В. І. Симоновський. – Суми : Сумський державний університет, 2012. - 71 с.

Допоміжні

1. Мачок, Ю. В., Петренко, Д. І., Артеменко, Д. Ю., & Кісільов, Р. В. (2026). Проєктний інжиніринг та надійність ґрунторізальних елементів полозкових сошників зернових сівалок. Конструювання, виробництво та експлуатація

- сільськогосподарських машин , (56), 128–134. <https://doi.org/10.32515/2414-3820.2026.56.128-134>.
2. Chernovol, M., Shepelenko, I., Vasylenko, I., Leshchenko, S., Krasota, M., & Artyukhov, A. (2024). Establishing optimal parameters for resistance welding of agricultural machinery shafts. Problems of Tribology, 29(2/112), 50–57. <https://doi.org/10.31891/2079-1372-2024-112-2-50-57>.
 3. Теорія коливань та стійкості руху: Збірник завдань до курсового проектування та практичних занять / М.І. Бобир, А.Є. Бабенко, О.О. Боронко, С.І. Трубачов. - К.: НТУУ «КПІ», 2010. - 171 с.
 4. Розв'язування задач із фізики: Коливання, хвилі, оптика: Навч. посіб. / О.В. Лисенко, В.В. Коваль, М.Ю. Ромбовський. - Суми: СДУ, 2014. - 183 с.
 5. Фізика. Теорія коливань та хвиль : навч. пос. / А. Д. Слободяник, С. Є. Тужанський, В. М. Сайчук - Вінниця: ВНТУ, 2021. – 142 с.

Інформаційні ресурси

1. <http://dspace.kntu.kr.ua/> .
2. <http://moodle.kntu.kr.ua/my/> .
3. <https://books.google.com.ua/> .
4. <https://opac.kntu.kr.ua/>.