

Міністерство освіти і науки України  
Національний аерокосмічний університет  
«Харківський авіаційний інститут»

**Кафедра теоретичної механіки, машинознавства і  
роботомеханічних систем (№ 202)**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Керівник проектної групи



(підпис)

Олег БАРАНОВ

(ініціали та прізвище)

« 27 » \_\_\_\_\_ 06 \_\_\_\_\_ 2025 р.

**СИЛАБУС ОBOB'ЯЗKОВОЇ  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Конструювання промислових роботів (КП)**

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: G «Інженерія, виробництво та будівництво»  
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: G11 «Машинобудування»  
(код та найменування спеціальності)

Спеціакспфwsz: G11.03 «Технологічні машини та обладнання»  
(код та найменування спеціальності)

Освітня програма: Робототехнічні системи та комплекси  
(найменування освітньої програми)

**Рівень вищої освіти: другий (магістерський)**

**Силабус введено в дію з 01.09.2025**

**Харків – 2025 р.**

Розробник: Андрій БРЕУС, доцент, к.т.н.  
(ім'я та прізвище, посада, науковий ступінь і вчене звання)



(підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри теоретичної механіки, машинознавства та роботомеханічних систем (№202)  
(назва кафедри)

Протокол № 10 від « 26 » 06 2025 р.

Завідувач кафедри д.т.н., професор  
(науковий ступінь і вчене звання)



(підпис)

Олег БАРАНОВ  
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

студент групи 267   
(підпис)

Олександр ПАПАКА  
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

## 1. Загальна інформація про викладача

ПІБ: Бреус Андрій Олександрович

---

Посада: доцент кафедри теоретичної  
механіки, машинознавства та  
роботомеханічних систем

---

Науковий ступінь: кандидат технічних наук

---

Вчене звання: доцент

---



Перелік дисциплін, які викладає:  
Комп'ютерні технології проектування;  
Конструювання промислових роботів;  
Керування технічними об'єктами та  
процесами.

---

Напрями наукових досліджень: Фізика  
плазми та нанотехнологія (вуглецеві на  
оксидні наноструктури), плазмові реактивні  
двигуни, фізичні методи осадження  
покриттів, магнетронне та вакуумно-дугове  
осадження, керування плазмою та  
діагностика в технологічних пристроях,  
механічні характеристики матеріалів та  
покриттів, обробка поверхні плазмою,  
робототехніка.

---

Контактна інформація:

[a.breus@khai.edu](mailto:a.breus@khai.edu)

---

## 2. Опис навчальної дисципліни

Форма здобуття освіти	Денна
Семестр	1-й
Мова викладання	Українська
Тип дисципліни	Обов'язкова
Обсяг дисципліни: кредити ЄКТС/ кількість годин	<u>денна</u> : 2 кредити ЄКТС / 60 годин (32 аудиторних, з яких: практичні – 32, СР – 28)
Види навчальної діяльності	Практичні заняття, самостійна робота
Види контролю	Поточний контроль, семестровий контроль – захист проєкту
Пререквізити	-
Кореквізити	Конструювання промислових роботів, Моделювання та дослідження технічних систем, Проєктування робототехнічних систем та комплексів,
Постреквізити	Інформаційне забезпечення проєктування та виробництва, Моделювання та дослідження технічних систем (КП), Проєктування гнучких автоматизованих виробництв, Практична підготовка, Кваліфікаційна робота.

### **3. Мета та завдання навчальної дисципліни, переліки компетентностей та очікуваних результатів навчання**

**Мета** – засвоєння положень щодо гнучких виробничих систем та методів проектування типових гнучких виробничих систем механічної обробки.

**Завдання** – вивчення структури гнучкого виробництва, принципів проектування гнучких виробничих ліній та ділянок, правил вибору основного технологічного обладнання, обладнання автоматизованих складів та транспортних шляхів, системи інструментального забезпечення, системи видалення залишків виробництва, контрольно-діагностичного обладнання гнучкого виробничого модуля, а також планування гнучкого виробництва.

**Компетентності, які набуваються:**

***Інтегральна компетентність:***

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми галузевого машинобудування, що передбачають дослідження та/або здійснення інновацій та характеризуються невизначеністю умов та вимог.

***Загальні компетентності (ЗК)***

***Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:***

ЗК1. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології. Еквівалент в ESCO - information skills Uri: <http://data.europa.eu/esco/skill/82c084ea-15e9-4d55-98dc-edef767baee>

ЗК2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. Еквівалент в ESCO - demonstrate willingness to learn Uri: <http://data.europa.eu/esco/skill/9bf266a6-188b-4d17-a22f-2f266d76832b>

ЗК3. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. Еквівалент в ESCO - conduct literature research Uri: <http://data.europa.eu/esco/skill/0d282d6e-8cb9-4339-8e7d-cfafed96b5ed>

ЗК4. Здатність бути критичним і самокритичним. Еквівалент в ESCO - self-management skills and competences Uri: <http://data.europa.eu/esco/skill/021a23e1-907e-4627-b05a-555f889cbb65>

ЗК5. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації. Еквівалент в ESCO - adapt to changing situations Uri: <http://data.europa.eu/esco/skill/5592ab32-4e7a-4cda-8e64-ca36d5de8a10>

ЗК6. Здатність генерувати нові ідеї (креативність). Еквівалент в ESCO - thinking creatively and innovatively Uri: <http://data.europa.eu/esco/skill/c84d080a-ff6d-41a7-b7b9-133c97c7bf00>

ЗК7. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми. Еквівалент в ESCO - identify problems Uri: <http://data.europa.eu/esco/skill/a628d2d1-f40a-4c37-a357-2801726f2996> Еквівалент в ESCO - create solutions to problems Uri: <http://data.europa.eu/esco/skill/03b9b491-fc9b-4868-914a-bf7cd47b5041>

ЗК8. Здатність приймати обґрунтовані рішення. Еквівалент в ESCO - make time-critical decisions Uri: <http://data.europa.eu/esco/skill/875217fb-fe22-4c2c-adf4->

b57f2052626a Еквівалент в ESCO - think analytically Uri: <http://data.europa.eu/esco/skill/4707da90-9cfc-46ca-8de0-38a0b7bfb137i>

### ***Спеціальні компетентності (ФК)***

***Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:***

ФК1. 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. Еквівалент в ESCO - develop scientific theories Uri: <http://data.europa.eu/esco/skill/810134a4-3c40-4140-b8ca-6d6e8d0dc0f1> Еквівалент в ESCO -execute analytical mathematical calculations Uri: <http://data.europa.eu/esco/skill/31c69100-b612-4a61-8db5-fd314318854c>

ФК2. 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. Еквівалент в ESCO - apply advanced manufacturing Uri: <http://data.europa.eu/esco/skill/4f0e579d-ca7b-427c-ace6-9e2de3eb19c7>

ФК3. Здатність створювати нові техніку і технології в галузі механічної інженерії. Еквівалент в ESCO - integrate new products in manufacturing Uri: <http://data.europa.eu/esco/skill/8a753714-9a19-4418-9b37-77e79d72c705>

ФК4. Усвідомлення перспективних завдань сучасного виробництва, спрямованих на задоволення потреб споживачів, володіння тенденціями інноваційного розвитку технологій галузі. Еквівалент в ESCO - monitor technology trends Uri: <http://data.europa.eu/esco/skill/7a17d7ce-01a2-4746-bbcc-22ffc22fa16e>

ФК5. Здатність розробляти і реалізовувати плани й проекти у сфері галузевого машинобудування та дотичних видів діяльності, здійснювати відповідну підприємницьку діяльність. Еквівалент в ESCO - keep updated on innovations in various business fields Uri: <http://data.europa.eu/esco/skill/7f70572d-f0c1-4039-9954-b57dc69981f6>

ФК6. Здатність провадити виробничо-технологічну, організаційноуправлінську діяльність на машинобудівних підприємствах, зокрема аерокосмічної галузі. Еквівалент в ESCO - coordinate manufacturing production activities Uri: <http://data.europa.eu/esco/skill/05c00631-b864-4842-b47e-06710c197c7a>

ФК7. Здатність координувати і підтримувати проектування інноваційної інфраструктури підприємства для виконання інженерних проектів, відповідно до останніх досягнень в галузевому машинобудуванні та аерокосмічній галузі. Еквівалент в ESCO - promote innovative infrastructure design Uri: <http://data.europa.eu/esco/skill/b251544f-7b92-46d5-8c14-97f59celc7dc>

ФК8. Здатність розробляти організаційні та операційні методи, процедури, чи стандарти на рівні компанії для забезпечення оптимізації її операційних процесів, а також розробляти інструкції, методичні вказівки тощо для передачі

знань щодо впроваджених інновацій колегам, представникам професійних груп різного рівня іншим стейкхолдерам. Еквівалент в ESCO - developing operational policies and procedures Uri: <http://data.europa.eu/esco/skill/c23e0a2f-f04b-45bc-b0dd-20571f6b502c> Еквівалент в ESCO - manage technology development of an organization Uri: <http://data.europa.eu/esco/skill/b91535d7-1265-455d-a565-901e2eafa883>

***Програмні результати навчання (ПРН):***

ПРН1. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі. Еквівалент в ESCO - mechanics and metal trades Uri: <http://data.europa.eu/esco/iscdf/0715>

ПРН2. Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку. Еквівалент в ESCO - mechanical engineering fundamentals Uri: <http://data.europa.eu/esco/skill/54804209-baac-4ca4-bf3c-aef4fbe18f8c>

ПРН3. Знати і розуміти процеси галузевого машинобудування, мати навички їх практичного використання. Еквівалент в ESCO - manufacture mechanisms Uri: <http://data.europa.eu/esco/skill/9c071fd-eac3-449d-b004-c14775b5a3b9>

ПРН4. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні. Еквівалент в ESCO - execute analytical mathematical calculations Uri: <http://data.europa.eu/esco/skill/31c69100-b612-4a61-8db5-fd314318854c> execute analytical mathematical calculations

ПРН5. Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи. Еквівалент в ESCO - develop an analytical approach Uri: <http://data.europa.eu/esco/skill/4707da90-9cfc-46ca-8de0-38a0b7bfb137>

ПРН6. Відшукувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її. Еквівалент в ESCO - conduct literature research Uri: <http://data.europa.eu/esco/skill/0d282d6e-8cb9-4339-8e7d-cfafed96b5ed> Еквівалент в ESCO - processing information, ideas and concepts Uri: <http://data.europa.eu/esco/skill/fff1d675-c36a-4c12-9cd4-407f21ccd06a>

ПРН7 Готувати виробництво та експлуатувати вироби галузевого машинобудування протягом життєвого циклу. Еквівалент в ESCO - develop working procedures Uri: <http://data.europa.eu/esco/skill/c64c4f42-253b-4d53-8637-fd00d86100c7> Еквівалент в ESCO - predictive maintenance Uri: <http://data.europa.eu/esco/skill/7d913551-e17a-40ba-baf7-48d0c3b12e50>

ПРН8. Застосовувати системи автоматизації для виконання досліджень, проектноконструкторських робіт, технологічної підготовки та інженерного аналізу в машинобудуванні. Еквівалент в ESCO - using computer aided design and drawing tools Uri: <http://data.europa.eu/esco/skill/b1115b14-fa16-4c1e-be6c-91fd49a1808b>

ПРН9. Оволодівати сучасними знаннями, технологіями, інструментами і методами, зокрема через самостійне опрацювання фахової літератури, участь у

науково-технічних та освітніх заходах. Еквівалент в ESCO - monitor technology trends Uri: <http://data.europa.eu/esco/skill/7a17d7ce-01a2-4746-bbcc-22ffe22fa16e>

ПРН10. Самостійно ставити та розв'язувати задачі інноваційного характеру, аргументувати захищати отримані результати та прийняті рішення. Еквівалент в ESCO - manage technology development of an organisation Uri: <http://data.europa.eu/esco/skill/b91535d7-1265-455d-a565-901e2eafa883>

ПРН11. Зрозуміло і недвозначно презентувати результати досліджень та проєктів, доносити власні висновки, аргументи та пояснення державною та іноземною мовами усно і письмово колегам, представникам професійних груп різного рівня іншим стейкхолдерам. Еквівалент в ESCO - applying technical communication skills Uri: <http://data.europa.eu/esco/skill/c32ad607-0c4d-4e34-b73f-668298f7bf13>

ПРН12. Розробляти управлінські та/або технологічні рішення за невизначених умов та вимог, оцінювати і порівнювати альтернативи, аналізувати ризики, прогнозувати можливі наслідки. Еквівалент в ESCO - provide technical expertise Uri: <http://data.europa.eu/esco/skill/c69587b4-05d3-45bb-b79b-9b85e6603fc2>

## 4. Зміст навчальної дисципліни

### МОДУЛЬ 1.

#### **Змістовний модуль 1 Загальні положення. Механічна система промислових роботів**

**Тема 1. Отримання завдання.** Отримання завдання на курсовий проєкт.

Тематика:

- промислові роботи з висувною рукою.
- промислові роботи з шарнірною рукою.
- промислові роботи з горизонтальними осями шарнірів.
- промислові роботи з вертикальними осями шарнірів.
- порталні промислові роботи і промислові роботи мостового типу.

**Тема 2. Конструювання і розрахунок механічної системи промислових роботів.**

Структурний і кінематичний синтез компонування робота. Складання кінематичної схеми робота.

Структурний і кінематичний синтез маніпулятора промислового робота. Складання кінематичної схеми маніпулятора.

Опис переміщень механізмів робота і деталей методом матриць.

Конструювання і розрахунок механічної системи робота:

- конструювання і розрахунок руки маніпулятора;
- конструювання і розрахунок схвата маніпулятора;
- конструювання і розрахунок стійки робота;
- конструювання і розрахунок механізм повороту маніпулятора;
- конструювання і розрахунок корпусних елементів робота.

Вибір стандартних деталей роботів.

**Тема 3. Конструювання і розрахунок електричної системи промислових роботів.**

Вибір і розрахунок двигунів приводів робота і програмного забезпечення.

**Тема 4. Проєктування електронної системи промислових роботів.**

Вибір системи керування робота, систем управління, систем позиційного управління, числових систем контурного керування робота. Вибір основних елементів автоматики робота.

**Тема 6. Вибір інформаційних систем роботів.**

Вибір і обґрунтування систем управління ПР.

Вибір і обґрунтування інформаційної системи ПР.

Основні елементи автоматики ПР і їх характеристики.

Блок-схеми систем інформації ПР.

Підсистема сприйняття і контролю інформації про зовнішнє середовище.

Системи штучного дотику. Підсистема контролю стану ПР.

## 6. Методи навчання

Під час викладання дисципліни використовуються наступні методи: пояснювально-ілюстративний; проблемного викладання; ділової гри; дослідницький.

## 7. Методи контролю

Проведення **поточного контролю** (вибіркове опитування на заняттях, тестовий контроль, розв'язання аналітичних задач й ситуацій), підсумкового (семестрового) контролю у вигляді захисту курсового проєкта.

## 8. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

Таблиця 8.1 – Розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

Елемент модуля	Бали	Кількість завдань	Сумарна кількість балів
<b>Змістовний модуль 1 (Т1, Т2)</b>			
Виконання розділів курсового проєкту	0 ÷ 10	2	0 ÷ 20
<b>Змістовний модуль 2 (Т3, Т4)</b>			
Виконання розділів курсового проєкту	0 ÷ 10	2	0 ÷ 20
<b>Змістовний модуль 3 (Т5-Т7)</b>			
Виконання розділів курсового проєкту	0 ÷ 20	3	0 ÷ 60
Всього з дисципліни			0 ÷ 100
<b>Підсумковий (семестровий) контроль (захист проєкту) у випадку відмови від балів поточного контролю та допуску до підсумкового контролю</b>	<b>100</b>		

Семестровий контроль (захист проєкту) проводиться у разі відмови здобувача освіти від балів поточного контролю й за наявності допуску до захисту проєкта. Під час захисту курсового проєкта здобувач освіти має можливість отримати максимум 100 балів.

Таблиця 8.2 – Шкали оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційний залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

### ***Критерії оцінювання роботи здобувача освіти протягом семестру***

**Задовільно (60-74).** Мати мінімум знань та умінь, необхідний для подальшого навчання та роботи за фахом. Справлятися з завданнями та зробити всі розділи по темах проєкта.

**Добре (75-89).** Твердо знати мінімум, успішно захистити всі завдання в обумовлений викладачем строк. Показати систематичний характер знань по дисципліні.

**Відмінно (90-100).** Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно», та правильно виконати всі завдання. Досконально знати всі теми та уміти застосовувати їх. Мати всебічне, систематичне та глибоке знання матеріалу та вміти вільно виконувати завдання, проявляти творчі здібності в розумінні, викладанні та використанні матеріалів дисципліни.

## **9. Політика навчального курсу**

**Відвідування занять.** Регуляція пропусків. Інтерактивний характер курсу передбачає обов'язкове відвідування практичних занять. Здобувачі освіти, які за певних обставин не можуть відвідувати практичні заняття регулярно, повинні протягом тижня узгодити із викладачем графік індивідуального відпрацювання пропущених занять. Окремі пропущені заняття мають бути відпрацьовані на найближчій консультації протягом тижня після їх пропуску. Відпрацювання занять здійснюється усно у формі співбесіди за питаннями, визначеними планом заняття. В окремих випадках дозволяється письмове відпрацювання пропущених занять шляхом виконання індивідуального письмового завдання.

**Дотримання вимог академічної доброчесності** здобувачами освіти під час вивчення навчальної дисципліни. Під час вивчення навчальної дисципліни здобувачі освіти мають дотримуватися загальноприйнятих морально-етичних норм і правил поведінки, вимог академічної доброчесності, передбачених Положенням про академічну доброчесність Національного аерокосмічного університету «Харківський авіаційний інститут» (<https://khai.edu/assets/files/polozhennya/polozhennya-pro-akademichnu-dobrochesnist.pdf>). Очікується, що роботи здобувачів освіти будуть їх оригінальними дослідженнями або міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших здобувачів освіти становлять, але не обмежують, приклади можливої

академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі здобувача освіти є підставою для її незарахування викладачем незалежно від масштабів плагіату чи обману.

**Вирішення конфліктів.** Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, а також правила етичної поведінки регламентуються Кодексом етичної поведінки в Національному аерокосмічному університеті «Харківський авіаційний інститут» (<https://khai.edu/ua/university/normativa-baza/ustanovchi-dokumenti/kodeks-etichnoi-povedinki/>).

## 10. Методичне забезпечення

1. Конструювання промислових роботів [Текст] : навч. посіб. / Г. І. Костюк, О. О. Баранов, Ю. В. Широкий. — Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. С. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2020. — 136 с.  
[http://library.khai.edu/library/fulltexts/metod/Kostyuk\\_Konstruyuvannya.pdf](http://library.khai.edu/library/fulltexts/metod/Kostyuk_Konstruyuvannya.pdf)
2. Математичні основи робототехнічних систем [Текст] : навч. посіб. / О. О. Баранов, Н. В. Руденко, Ю. В. Широкий. — Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. С. Жуковського "Харків. авіац. ін-т", 2021. — 224 с.  
[http://library.khai.edu/library/fulltexts/2021/complex/Matematychni\\_osnovy\\_robototekhnichnykh\\_system.pdf](http://library.khai.edu/library/fulltexts/2021/complex/Matematychni_osnovy_robototekhnichnykh_system.pdf)

## 10. Рекомендована література

### Базова

1. ДСТУ 2879-94 Маніпулятори, автооператори, роботи промислові та системи виробничі гнучкі. Терміни та визначення.  
<http://www.leonorm.com.ua/eshop/Default.php?Page=stlist&ObjId=367&CatId=1>
2. Робототехніка та мехатроніка : навчальний посібник / Леонід Іванович Цвіркун, Герхард Грулер; В.о. Нац. гірничий ун-т.— Дніпропетровськ : НГУ, 2007.— 216 с.  
<http://catalog.odnb.odessa.ua/opac/index.php?url=/notices/index/IdNotice:130749/Source:default>
3. Проць. Я.І. Захоплювальні пристрої промислових роботів: Навчальний посібник . – Тернопіль: Тернопільський державний технічний університет ім. І. Пулюя, 2008. – 232с.  
[http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/123456789/783/1/Textbook-Prots\\_Ya-Gripping\\_devices\\_of\\_industrial\\_robots\\_2008.pdf](http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/123456789/783/1/Textbook-Prots_Ya-Gripping_devices_of_industrial_robots_2008.pdf)

### Допоміжна

1. Технологічні машини. Розрахунок і конструювання : Навчальний посібник для студ. вузів / Юрій Васильович Кодра, Зіновій Антонович Стоцько; В.о. М-во

освіти і науки України. Наук.-метод. центр вищої освіти; За ред. Зіновій Антонович Стоцько.– 2-е вид.– Львів : Бескид Біт, 2004.– 466 с.

<http://library.khai.edu/library/fulltexts/m2003/Promyshlennye%20roboty.pdf>

2. Деталі машин та основи конструювання / Под ред. М. Н. Єрохіна. - М. : Колос, 2005. - 462 с. : іл. - (Підручники і навч. Посібник для студентів вищ. Навч. Закладів).

## **12. Інформаційні ресурси**

Сайт кафедри <http://k202.tilda.ws/>

Сайт дисципліни <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=2693>