

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

Кафедра «Машинобудування, мехатроніки і робототехніки»

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
ТЕХНОЛОГІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ З ПАРАЛЕЛЬНОЮ КІНЕМАТИКОЮ**

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. Політики курсу
11. Навчально-методична карта дисципліни
12. Система оцінювання та вимоги
13. Рекомендована література

## 1. Загальна інформація

Назва дисципліни	<b>ТЕХНОЛОГІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ З ПАРАЛЕЛЬНОЮ КІНЕМАТИКОЮ</b>
Рік викладання	2021-2022 навчальний рік
Викладач	Валявський Іван Анатолійович, кандидат технічних наук, доцент
Контактний телефон	066-592-83-13
E-mail:	ivan.valyavsky@gmail.com
Консультації	<i>Очні консультації</i> згідно розкладу консультацій <i>Онлайн консультації</i> за попередньою домовленістю в робочі дні з 8 <sup>30</sup> до 14 <sup>20</sup>

## 2. Анотація до дисципліни

Курс "Технологічне обладнання з паралельною кінеатикою" покликаний для студентів з загальними принципами створення оптимальних схем та компоновок верстатів з паралельною кінематиною, вивчити кінематику, компоновки, механізми паралельної структури, що забезпечують в автоматичному циклі формоутворюючі та допоміжні рухи.

Дисципліна викладається на базі знань з фундаментальних дисциплін: "Металорізальні верстати", «Технологія машинобудування», "Вища метаматика", "Фізика", "Приводи верстатного та робототехнічного обладнання", "Програмування ЧПУ".

Дисципліна "Техноглогічне обладнання з паралельною кінематиною" важлива для розвитку технічного мислення здобувачів – майбутніх інженерів та науковців.

## 3. Мета і завдання дисципліни

**Мета дисципліни:** вивчення загальних принципів створення оптимальних схем та компоновок верстатів з паралельною кінематиною, компоновки, механізми паралельної структури, що забезпечують в автоматичному циклі формоутворюючі та допоміжні рухи.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни є:

- вивчення загальних принципів побудови верстатів з паралельною кінематиною та основних методів компонування верстатів з паралельною кінематиною;

- надати знання з розрахунку основних геометричних параметрів кінематичних ланок обладнання з паралельною кінематикою;

- отримання навичок вирішення задачі кінематики для різних типів обладнання з паралельною кінематикою

**Завдання дисципліни:** сформувані основи наукової методології щодо проектування та розрахунку сучасного матеріалообробного обладнання.

#### **4. Формат дисципліни**

Для денної форми навчання:

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

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: соціальні навички (**soft-skills**):

1 – Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології;

фахові (**special-skills**):

1 – Здатність проектувати обладнання на основі механізмів паралельної структури;

**Програмні результати вивчення дисципліни:**

1 – Знати і розуміти загальні принципи побудови верстатів з паралельною кінематикою, структуру компоновок та основні методи компонування верстатів з паралельною кінематикою;

2 - Здійснювати інженерні розрахунки основних геометричних параметрів кінематичних ланок обладнання з паралельною кінематикою, вирішувати задачі кінематики для різних типів обладнання з паралельною кінематикою.

## Обсяг дисципліни

Вид заняття	Кількість годин
Лекції	28
Лабораторні роботи	28
Самостійна робота	94
Всього	150

## 6. Ознаки дисципліни

Рік викладання	Курс (рік навчання)	Семестр	Спеціальність кількість кредитів/годин	Кількість кредитів/годин	Кількість змістовних модулів	Вид підсумкового контролю	Нормативна/вибіркова
2021	2	III		3/150	3	екзамен	вибіркова

## 7. Пререквізити

Враховуючи послідовність накопичення знань та інформації, дисципліна вивчається після викладання наступних дисциплін: «Металорізальні верстати», «Математичне моделювання верстатів», «Динаміка і міцність машин».

## 8. Технічне й програмне забезпечення/обладнання

У період сесії бажано мати мобільний пристрій (телефон) для оперативної комунікації з адміністрацією та викладачами з приводу проведення занять та консультацій. У міжсесійний період треба мати комп'ютерну техніку (з виходом у глобальну мережу) та оргтехніку для комунікації з адміністрацією, викладачами та підготовки (друку) звітів практичних завдань, тощо.

## 9. Політика дисципліни

### Академічна доброчесність:

Очікується, що здобувачем будуть дотримуватися принципів академічної доброчесності, усвідомлювати наслідки її порушення. Детальніше за посиланням URL :

<http://www.kntu.kr.ua/doc/%D0%9A%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BA%D1%81%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.pdf>

### Відвідування занять

Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають лекції і лабораторні заняття курсу.

Пропущені заняття повинні бути відпрацьовані не пізніше, ніж за тиждень до залікової сесії.

Поведінка на заняттях

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

При організації освітнього процесу в Центральукраїнському національному технічному університеті здобувачі, викладачі та адміністрація діють відповідно до: Положення про організацію освітнього процесу; Положення про організацію вивчення навчальних дисциплін вільного вибору; Положення про рубіжний контроль успішності і сесійну атестацію здобувачів ЦНТУ; Кодексу академічної доброчесності ЦНТУ.

## 10. Тематика лекційних занять

Назви тем	Кількість годин			
	усього	у тому числі		
		лк	л.р.	с.р.
1	2	3		4
Змістовий модуль 1				
Тема 1. <u>Механізми паралельної структури</u> Передумова. Мета і задачі курсу. Концепція та тенденції розвитку сучасного верстатобудування. Необхідність створення та технологічні можливості верстатів з паралельною кінематикою.	8	2		8

<u>Тема 2. Аналіз традиційних механізмів технологічного обладнання та механізмів паралельної структури.</u> Недоліки традиційних механізмів технологічного обладнання та шляхи їх усунення. Порівняльний аналіз побудови механізмів. Принцип побудови та галузі використання механізмів паралельної структури. Принцип дії та термінологія механізмів паралельної структури.	8	2	2	12
<u>Тема 3. Класифікація та структурна ідентифікація механізмів та технологічного обладнання з паралельною кінематикою.</u> Класифікація механізмів та технологічного обладнання з паралельною кінематикою. Структурна побудова механізмів паралельної структури. Двохкоординатні механізми паралельної структури. Шестикоординатні механізми паралельної структури.	8	4	2	12
<u>Тема 4. Верстати з штангами змінної довжини.</u> Принцип дії. Технологічні можливості.	12	4	4	12
Змістовий модуль 2				
<u>Тема 5. Верстати з штангами постійної довжини.</u> Принцип дії. Технологічні можливості.	4	4	4	12
<u>Тема 6. Використання <math>l</math>-координат механізмах паралельної структури.</u> Загальні поняття про використання $l$ -координат. Вирішення прямої та зворотної задач кінематики..	4	8	12	24
<u>Тема 7. Робочий простір верстатів з паралельною кінематикою.</u> Види робочого простору. Методика визначення робочого простору верстатів з паралельною кінематикою. Комп'ютерне моделювання робочого простору.	8	4	4	14
Усього годин	150	28	28	94

## 11. Система оцінювання та вимоги

Види контролю: поточний, підсумковий.

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

Форма підсумкового контролю: екзамен.

Контроль знань і умінь аспірантів (поточний і підсумковий) з дисципліни «Технологічне обладнання з паралельною кінематикою» здійснюється згідно з кредитною трансферно- накопичувальною системою

організації навчального процесу. Рейтинг студента із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою. Він складається з рейтингу з навчальної роботи і рейтингу з атестації (залік).

### 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 перекласти	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 будує 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



зприводу 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.

Оцінювання кожного рубежу:

- рубіж 1 – максимум 30 балів;
- рубіж 2 – максимум 30 балів.
- У журналі рубіжних контролів ставиться оцінка за кожний рубіж, що відповідає набраної кількості у балів у відповідності з наведеними нижче таблиці оцінювання рівня знань.

Підсумкова оцінка за семестр відповідає сумі балів за рубежем 1 і рубежем 2.

**Розподіл балів, які отримують студенти при вивченні дисципліни " Технологія та обладнання обробки спеціальних деталей"**

<b>Поточний контроль та самостійна робота</b>							
Змістовний модуль 1				Змістовний модуль 2			Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	
6	6	8	10	10	10	10	60

Примітка: T1, T2, ..., T7 - тема програми

## **12. Рекомендована література**

***Базова***

1. Агрегатно-модульне технологічне обладнання / Крижанівський В.А., Кузнєцов Ю.М., Кириченко А.М. та ін. / Під ред. Ю.М. Кузнєцова. Навч. посібник для ВНЗ у 3-х част. – Кіровоград, 2003. – Частина І. Принципи побудови агрегатно-модульного технологічного обладнання – 422 с., іл.
2. Агрегатно-модульне технологічне обладнання / Крижанівський В.А., Кузнєцов Ю.М., Кириченко А.М. та ін. / Під ред. Ю.М. Кузнєцова. Навч. посібник для ВНЗ у 3-х част. – Кіровоград, 2003. – Частина ІІ. Проектування та дослідження вузлів агрегатно-модульного технологічного обладнання. – 286 с., іл.
3. Агрегатно-модульне технологічне обладнання / Крижанівський В.А., Кузнєцов Ю.М., Кириченко А.М. та ін. / Під ред. Ю.М. Кузнєцова. Навч. посібник для ВНЗ у 3-х част. – Кіровоград, 2003. – Частина ІІІ. Агрегатно-модульне технологічне обладнання нового покоління, його оснащення та інструментальне забезпечення. – 507 с., іл.
4. Крижанівський В.А., Кузнєцов Ю.М., Валявський І.А., Склярів Р.А. Технологічне обладнання з паралельною кінематикою: Навчальний посібник для ВНЗ. Під ред. Ю.М. Кузнєцова. – Кіровоград, 2004. – 449 с.

### *Допоміжна*

5. Аверьянов О. И. Модульный принцип построения станков с ЧПУ / Аверьянов О. И. – М. : Машиностроение, 1987. – 228 с.
6. Врагов Ю. Д. Анализ компоновок металлорежущих станков : основы компонетики / Ю. Д. Врагов. – М. : Машиностроение, 1978. – 208 с.
7. Обработкающее оборудование нового поколения. Концепция проектирования / [В. Л. Афонин, А. Ф. Крайнев, В. Е. Ковалев и др.]; под ред. В. Л. Афонина. – М. : Машиностроение, 2001. – 256 с.

### **13. Інформаційні ресурси**

1. <http://nbuv.gov.ua> .

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