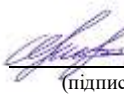
Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра теоретичної механіки, машинознавства та роботомеханічних систем
(№ 202)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми


Юрій ШИРОКИЙ
(підпис) (ім'я та прізвище)

«30» 06 2026 р.

СИЛАБУС ОБОВ'ЯЗКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

КОНСТРУЮВАННЯ ПРОМИСЛОВИХ РОБОТІВ

(назва навчальної дисципліни)

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

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

Спеціалізація: G11.03 «Технологічні машини та обладнання»
(найменування спеціалізації)

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

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

Вводиться в дію з «01» вересня 2026 р.

Харків 2026

Розробник: Ольга СЕМЕНЕНКО, асистент
(ім'я та прізвище, посада, науковий ступінь та вчене звання) (підпис)

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

Протокол № 12 від «30» 06 2026 р.

В.о. завідувача кафедри к.т.н., доцент Ольга КЛАДОВА
(науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (ім'я та прізвище)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

здобувач вищої освіти групи 269 Володимир ЧАЙКА
(підпис) (ім'я та прізвище)

1. Загальна інформація про викладача



ПІБ: Семененко Ольга Діонісівна

Посада: асистент

Науковий ступінь: -

Вчене звання: -

Перелік дисциплін, які викладає: Конструювання промислових роботів, Теоретична механіка та Теорія машин і механізмів, Основи інженерної логістики, Функціональні комплекси логістичних систем.

Напрями наукових досліджень: робототехніка, механіка, фізичні методи осадження покриттів, механічні характеристики матеріалів та покриттів, обробка поверхні плазмою.

Контактна інформація: o.semenenko@khai.edu

2. Опис навчальної дисципліни

Форма здобуття освіти	Денна
Семестр	1
Мова викладання	Українська
Тип дисципліни	Обов'язкова
Обсяг дисципліни: кредити ЄКТС/ кількість годин	1 семестр *денна*: 5 кредитів ЄКТС / 150 годин (64 годин аудиторних, з яких: лекції – 32, практичні – 32, СРЗ - 86).
Види навчальної діяльності	Лекції, практичні заняття, самостійна робота.
Види контролю	Поточний, захисти практичних робіт, модульний та підсумковий (семестровий) контроль (іспит).
Пререквізити	«Основи конструювання роботів» «Загальні принципи раціонального конструювання»
Кореквізити	«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: систематизувати знання з проектування та конструювання промислових роботів.

Завдання: вивчення основних методів конструювання промислових роботів.

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 мати:

Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології. Еквівалент в ESCO - information skills Uri: http://data.europa.eu/esco/skill/82c084ea-15e9-4d55-98dc-ede0f767baee

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

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

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

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

Здатність генерувати нові ідеї (креативність). Еквівалент в ESCO - thinking creatively and innovatively Uri: http://data.europa.eu/esco/skill/e84d080a-ff6d-41a7-b7b9-133e97c7bf00

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

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-8de0-38a0b7bfb137

Фахові компетентності

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде мати:

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

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

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

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-22ffe22fa16e

Здатність координувати і підтримувати проєктування інноваційної інфраструктури підприємства для виконання інженерних проєктів, 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-7b92-46d5-8e14-97f59ce1c7dc

Програмні результати навчання:

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/isced-f/0715

Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку. Еквівалент в ESCO - mechanical engineering fundamentals Uri: http://data.europa.eu/esco/skill/54804209-6aac-4ca4-bf3c-aef4fbe18f8c

Знати і розуміти процеси галузевого машинобудування, мати навички їх практичного використання. Еквівалент в ESCO - manufacture mechanisms Uri: http://data.europa.eu/esco/skill/9c071f1d-eac3-449d-b004-c14775b5a3b9

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

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

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

Застосовувати системи автоматизації для виконання досліджень, проектно-конструкторських 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

4. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовний модуль 1.

Тема 1. Загальні поняття про промислових роботів. Основні поняття і термінологія. Класифікація промислових роботів. Функціональна структура промислових робота.

Тема 2. Технічна характеристика ПР. Загальна характеристика ПР та їх фізична сутність. Паспортна характеристика ПР і їх фізична сутність.

Тема 3. Конструкції промислових роботів. Загальні відомості про конструкцію роботів. Системи координат основних рухів промислових робітів. Компановочно - кінематичні схеми роботів.

Тема 4. Компоновані та кінематичні схеми ПР. Класифікація та типи кінематичних структурних схем маніпуляторів. Аналіз існуючих компонувальних схем ПР. Фактори впливаючи на компоновані схеми ПР.

Тема 5. Конструктивні особливості ПР. Розподіл роботів за конструктивними ознаками. Розподіл роботів за виконуваною роботою. Розподіл роботів за типами керування.

Тема 6. Проектування промислових роботів. Вхідні дані для проектування ПР, їх склад та сутність показників. Визначення основних конструктивно-технологічних показників ПР за паспортними характеристиками Взаємозв'язок основних рухів ПР з формою робочої зони основного технологічного устаткування. Характеристики режимів роботи ПР.

Тема 7. Проектування механічної системи ПР. Орієнтуючи механізми. Несуща механічна система (НМС) ПР. Виконуюча система (ВС) ПР. Розробка кінематичної схеми. Вибір типів приводів.

Модульний контроль 2

Модуль 2.

Змістовний модуль 2.

Тема 8. Деталі та ланки робочих механізмів ПР. Конструкція та кінематика рук. Розробка компонованого креслення руки. Передавальні механізми рук.

Тема 9. Конструкція та розрахунки механізмів ПР. Конструкції механізмів обертання. Механізми обертання з черв’ячними передачами. Механізми обертання з хвильовими зубчастими передачами. Механізми прямолінійного переміщення. Похибки позиціонування. Податливість кінцевої ланки маніпулятора. Динамічні характеристики робота та їх розрахунок. Розрахунок конструкції роботів на жорсткість Розрахунок контактної жорсткості роботів

Тема 10. Класифікація систем керування роботів. Класифікація СК. Основні фактори, які впливають на вибір СК. Вибір і обґрунтування систем управління ПР.

Тема 11. Приводи промислових роботів. Методика і послідовність розрахунку характеристик двигунів приводів робота. Вибір і обґрунтування типів двигунів. Розрахунок елементів приводів і потужності двигунів виконавець.

Тема 12. Системи інформації роботів. Класифікація СІ. Підсистема сприйняття і контролю інформації про зовнішнє середовище. Системи штучного дотику. Підсистема контролю стану ПР. Система аварійного блокування. Підсистема забезпечення техніки безпеки. Система діагностики та прогнозування ресурсу ПР

Тема 13. Випробування промислових роботів. Класифікація видів випробувань ПР. Особливості ПР при випробуванні. Контрольні випробування ПР. Ресурсні випробування ПР.

Модульний контроль 2

5. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання в рамках дисципліни не передбачені.

6. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, практичних занять, консультації, самостійна робота студентів за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні та навчальні посібники).

7. Методи контролю

Проведення контролю виконання практичних завдань, письмового модульного контролю, фінальний контроль – у вигляді іспиту.

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

Таблиця 8.1 – Розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

Складові навчальної роботи	**Бали за одне заняття (завдання)**	**Кількість занять (завдань)**	**Сумарна кількість балів**
Змістовний модуль 1			
Виконання та захист практичних робіт	0...4	7	0...28
Модульний контроль	0…22	1	0…22
Змістовний модуль 2			
Виконання та захист практичних робіт	0...4	7	0...28
Модульний контроль	0…22	1	0…22
Всього за семестр			**0…100**

Семестровий контроль (іспит) проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування та за наявності допуску до іспиту. При складанні семестрового іспиту студент має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для іспиту складається з трьох запитань – двох теоретичних і одне практичне. Теоретичні запитання оцінюються у 30 балів кожне, практичне у 40 балів (сума – 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 протягом семестру.

Задовільно (60-74). Мати уяву про роль та місце промислових роботів в вирішенні задач автоматизації технологічних процесів та виробництв; основні характеристики які впливають на конструкцію промислових роботів; склад та сутність основних показників ПР; основні ознаки компонувальних схем та критерії їх вибору. Вміти робити вибір та обґрунтовувати компонувальні схеми ПР; робити розрахунок кінематичних ланцюгів. .

Добре (75 - 89). Твердо знати основні характеристики які впливають на конструкцію промислових роботів; склад та сутність основних показників ПР; основні ознаки компонувальних схем та критерії їх вибору , визначення основних конструктивно технологічних показників ПР за паспортними характеристиками; методика і послідовність розрахунку двигунів приводів робота. Вміти робити вибір та обґрунтовувати компонувальні схеми ПР; робити розрахунок кінематичних ланцюгів; робити вибір і обґрунтування типу приводів.

Відмінно (90 - 100). Повно знати основний та додатковий матеріал, знати усі теми, орієнтуватися у підручниках та посібниках. Знати основні характеристики, які впливають на конструкцію промислових роботів, склад та сутність основних показників ПР, основні ознаки компонувальних схем та критерії їх вибору, визначення основних конструктивно-технологічних показників ПР за паспортними характеристиками, методику і послідовність розрахунку двигунів приводів робота, активні і пасивні системи зрівноважування. Вміти робити вибір та обґрунтовувати компонувальні схеми ПР, робити розрахунок кінематичних ланцюгів, робити вибір і обґрунтування типу приводів, виконувати розрахунок конструкції роботів на жорсткість, точність та міцність.

9. Політика навчального курсу

Відвідування 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.

Дотримання вимог академічної доброчесності . Під час вивчення навчальної дисципліни здобувачі освіти мають дотримуватися загальноприйнятих морально-етичних норм і правил поведінки, вимог академічної доброчесності, передбачених Кодексом академічної доброчесності та забезпечення її дотримання Національного аерокосмічного університету «Харківський авіаційний інститут». 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 недоброчестності. 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 етики в Національному аерокосмічному університеті «Харківський авіаційний інститут».

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. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2020. ─ 136 с. 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. Є. Жуковського "Харків. авіац. ін-т", 2021. ─ 224 с.

http://library.khai.edu/library/fulltexts/2021/complex/Matematychni osnovy robototekhnichnykh system.pdf

3. Посилання на курс у системі дистанційного навчання Ментор: https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=2693

11. 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 Івано-вич 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

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 https://testk202.khai.edu/

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