

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Кафедра «Машинобудування, мехатроніки і робототехніки»

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
ДИНАМІКА МАШИН ТА ОБЛАДНАННЯ**

м. Кропивницький – 2021

## ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Анотація до дисципліни
3. Мета і завдання дисципліни
4. Формат дисципліни
5. Результат навчання
6. Обсяг дисципліни
7. Ознаки дисципліни
8. Пререквізити
9. Технічне й програмне забезпечення/обладнання
10. Політика курсу
11. Навчально-методична карта дисципліни
12. Система оцінювання та вимоги
13. Рекомендована література
14. Інформаційні ресурси

## 1. Загальна інформація

Назва дисципліни	<b>ДИНАМІКА МАШИН ТА ОБЛАДНАННЯ</b>
Рік викладання	2021-2022 навчальний рік
Викладач	Кириченко Андрій Миколайович, доктор технічних наук, професор, <a href="http://mvs.kntu.kr.ua/STAFF.html">http://mvs.kntu.kr.ua/STAFF.html</a>
Контактний телефон	(0522)390-432 – робочі дні з 8.30 до 14.20
E-mail:	<a href="mailto:amkyrychenko@gmail.com">amkyrychenko@gmail.com</a>
Консультації	Очні консультації: згідно розкладу консультацій Понеділок та Середа з 14.20 до 15.30 Онлайн консультації: за попередньою домовленістю в робочі дні з 8.30 до 14.20
Викладач	Лисенко Олександр Володимирович, кандидат технічних наук, доцент
Контактний телефон	050-487-27-57
E-mail:	ac74@i.ua
Консультації	<i>Очні консультації згідно розкладу консультацій Вівторок з 13<sup>20</sup> до 14<sup>40</sup> Онлайн консультації за попередньою домовленістю в робочі дні з 8<sup>30</sup> до 14<sup>20</sup></i>

## 2. Анотація до дисципліни

Курс "Динаміка машин та обладнання" розглядає динаміку машин у галузі машинобудування, динамічну якість машин та її основні показники, критерії для оцінки показників динамічної якості машин та методи її підвищення. Дисципліна важлива для розвитку технічного мислення здобувачів – майбутніх інженерів та науковців.

## 3. Мета і завдання дисципліни

**Мета дисципліни:** формування комплексу знань і практичних навичок, що використовуються для забезпеченням необхідних показників динамічної якості, а значить вихідних параметрів якості машин при проектуванні та експлуатації.

Основними завданнями вивчення дисципліни є:

- набути навичок з аналізу динаміки машин та обладнання;
- навчити аналізувати процеси, що відбуваються при роботі машин;
- опанувати методи підвищення динамічних і експлуатаційних якостей машин.

**Завдання дисципліни:** сформувати основи наукової методології щодо визначення динамічних систем машин, процесів, що відбуваються при їх роботі, методів підвищення динамічних і експлуатаційних якостей машин.

#### 4. Формат дисципліни

Викладання курсу передбачає для засвоєння дисципліни традиційні лекційні заняття із застосуванням електронних презентацій, поєднуючи їх із практичними роботами.

Для денної форми навчання: формат очний (offline/Face to face).

Для заочної форми навчання: під час сесії формат очний (offline/Face to face), у міжсесійний період – дистанційний (online).

#### 5. Результати навчання

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач повинен набути наступні компетентності:

загальні компетентності (**soft-skills**):

ЗК7 – Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми;

ЗК10 – Здатність проводити дослідження на відповідному рівні;

спеціальні (фахові) компетентності (**special-skills**):

СК1 – Здатність створювати, удосконалювати та застосовувати кількісні математичні, наукові й технічні методи та комп'ютерні програмні засоби, застосовувати системний підхід для розв'язування інженерних задач галузевого машинобудування, зокрема, в умовах технічної невизначеності;

СК2 – Критичне осмислення передових для галузевого машинобудування наукових фактів, концепцій, теорій, принципів та здатність їх застосовувати для розв'язання складних задач галузевого машинобудування і забезпечення сталого розвитку;

СК3 – Здатність створювати нові техніку і технології в галузі механічної інженерії.

СК7 – Здатність виконувати науково-практичні та прикладні дослідження в машинобудівній галузі.

**Програмні результати вивчення дисципліни:**

РН1 – Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.

РН4 – Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.

РН5 – Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.

РН7 – Готувати виробництво та експлуатувати вироби галузевого машинобудування протягом життєвого циклу.

PH8 – Планувати і виконувати наукові дослідження у сфері галузевого машинобудування, аналізувати їх результати, обґрунтовувати висновки.

### 6. Обсяг дисципліни

Вид заняття	Кількість годин
Лекції	14
Практичні заняття	28
Самостійна робота	78
Всього	120

### 7. Ознаки дисципліни

Рік викладання	Курс (рік навчання)	Семестр	Спеціальність кількість кредитів/годин	Кількість кредитів/годин	Кількість змістовних модулів	Вид підсумкового контролю	Нормативна/вибіркова
2021/2022 н.р.	2	III	133 Галузеве машинобудування	4/120	2	екзамен	Нормативна

### 8. Пререквізити

Враховуючи послідовність накопичення знань та інформації, дисципліна вивчається після викладання наступних дисциплін: «Проектування машин та обладнання», «Постановка та рішення наукових проблем в машинобудуванні», «Теоретичні основи наукових досліджень». Дисципліна викладається на базі знань з фундаментальних дисциплін: "Вища математика", "Фізика".

### 9. Технічне й програмне забезпечення/обладнання

Для викладання дисципліни застосовуються: мультимедійні засоби, персональні комп'ютери, локальна комп'ютерна мережа, вільний доступ до Інтернету, спеціалізоване обладнання для дослідження динамічних характеристик технологічних систем, програмне забезпечення для обробки результатів досліджень.

## 10. Політика дисципліни

### **Академічна доброчесність**

Очікується, що здобувачем будуть дотримуватися принципів академічної доброчесності, усвідомлювати наслідки її порушення. Детальніше у «Положенні про дотримання академічної доброчесності НПП та здобувачами вищої освіти» за посиланням URL:

<http://www.kntu.kr.ua/doc/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%20%D0%B4%D0%BE%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%BC%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%B4%D0%B5%D0%BC%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%BE%D1%97%20%D0%B4%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%BE%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%96%20%D0%9D%D0%9F%D0%9F%20%D1%82%D0%B0%20%D0%B7%D0%B4%D0%BE%D0%B1%D1%83%D0%B2%D0%B0%D1%87%D0%B0%D0%BC%D0%B8%20%D0%B2%D0%B8%D1%89%D0%BE%D1%97%20%D0%BE%D1%81%D0%B2%D1%96%D1%82%D0%B8%20%D0%A6%D0%9D%D0%A2%D0%A3.pdf>

### **Відвідування занять**

Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі здобувачі відвідають лекції і практичні заняття курсу. Пропущені заняття повинні бути відпрацьовані не пізніше, ніж за тиждень до залікової сесії.

### **Поведінка на заняттях**

Недопустимість: запізнь на заняття, списування та плагіат, несвоєчасне виконання поставленого завдання.

## 11. Навчально-методична карта дисципліни

Тиждень, дата, години	Тема, основні питання (розкривають зміст і є орієнтирами для підготовки до модульного і підсумкового контролю)	Форма діяльності (заняття/ формат)	Матеріал	Література, інформаційні ресурси	Завдання/ години	Вага оцінки	Термін виконання
1	2	3	4	5	6	7	8
Змістовий модуль 1. Характеристика динаміки машин, що охоплює рубіж 1							
Тиж.2 1 пара за розкладом 1 год.20 хв.	Тема 1. Вступ. Загальна характеристика <u>динаміки машин та обладнання</u> Динаміка машин як наука. Динамічна якість машини і її основні показники. Критерії для оцінки показників динамічної якості машини. Форми показників точності	Лекція Face to face	Презентація	1-3, 5, 10	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал - 8 годин	4 бали	Самостійні роботи до 2 тижнів
Тиж.1, 2 2 пари за розкладом 1 год.20 хв.	<u>Практична робота 1. Динамічна якість технологічної оброблювальної системи при точінні.</u>	Практична робота Face to face	Методичні рекомендації	Методичні рекомендації	Визначити динамічну якість технологічної оброблювальної системи при точінні та факторів, що на неї впливають - 4 години	4 бали	Практичні роботи до 2 тижнів
Тиж.4 1 пара за розкладом 1 год.20 хв.	Тема № 2. Динамічна система машини, її основні елементи. Структура динамічної системи машини. Основні особливості динамічної системи машини. Статичні й динамічні характеристики елементів і систем. Частотні динамічні характеристики. Сталість систем і елементів.	Лекція Face to face	Презентація	1-3, 7, 10	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал -10 годин	5 балів	Самостійні роботи до 4 тижнів
Тиж.3, 4 2 пари за розкладом 1 год.20 хв.	<u>Практична робота 2. Залежність сталості та автоколивачь від жорсткості технологічної оброблювальної системи при точінні</u>	Практична робота Face to face	Методичні рекомендації	Методичні рекомендації	Визначити залежності умов сталості та режиму автоколивачь у технологічній оброблювальній	6 балів	Практичні роботи до 4 тижнів

					системі при точінні від жорсткості динамічної системи верстата за координатами Z та Y - 4 години		
Тиж.6 1 пари за розкладом 1 год.20 хв.	<u>Тема 3. Динамічні розрахунки вузлів машин.</u> Розрахунок корпусних систем машин. Динаміка рухомих вузлів. Розрахунок параметрів віброізоляції машин.	Лекція Face to face	Презентація	1-3, 6, 7	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал -12 годин	5 балів	Самостійні роботи до 6 тижнів
Тиж.5, 6 2 пари за розкладом 1 год.20 хв.	<u>Практична робота 3. Залежність сталості та автоколивань від параметрів процесу обробки у технологічній оброблювальній системі при точінні</u>	Практична робота Face to face	Методичні рекомендації	Методичні рекомендації	Визначити залежності умов сталості та режиму автоколивань у технологічній оброблювальній системі при точінні від параметрів процесу обробки: швидкості різання, глибини різання та діаметру заготовки – 4 години	6 балів	Практичні роботи до 6 тижнів
<b>Максимальна кількість балів за змістовим модулем I</b>						30 балів	
<b>Змістовий модуль 2. Динаміка процесів машин, що охоплює рубіж 1</b>							
Тиж.8 1 пари за розкладом 1 год.20 хв.	<u>Тема 4. Процеси тертя в механізмах машин</u> Особливості процесу тертя. Види тертя ковзання. Власна сталість процесу тертя. Статичні й динамічні характеристики тертя.	Лекція Face to face	Презентація	1-3, 5	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал -12 годин	3 бали	Самостійні роботи до 8 тижнів



Тиж.7, 8 2 пари за розкладом 1 год.20 хв.	<u>Практична робота 4. Управління динамічними характеристиками технологічної оброблювальної системи при точінні</u>	Практична робота Face to face	Методичні рекомендації	Методичні рекомендації	Забезпечення управління динамічними характеристиками технологічної оброблювальної системи при точінні за допомогою спеціального інструментального пристрою – 4 години	4 бали	Практичні роботи до 8 тижнів
Тиж.10 1 пара за розкладом 1 год.20 хв.	<u>Тема 5. Робочі процеси машин.</u> Основні положення. Визначення робочих процесів. Загальні риси та особливості робочих процесів. Загальні особливості сил, викликаних робочими процесами.	Лекція Face to face	Презентація	1-3, 8, 9	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал –12 годин	3 бали	Самостійні роботи до 10 тижнів
Тиж.9, 10 2 пари за розкладом 1 год.20 хв.	<u>Практична робота 5. Визначення діапазонів раціональних значень параметрів спеціального інструментального пристрою</u> Завдання:	Практична робота Face to face	Методичні рекомендації	Методичні рекомендації	Через оцінку динамічної якості системи визначити діапазони раціональних значень параметрів інструментального пристрою та умов обробки для його застосування – 4 години	4 бали	Практичні роботи до 10 тижнів
Тиж. 12 2 пари за розкладом 1 год.20 хв.	<u>Тема 6. Робочі процеси у двигунах і системах керування машин</u> Загальні відомості про робочі процеси у двигунах. Характеристика електромагнітних процесів асинхронного електродвигуна. Характеристика електромагнітних процесів у якірному ланцюзі електродвигуна постійного струму. Характеристика гідродинамічних процесів у гідроприводах.	Лекція Face to face	Презентація	1-3, 11, 12	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал – 12 годин	4 бали	Самостійні роботи до 12 тижнів

Тиж.11, 12 2 пари за розкладом 1 год.20 хв.	<u>Практична робота 6. Вибір оптимальних параметрів динамічного компенсатора коливань</u>	Практична робота Face to face	Методичні рекомендації	Методичні рекомендації	Виконати вибір оптимальних параметрів динамічного компенсатора коливань методом покоординатного спуску за критерієм оптимальності показником динамічної якості системи – 4 години	4 бали	Практичні роботи до 12 тижнів
Тиж.14 1 пари за розкладом 1 год.20 хв.	<u>Тема 7. Методи підвищення динамічної якості машин</u> Методологія підвищення динамічної якості машин. Методи підвищення вібросталості машин. Методи підвищення точності обробки. Методи зменшення динамічних навантажень на вузди машин.	Лекція Face to face	Презентація	1-3, 5	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал - 12 годин	4 бали	Самостійні роботи до 14 тижнів
Тиж.13, 14 2 пари за розкладом 1 год.20 хв.	<u>Практична робота 7. Дослідження частотних характеристик другого роду технологічної оброблювальної системи при точінні</u>	Практична робота Face to face	Методичні рекомендації	Методичні рекомендації	За допомогою спеціальної прикладної програми побудувати амплітудо-фазову частотну характеристику технологічної оброблювальної системи при точінні – 4 години	4 бали	Практичні роботи до 14 тижнів
<b>Максимальна кількість балів за змістовим модулем II</b>						30 балів	

## 12. Система оцінювання та вимоги

**Види контролю:** поточний, підсумковий.

**Методи контролю:** спостереження за навчальною діяльністю здобувачів, усне опитування, письмовий контроль, тестовий контроль.

**Форма підсумкового контролю:** екзамен.

### Контроль знань і умінь

Контроль знань і умінь здобувачів (поточний і підсумковий) з дисципліни «Постановка та рішення наукових проблем в машинобудуванні» здійснюється згідно з кредитною трансферно-накопичувальною системою організації навчального процесу. Рейтинг здобувача із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою. Він складається з рейтингу з навчальної роботи, для оцінювання якої призначається 60 балів, і рейтингу з атестації (екзамен) – 40 балів.

Підсумкова (загальна оцінка) курсу навчальної дисципліни є сумою рейтингових оцінок (балів), одержаних за окремі оцінювані форми навчальної діяльності: поточне та підсумкове тестування рівня засвоєності теоретичного матеріалу під час аудиторних занять та самостійної роботи (модульний контроль); оцінка (бали) за виконання практичних індивідуальних завдань. Підсумкова оцінка виставляється після повного вивчення навчальної дисципліни, яка виводиться як сума проміжних оцінок за змістові модулі.

### Шкала оцінювання

Оцінка за шкалою ЄКТС	Визначення	Оцінка		
		За національною системою (екзамен, диф. залік, курс. проект, курс. робота, практика)	За національною системою (залік)	За системою ЦНТУ
A	ВІДМІННО – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	5 (відмінно)	Зараховано	90-100
B	ДУЖЕ ДОБРЕ – вище середнього рівня з кількома помилками	4 (добре)	Зараховано	82-89
C	ДОБРЕ – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок			74-81
D	ЗАДОВІЛЬНО – непогано, але зі значною кількістю недоліків	3 (задовільно)	Зараховано	64-73
E	ДОСТАТНЬО – виконання задовольняє мінімальні критерії			60-63
FX	НЕЗАДОВІЛЬНО – потрібно попрацювати перед тим, як перескласти	2 (незадовільно)	Незараховано	35-59
F	НЕЗАДОВІЛЬНО – необхідна серйозна подальша робота			1-34

*Критерії оцінювання.* Знання здобувачів вищої освіти оцінюється при проведенні екзаменаційного контролю як з теоретичної, так і з практичної підготовки за такими критеріями:

– "відмінно" – здобувач вищої освіти досконало засвоїв теоретичний матеріал, глибоко і всебічно знає зміст навчальної дисципліни, основні положення наукових першоджерел та рекомендованої літератури, логічно мислить і буде відповіді, вільно використовує набуті теоретичні знання при аналізі практичного матеріалу, висловлює своє ставлення до тих чи інших проблем, демонструє високий рівень засвоєння практичних навичок;

– "добре" – здобувач вищої освіти добре засвоїв теоретичний матеріал, аргументовано викладає його, володіє основними аспектами з першоджерел та рекомендованої літератури, 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 матеріалу;

– "задовільно" – здобувач вищої освіти, в основному, володіє теоретичними знаннями з навчальної дисципліни, орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, але непереконливо відповідає, додаткові питання викликають невпевненість або відсутність стабільних знань; відповідаючи на запитання практичного характеру, виявляє неточності у знаннях, не вміє оцінювати факти та явища, пов'язувати їх із майбутньою діяльністю;

– "незадовільно" – здобувач вищої освіти не опанував навчальний матеріал дисципліни, не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, відсутні наукове мислення, практичні навички не сформовані.

**Розподіл балів, які отримують студенти при вивченні дисципліни "Динаміка машин та обладнання"**

Поточний контроль та самостійна робота														
Змістовний модуль 1						Змістовний модуль 2								Сума
Т1		Т2		Т3		Т4		Т5		Т6		Т7		
Л	П	Л	П	Л	П	Л	П	Л	П	Л	П	Л	П	
4	4	5	6	5	6	3	4	3	4	4	4	4	4	60

Примітка: Т1, Т2,..., Т7 – тема дисципліни, Л – теоретичні (лекційні) заняття, П – практичні заняття

### 13. Рекомендована література

#### *Базова*

1. Кудинов, В.А. Динамика станков / Кудинов В. А. – М.: Машиностроение, 1967. – 357 с.
2. Орликов, М.Л. Динамика станков / М.Л. Орликов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Киев: Выща школа, 1989. – 272 с.
3. Струтинський В.Б. Динамічні процеси в металорізальних верстатах: Монографія. / В.Б.Струтинський, В.М. Дрозденко. Київ.: Основа-Принт, 2010. – 440 с.
4. Динаміка машин / В.С. Ловейкін, Ю.О. Ромасевич. – К.: ЦП „КОМПРИНТ”, 2013. – 227 с. URL: [https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u132/%D0%9F%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA\\_%D0%94%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D0%BC%D1%96%D0%BA%D0%B0%20%D0%BC%D0%B0%D1%88%D0%B8%D0%BD.pdf](https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u132/%D0%9F%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA_%D0%94%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D0%BC%D1%96%D0%BA%D0%B0%20%D0%BC%D0%B0%D1%88%D0%B8%D0%BD.pdf)

#### *Допоміжна*

5. Ванин В.А. Расчет динамических характеристик металлорежущих станков : учебное пособие / В.А. Ванин, А.Н. Колодин, Ю.В. Кулешов, Л.Х. Никитина. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2007. – 104 с.
6. Дурко Е.М. Динамика станков: Учебное пособие/ Е.М.Дурко, С.И.Фецак; Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т.-Уфа, 1996. – 92 с.
7. Копыленко, Ю.В. Расчет динамических характеристик приводов главного движения металлорежущих станков: учебное пособие / Ю.В. Копыленко, В.С. Хомяков. – М. : Мосстанкин, 1986. – 40 с. .
8. Кочергин, А.И. Конструирование и расчет металлорежущих станков и станочных комплексов. Курсовое проектирование : учебное пособие для вузов / А.И. Кочергин. – Мн. : Выщ. шк., 1991. – 382 с.
9. Кумабэ Д. Вибрационное резание: Пер. с яп. С.Л. Масленникова / Под ред. И.И. Портнова, В.В. Белова.– М.: Машиностроение, 1985.– 424 с.
10. Луців І. Динамічні характеристики підсистем верстатного оснащення адаптивного типу/ І. Луців, Р. Лещук // Вісник ТДТУ. – 2009. – Том 14. – № 4. – С. 99-107.
11. Струтинський В.Б. Технологія моделювання динамічних процесів та систем. Монографія. / В.Б.Струтинський, Веселовська Н.Р. Вінниця: О.Власюк 2007. – 466 с.
12. Петраков Ю.В. Автоматичне управління процесами обробки матеріалів різанням: Навчальний посібник + CD Міністерство освіти і науки України, Київ 2004.- 384 с.

13. Петраков Ю.В., Драчев О.И. Автоматическое управление процессами резания: учебное пособие + CD. Старый Оскол: ТНТ, 2011. 408 с.

#### 14. Інформаційні ресурси

1. <http://nbuv.gov.ua> – Національна бібліотека імені В.І. Вернадського
2. <http://dspace.kntu.kr.ua> – Репозитарій Центральноукраїнського національного технічного університету
3. <http://moodle.kntu.kr.ua> – Дистанційна освіта Центральноукраїнського національного технічного університету
4. <https://books.google.com.ua> – Сервіс повнотекстового пошуку по книгам, що оцифровані компанією Google
5. <http://vestnik.kpi.kharkov.ua/jdsm/uk/> – Журнал Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» серія: «Динаміка та міцність машин»