

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського  
Навчально-науковий механіко-машинобудівний інститут  
Кафедра конструювання машин

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної роботи

Анатолій МЕЛЬНИЧЕНКО

01» 02 20 22 р.



**Ф-каталог**  
**вибіркових навчальних дисциплін**  
для здобувачів ступеня магістра  
за освітньою-науковою програмою  
**«ТЕХНОЛОГІЇ КОМП'ЮТЕРНОГО КОНСТРУЮВАННЯ ВЕРСТАТІВ,  
РОБОТІВ І МАШИН»**  
за спеціальністю 131 Прикладна механіка

Ухвалено

Методичною радою КПІ ім. Ігоря  
Сікорського

(протокол №3 від 27 січня 2022 р.)

Вченою радою навчально-наукового  
механіко-машинобудівного інституту  
КПІ ім. Ігоря Сікорського  
(протокол №5 від 20 грудня 2022 р.)

КИЇВ 2022

Відповідно до розділу X статті 62 Закону України «Про вищу освіту» (№ 1556-VII від 01.07.2014 р.), вибіркові дисципліни – дисципліни вільного вибору студентів для певного рівня вищої освіти, спрямовані на забезпечення загальних та спеціальних (фахових) компетенцій за спеціальністю. Обсяг вибірових навчальних дисциплін становить не менше 25% від загальної кількості кредитів ЄКТС.

Вибіркові дисципліни із кафедрального Ф-Каталогу студенти обирають у відповідності до «Положення про порядок реалізації студентами НН ММІ КПІ ім. Ігоря Сікорського права на вільний вибір навчальних дисциплін».

До Ф-Каталогу входять дисципліни вільного вибору, які беруть участь у формуванні фахових компетентностей, відповідно до освітньої програми. Ф-Каталог містить анотований перелік дисциплін, які пропонуються для обрання студентами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти згідно навчального плану.

Студенти 1 курсу другого (магістерського) рівня підготовки вищої освіти обирають дисципліни з Ф-Каталогу для другого року навчання.

Вибір дисциплін з Ф-Каталогу здійснюється через систему «my.kpi.ua». Узагальнена інформація використовується для планування навчального процесу.

### **ПОРЯДОК ВИБОРУ ДИСЦИПЛІН З Ф-КАТАЛОГУ НН ММІ студентами групи МВ-11мн (набір 2021 року) кафедри конструювання машин на 2022/2023 навчальний рік**

1. Ознайомлення з «Положенням про порядок реалізації студентами НН ММІ КПІ ім. Ігоря Сікорського права на вільний вибір навчальних дисциплін».
2. Ознайомлення з кафедральним каталогом вибірових навчальних дисциплін (далі Ф-Каталог).
3. За два роки навчання на першому та другому курсах другого (магістерського) рівня здобувач має обрати 7 професійних дисциплін (ОК) з циклу вільного вибору – це п'ять дисциплін на першому курсі, дві дисципліни на другому курсі.
4. Студенти першого курсу (**група МВ-11мн, набір 2021 року**) обирають дисципліни на наступний навчальний рік (на другий курс) в системі «my.kpi.ua»:
  - на 3 семестр – дві дисципліни з шести, представлених у каталозі (табл. 1);
5. Здійснення вибору студентами навчальних дисциплін зі сформованого Ф-Каталогу у системі «my.kpi.ua» (контролюється кураторами груп з метою забезпечення участі всіх студентів у процедурі вибору дисциплін та коректності вибору).
6. Далі відбувається опрацювання результатів вибору дисциплін та формування навчальних груп для вивчення кожної дисципліни, враховуючи нормативну чисельність студентів у групі, яка становить для магістрів не більше 15 осіб та не менше 5 осіб.
7. У разі неможливості формування навчальних груп для вивчення певної дисципліни нормативної чисельності студентам надається можливість здійснити повторний вибір, приєднавшись до вже сформованих навчальних груп.

Таблиця 1

Семестр	Кількість вибірових ОК	Перелік ОК для вибору	Сторінка
3	ОК6, 5 кредитів, екзамен	Системи комп'ютерного проектування та дослідження машин	3
		Основи проектування елементів і деталей машин із композитів і пластичних мас	4
		Основи організації і проектування логістичних систем	5
	ОК7, 5 кредитів, екзамен	Технологічне обладнання з паралельною кінематикою	6
		Моделювання робототехнічних систем паралельної структури	7
		CAD\CAE при моделюванні робототехнічних систем паралельної структури	8

<b>Освітній компонент 6.1</b>	<b>Системи комп'ютерного проектування та дослідження машин</b>
<b>Рівень ВО</b>	Другий (магістерський)
<b>Курс</b>	2
<b>Обсяг</b>	5 кредитів ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Конструювання машин, ММІ
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	базується на наступних дисциплінах: Металорізальні верстати, Верстати автоматизованого виробництва, Ріжучий інструмент та інструментальне забезпечення автоматизованого виробництва, Електрообладнання технологічних машин, Системи керування верстатів, Промислові роботи та робототехнічні комплекси, Комп'ютерне проектування верстатів та роботів.
<b>Що буде вивчатися</b>	призначення, структуру і основні принципи створення САПР металорізальних верстатів та машин;- методи функціонального проектування вузлів металорізальних верстатів та машин; методи створення структури САПР в залежності від типу та структури об'єкту проектування та вибору відповідних модулів САПР машинобудівного призначення для виконання проектних процедур; методи створення моделей вузлів та деталей верстатів і машин за допомогою інструментів функціонального проектування; методи застосування інструментів сучасних САПР для аналізу безперервності та кривизни поверхонь, уклонів; методи аналізу напружено-деформованого стану деталей та вузлів засобами САПР; використання майстрів проектування та калькуляторів при конструюванні деталей та вузлів металорізальних верстатів; розрахунку напружено-деформованого стану деталей при конструюванні деталей металорізальних верстатів і прийняття конструкторських рішень для забезпечення їх міцності. застосування інструментів безперервності та кривизни поверхонь, уклонів для аналізу технологічності деталей.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	фахівець повинен мати достатньо універсальну підготовку, в умовах невеликих підприємств малого й середнього бізнесу не має можливості мати великої кількості фахівців різних спеціалізацій. Конструктор створює економічно та технологічно доцільне обладнання, що в значній мірі задовольняє вимогам та можливостям конкретного виробничого процесу. Він модернізує існуюче обладнання та грамотно експлуатує і те, і інше.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	методам функціонального проектування вузлів металорізальних верстатів та машин; - методам аналізу напружено-деформованого стану деталей та вузлів в засобах САПР. методам створення структури САПР в залежності від типу та структури об'єкту проектування та вибору відповідних модулів САПР машинобудівного призначення для виконання проектних процедур; методам створення моделей вузлів та деталей верстатів і машин за допомогою інструментів функціонального проектування; методам застосування інструментів сучасних САПР для аналізу безперервності та кривизни поверхонь, уклонів; методи аналізу напружено-деформованого стану деталей та вузлів засобами САПР; використання майстрів проектування та калькуляторів при конструюванні деталей та вузлів металорізальних верстатів; розрахунку напружено-деформованого стану деталей при конструюванні деталей металорізальних верстатів і прийняття конструкторських рішень для забезпечення їх міцності.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	Отримані знання та уміння значно підвищують ефективність використання сучасних засобів CAD\CAE систем при виконанні завдань професійної діяльності.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, навчальні посібники з окремих тем (друковані і електронні), методичні вказівки до виконання РГР, конспект лекцій з окремих тем (електронний)
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, практичні заняття, індивідуальні заняття
<b>Семестровий контроль</b>	Екзамен, МКР

<b>Освітній компонент 6.2</b>	<b>Основи проектування елементів і деталей машин із композитів і пластичних мас</b>
<b>Рівень ВО</b>	Другий (магістерський)
<b>Курс</b>	2 (третій семестр)
<b>Обсяг</b>	5 кредитів ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Конструювання машин ММІ
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Загальні знання в межах бакалаврської програми, а саме фізики, математики, теорії різання, матеріалознавства, технології металів, опору матеріалів, основ механіки руйнування, окремих розділів технології машинобудування, теоретичної механіки та деталей машин.
<b>Що буде вивчатися</b>	Вивчається механіка композиційних матеріалів на мікро- та макрорівнях. Визначаються особливості структури композитів, наводиться їх аналіз з точки зору оброблюваності засобами механічного або фізико-технічного впливу. Аналізуються методи і способи створення виробів із композиційних матеріалів і пластичних мас, виходячи із принципу формування вихідних функцій і властивостей готового виробу на всіх етапах його виробництва – від розробки матеріалу та до кінцевого формоутворення (включаючи фінішну обробку). Вивчається методика створення виробу на основі реалізації конкретних його властивостей на нано- мікро- мезо- та макрорівнях шляхом підбору та забезпечення структурними, компонентними або елементними засобами.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Оскільки реалізується принципово нова концепція створення високотехнологічних виробів, що базується на забезпеченні функціональних властивостей шляхом поєднання в єдину систему процесів проектування виробу із процесами створення використовуваного матеріалу, а також способів і методів їх оброблення, змінюється парадигма проектування, і створення виробу уявляється як реалізація конкретних його властивостей на нано- мікро- мезо- та макрорівнях.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Здатність виконувати обґрунтування конструкції створюваних високотехнологічних виробів із сучасних композиційних матеріалів і спеціальних пластичних мас з урахуванням складу матеріалу, умови його отримання, а також застосовуваних фінішних методів оброблення.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- виконувати розрахунки конструкції елементів і деталей із композиційних матеріалів із використанням пакетів спеціальних прикладних програм, виконувати пошук раціональних носіїв функцій, застосовувати принципи поділу або агрегації елементів конструкції виходячи із технологічних можливостей обладнання та матеріалу;</li> <li>- обирати доцільні методи та встановлювати раціональні схеми і режими різання залежно від матеріалу, способу отримання заготовки (із препрега) використовуваного інструменту;</li> <li>- прогнозувати показники якості та надійності функціонування виробу відповідно до технічного завдання, здійснювати мінімізацію вартості виробу.</li> </ul>
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, контрольні завдання, навчальний посібник
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції та практичні заняття (застосовується комбінація пасивних та активних методів навчання)
<b>Семестровий контроль</b>	Екзамен, МКР

<b>Освітній компонент 6.3.</b>	<b>Основи організації і проектування логістичних систем</b>
<b>Рівень ВО</b>	Другий (магістерський)
<b>Курс</b>	2
<b>Обсяг</b>	5 кредитів ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Прикладної гідроаеромеханіки та механотроніки
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Базові знання основ економічної теорії, логістики, технологій машинобудування, автоматизації виробничих процесів.
<b>Що буде вивчатися</b>	Принципи та узагальнена процедура проектування логістичних систем, дослідження інфраструктури та вибір місця розміщення логістичного об'єкта, гармонізація потужностей логістичних об'єктів, проектування ланцюгів створення вартості, оптимізація існуючих логістичних систем, створення віртуальних логістичних підприємств, особливості організації і проектування внутрішньовиробничих систем, управління проектом із розробки та впровадження логістичних систем.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Метою будь-якої логістичної системи є доставка у задане місце необхідної кількості та асортименту товарів та виробів, максимально підготованих до виробничого чи особистого споживання при заданому рівні витрат. Вибір типу логістичної системи залежить від комплексу виконуваних нею функцій та критеріїв забезпечення стійкості та надійності функціонування у мінливому ринковому середовищі. Оволодіння знаннями щодо принципів та технологій формування логістичних систем на макро- та мікрорівнях є основою для набуття практичних навичок їх проектування та організації ефективного функціонування.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Проведенню аналізу зовнішнього і внутрішнього середовища логістичної системи, проектуванню її схеми, визначенню фізичної і ринкової меж, місць розміщення логістичних об'єктів, вибору типу управління матеріальними ресурсами виробничих систем, проведенню сіткового і календарного планування.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	Отримані знання дають можливість збирати, аналізувати і систематизувати логістичну інформацію та досліджувати інфраструктуру логістичних систем, критично оцінювати організаційні проблеми та обґрунтовувати рішення щодо їх подолання, проектувати нові і оптимізувати роботу існуючих логістичних систем.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, конспект лекцій (електронний), методичні вказівки
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, практичні заняття, індивідуальні завдання
<b>Семестровий контроль</b>	Екзамен, МКР

<b>Освітній компонент 7.1</b>	<b>Технологічне обладнання з паралельною кінематикою</b>
<b>Рівень ВО</b>	Другий (магістерський)
<b>Курс</b>	2
<b>Обсяг</b>	5 кредитів ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	українська
<b>Кафедра</b>	конструювання машин ММІ
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Фахові знання та практичні навички інженерного проектування на базі першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
<b>Що буде вивчатися</b>	Об'єктами вивчення є теорія проектування та схемно-конструктивної реалізації багатокординатних механізмів з мехатронними системами просторового переміщення ланок на основі механізмів паралельної структури
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Збільшення швидкості і прискорення робочого органа великої маси призводить до надмірного підвищення потужності приводів, збільшення інерційних навантажень і пружних деформацій. При високошвидкісній обробці сучасним інструментом з подачами до 15-20 м/хв складним завданням стає точне виконання заданої траєкторії інструмента. Розв'язати властиве традиційним верстатам протиріччя «швидкодія – точність і жорсткість» на принципово новому рівні дозволяє застосування мехатронних систем переміщення ланок на основі механізмів паралельної структури, у яких безпосереднє шарнірне з'єднання кількох легких жорсткими ланками робочого органа з несучою системою значно зменшує масу рухомих вузлів
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Знання: <ul style="list-style-type: none"> <li>• принципи побудови механізмів з мехатронними системами просторового переміщення ланок на основі механізмів паралельної структури;</li> <li>• склад та принципи створення елементної бази механізмів паралельної структури;</li> <li>• методів моделювання кінематичних та динамічних параметрів мехатронних систем механізмів паралельної структури.</li> </ul> Уміння: <ul style="list-style-type: none"> <li>• аналізувати та класифікувати цільові пристрої механізмів паралельної структури;</li> <li>• проектувати пристрої механізмів паралельної структури;</li> <li>• аналізувати, підбирати та проектувати модульну елементну базу;</li> <li>• конструювати пристрої для різноманітних компонок механізмів паралельної структури.</li> </ul> Досвід: <ul style="list-style-type: none"> <li>• – аналізу та підбору складових для створення цільових пристроїв механізмів паралельної структури;</li> <li>• – аналізу та реалізації специфічних вимог до цільових пристроїв механізмів паралельної структури;</li> <li>• – проектування та конструювання нестандартного обладнання механізмів паралельної структури.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	Знання та уміння, отримані під час вивчення дисципліни, можуть бути використані для вирішення питань вибору, розробки та (або) аналізу цільових пристроїв з метою створення більш раціональної конструкції механізмів паралельної структури та вирішення пов'язаних задач реального виробництва під час роботи за фахом.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, практичні заняття
<b>Семестровий контроль</b>	Іспит, МКР у третьому семестрі

<b>Освітній компонент 7.2</b>	<b>Моделювання робототехнічних систем паралельної структури</b>
<b>Рівень ВО</b>	Другий (магістерський)
<b>Курс</b>	2
<b>Обсяг</b>	5 кредитів ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	українська
<b>Кафедра</b>	конструювання машин ММІ
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Фахові знання та практичні навички інженерного проектування на базі першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
<b>Що буде вивчатися</b>	Об'єктами вивчення є маніпулятори, промислові роботи та їхні захватні пристрої, сортувальні та орієнтуючі пристрої, механізми для біологічних та медичних маніпуляцій на основі механізмів паралельної структури
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Внаслідок високої інерційності робочого органа традиційні робототехнічні системи не дозволяють досягти високих швидкостей та прискорень, мають незадовільні масогабаритні показники, високу конструктивну складність, потребують габаритних базових деталей високої точності, виготовлення яких можливе лише в умовах спеціалізованого виробництва. Багаточисельні переваги, властиві обладнанню з механізмами паралельної структури, потенційно дозволяють створювати більш ефективні високошвидкісні робототехнічні системи, ніж традиційні.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	<p><b>Знання:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• принципи побудови робототехнічних систем з мехатронними системами просторового переміщення ланок на основі механізмів паралельної структури;</li> <li>• склад та принципи створення елементної бази робототехнічної системи на основі механізмів паралельної структури;</li> <li>• методів моделювання кінематичних та динамічних параметрів робототехнічних систем на основі механізмів паралельної структури.</li> </ul> <p><b>Уміння:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• аналізувати та класифікувати цільові пристрої робототехнічних систем на основі механізмів паралельної структури;</li> <li>• проектувати вузли та пристрої робототехнічних систем на основі механізмів паралельної структури;</li> <li>• аналізувати, підбирати та проектувати модульну елементну базу;</li> <li>• конструювати пристрої для різноманітних компонок робототехнічних систем на основі механізмів паралельної структури.</li> </ul> <p><b>Досвід:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• – аналізу та підбору складових для створення цільових пристроїв робототехнічних систем на основі механізмів паралельної структури;</li> <li>• – аналізу та реалізації специфічних вимог до цільових пристроїв робототехнічних систем на основі механізмів паралельної структури;</li> <li>• – проектування та конструювання нестандартного обладнання робототехнічних систем на основі механізмів паралельної структури.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	Знання та уміння, отримані під час вивчення дисципліни, можуть бути використані для вирішення питань вибору, розробки та (або) аналізу пристроїв та систем маніпулювання різноманітними технологічними об'єктами з метою створення більш раціональної конструкції та вирішення пов'язаних задач реального виробництва під час роботи за фахом.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, практичні заняття
<b>Семестровий контроль</b>	Іспит, МКР у третьому семестрі

Освітній компонент 7.3	<b>CAD\CAE при моделюванні робототехнічних систем паралельної структури</b>
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	2
Обсяг	5 кредитів ЄКТС
Мова викладання	українська
Кафедра	конструювання машин ММІ
Вимоги до початку вивчення	Фахові знання та практичні навички інженерного проектування на базі першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
Що буде вивчатися	Об'єктами вивчення є математичні та 3D моделі маніпуляторів, промислових роботів та їхніх захватних пристроїв, сортувальних та орієнтуючих пристроїв на основі механізмів паралельної структури
Чому це цікаво/треба вивчати	В практиці розробки сучасних механізмів та пристроїв зустрічаються випадки коли традиційні методи та прийоми теорії механізмів та машин не здатні створити адекватної математичної моделі механізму. Особливості кінематики та багатокординатних просторових рухів створюють певні проблеми та труднощі при моделюванні.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<p>Знання:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• принципи побудови моделей робототехнічних систем з мехатронними системами просторового переміщення ланок на основі механізмів паралельної структури;</li> <li>• склад та принципи створення елементної бази математичних моделей робототехнічних систем на основі механізмів паралельної структури;</li> <li>• методів моделювання кінематичних та динамічних параметрів робототехнічних систем на основі механізмів паралельної структури.</li> </ul> <p>Уміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• аналізувати результати моделювання пристроїв робототехнічних систем на основі механізмів паралельної структури;</li> <li>• створювати адекватні моделі вузлів та пристроїв робототехнічних систем на основі механізмів паралельної структури;</li> <li>• створювати математичні моделі пристроїв для різноманітних компонувань робототехнічних систем на основі механізмів паралельної структури.</li> </ul> <p>Досвід:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• аналізу результатів моделювання цільових пристроїв робототехнічних систем на основі механізмів паралельної структури;</li> <li>• реалізації в моделях специфічних вимог до пристроїв робототехнічних систем на основі механізмів паралельної структури;</li> <li>• проектування та розробки моделей нестандартного обладнання робототехнічних систем на основі механізмів паралельної структури.</li> </ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Знання та уміння, отримані під час вивчення дисципліни, можуть бути використані для вирішення питань вибору, розробки та (або) аналізу пристроїв та механізмів з нетрадиційними кінематичними зв'язками. Виконувати аналіз кінематичних та динамічних властивостей вказаних механізмів. Оцінювати необхідні параметри точності та силові параметри приводів, вузлів та деталей механізмів з нетрадиційними кінематичними зв'язками.
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, PCO
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття
Семестровий контроль	Іспит, МКР у третьому семестрі