МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

СИЛАБУС ВИБІРКОВОГО ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТУ

«ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ РОБОТОТЕХНІКИ»

Мова навчання – ***українська***

Шифр та найменування галузі знань ***13 «Механічна інженерія»***

Код та найменування спеціальності ***133 «Галузеве машинобудування»***

Освітньо-професійна програма ***«Енергетичний моніторинг та IT-сервіс обладнання»***

Ступінь вищої освіти ***бакалавр***

Затверджено на засіданні

Методичної Ради зі спеціальності ***G11.03 «Технологічні машини та обладнання» галузі знань G «Інженерія, виробництво та будівництво»***
від 12.11.2026 р протокол №3

Реєстраційний номер в навчальному відділі

К 06-03/2026-27

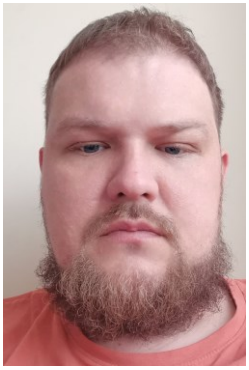
1. Загальна інформація

Кафедра: Кафедра технологічних процесів, обладнання та безпеки життєдіяльності

Викладач: Іваненко Євген Вікторович, ст. викладач

Профайл

Контакти:
ivanenkoegenij@gmail.com
+38 (098) 393-79-74



Освітній компонент викладається на *4* курсі у *7* семестрі
Кількість: кредитів - 3, годин – 90, диф. залік

Аудиторні заняття, годин:	всього	лекції	практичні
денна	30	20	10
заочна	10	6	4
Самостійна робота, годин	Денна – 60	Заочна – 80	

Розклад занять

2. Анотація освітнього компоненту

Освітній компонент «Теоретичні основи робототехніки» призначений для здобувачів вищої освіти спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» та спрямований на формування теоретичних знань і практичних навичок у галузі робототехніки, автоматизації виробничих процесів і застосування роботизованих систем у сучасному машинобудуванні.

Освітній компонент передбачає вивчення основних принципів побудови, функціонування та керування промисловими роботами і робототехнічними комплексами, їхньої класифікації, конструктивних особливостей, кінематичних схем, приводних систем, сенсорного забезпечення та методів програмування. Особлива увага приділяється основам кінематики й динаміки маніпуляційних роботів, визначенню параметрів їхнього руху, системам координат, принципам позиціонування робочих органів, а також методам інтеграції роботизованого обладнання в автоматизовані технологічні процеси. Вивчення освітнього компонента також спрямоване на ознайомлення здобувачів із сучасними інформаційними технологіями моніторингу технічного стану, діагностування, забезпечення енергоефективності та підвищення експлуатаційної надійності робототехнічного обладнання.

Освітній компонент «Теоретичні основи робототехніки» базується на знаннях, отриманих здобувачами вищої освіти під час вивчення освітніх компонентів «Інженерна та комп'ютерна графіка», «Теоретична механіка», «Інформатика та інформаційні технології» та інших фундаментальних інженерно-технічних дисциплін. Набуті знання створюють теоретичну основу для подальшого опанування методів проєктування, експлуатації, автоматизованого керування, енергетичного моніторингу та IT-сервісу сучасних технологічних машин, промислових роботів і роботизованих комплексів.

3. Мета освітнього компоненту

Мета освітнього компонента «Теоретичні основи робототехніки» – формування у здобувачів вищої освіти фундаментальних теоретичних знань і практичних навичок щодо принципів побудови, функціонування та керування промисловими роботами і робототехнічними комплексами; засвоєння основ кінематики, динаміки, конструктивних особливостей, приводних систем і сенсорного забезпечення роботизованого обладнання; оволодіння методами аналізу кінематичних схем, визначення параметрів руху,

позиціонування та програмування промислових роботів; вивчення принципів автоматизації технологічних процесів, інтеграції робототехнічних систем у сучасне машинобудівне виробництво, застосування інформаційних технологій для моніторингу технічного стану, діагностування та підвищення енергоефективності обладнання; розвиток інженерного, системного й аналітичного мислення, необхідного для розв'язання комплексних технічних завдань; підготовка до подальшого вивчення та практичного застосування сучасних робототехнічних технологій, цифрових систем керування, енергетичного моніторингу й ІТ-сервісу технологічних машин та обладнання в умовах цифровізації та інтелектуалізації промислового виробництва..

4. Компетентності та програмні результати навчання

У результаті вивчення освітнього компоненту «Теоретичні основи робототехніки» здобувач вищої освіти отримує наступні програмні компетентності та програмні результати навчання, які визначені в *Стандарті вищої освіти зі спеціальності 133 «Галузеве машинобудування»* та *освітньо-професійній програмі «Енергетичний менеджмент та ІТ – сервіс обладнання»* підготовки бакалаврів.

Інтегральна компетентність

Здатність особи розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів відповідних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення.
ЗК4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
ЗК5. Здатність генерувати нові ідеї.
ЗК10. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
ЗК11. Здатність працювати в команді.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

ФК1. Здатність застосовувати типові аналітичні методи та комп'ютерні програмні засоби для розв'язування інженерних завдань галузевого машинобудування, ефективні кількісні методи математики, фізики, інженерних наук, а також відповідне комп'ютерне програмне забезпечення для розв'язування інженерних задач галузевого машинобудування.

ФК3. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ФК4. Здатність втілювати інженерні розробки у галузевому машинобудуванні з урахуванням технічних, організаційних, правових, економічних та екологічних аспектів за усім життєвим циклом машини: від проектування, конструювання, експлуатації, підтримання працездатності, діагностики та утилізації.

ФК5. Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в галузі машинобудування.

ФК7. Здатність приймати ефективні рішення щодо вибору конструкційних матеріалів, обладнання, процесів та поєднувати теорію і практику для розв'язування інженерного завдання.

ФК10. Здатність розробляти плани і проекти у сфері галузевого машинобудування за невизначених умов, спрямовані на досягнення мети з урахуванням наявних обмежень, розв'язувати складні задачі і практичні проблеми.

Програмні результати навчання:

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

РН3. Знати і розуміти системи автоматичного керування об'єктами та процесами

галузевого машинобудування, мати навички їх практичного використання.

РН5. Аналізувати інженерні об’єкти, процеси та методи.

РН7. Готувати виробництво та експлуатувати вироби, застосовуючи автоматичні системи підтримування життєвого циклу.

РН9. Обирати і застосовувати потрібне обладнання, інструменти та методи.

5. Інформаційний обсяг освітнього компоненту

5.1 Перелік лекційних завдань

Тема	Зміст теми	Кількість годин	
		денна	заочна
Змістовний модуль 1. Теоретичні засади робототехніки			
1	*Робототехніка в сучасному машинобудуванні. Основні терміни, етапи розвитку, класифікація промислових роботів, призначення та склад РТК.*	2	0,5
2	*Будова промислових роботів і маніпуляторів. Кінематичні пари, ланки, ступені рухомості, модульний принцип побудови, приводні системи.*	2	0,5
3	*Координатні системи в робототехніці. Декартова, циліндрична, сферична, кутова; системи відліку, геометричні перетворення і положення робочого органа.*	2	0,5
4	*Пряма задача кінематики та робоча зона маніпулятора. Геометрична модель 2R-маніпулятора, залежність положення захвату від узагальнених координат, області досяжності.*	2	0,5
5	*Обернена задача кінематики. Визначення кутів ланок за заданою точкою, множинність розв’язків, обмеження руху, поняття точності та повторюваності*	2	0,5
Змістовний модуль 2. Основи проєктування та ефективного застосування роботизованих технологічних комплексів			
6	*Приводи, переміщення та навантаження роботів. Електричні, гідравлічні й пневматичні приводи; швидкість, прискорення, сили інерції та критерії вибору.*	2	1
7	*Захватні пристрої промислових роботів. Механічні, вакуумні, магнітні захвати; структурні схеми; базові силові розрахунки та запас утримання.*	2	0,5
8	*Структура і компонування роботизованих технологічних комплексів. Обслуговування токарних, свердлильних і фрезерних верстатів; допоміжні пристрої, взаємодія обладнання.*	2	0,5
9	*Техніко-експлуатаційні показники РТК. Тривалість циклу, продуктивність, коефіцієнт використання обладнання, точність, надійність, основи оцінювання ефективності.*	2	0,5
10	*Безпека та перспективи роботизації машинобудівного виробництва. Робочі зони, огородження, блокування, аналіз ризиків; цифрове моделювання і гнучка автоматизація.*	2	1
Разом за ОК:		**20**	**6**

5.2 Перелік лабораторних робот

№ з/п	Назви практичних робот	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Дослідження структури промислового робота і РТК. Ідентифікація ланок, кінематичних пар, ступенів рухомості; побудова функціонально-структурної схеми.	2	0,5
2	Розв'язання прямої задачі кінематики плоского дволанкового маніпулятора. Обчислення координат для заданих кутів; побудова робочої зони.	2	0,5
3	Розв'язання оберненої задачі кінематики плоского дволанкового маніпулятора. Визначення можливих конфігурацій, перевірка обмежень.	2	1
4	Вибір і розрахунок захватного пристрою. Визначення зусилля утримання для заданої маси, прискорення і коефіцієнта тертя.	2	1
5	Розроблення спрощеної схеми РТК і розрахунок його продуктивності. Визначення послідовності операцій, циклограми та тривалості циклу.	2	1
Всього за ОК:		**10**	**4**

5.3 Перелік завдань до самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Порівняти три класи промислових роботів для типових операцій машинобудування; скласти таблицю критеріїв вибору.	6	8
2	Проаналізувати будову обраного маніпулятора та визначити кількість рухомостей; виконати ескіз кінематичної схеми.	6	8
3	Перетворити координати точки між двома системами відліку для заданих параметрів; пояснити фізичний зміст.	6	8
4	Розрахувати положення захвату для трьох конфігурацій 2R-маніпулятора; проілюструвати робочу зону.	6	8
5	Для заданої точки розв'язати обернену кінематику, перевірити варіанти рішень і обмеження на кути.	6	8
6	Порівняти типи приводів за питомою потужністю, точністю, конструктивною складністю та умовами застосування.	6	8
7	Обґрунтувати захват для деталі типу «вал», «втулка» або «корпус»; розрахувати необхідне утримувальне зусилля.	6	8
8	Побудувати два варіанти компонування роботизованої комірки для обслуговування верстата з ЧПК.	6	8
9	Скласти циклограму РТК за визначеною послідовністю дій і оцінити можливе зменшення допоміжного часу.	6	8
10	Проаналізувати ризики роботи роботизованої комірки; підготувати перелік заходів із безпеки та короткий висновок щодо перспектив застосування.	6	8
Всього за ОК:		**60**	**80**

6. Система оцінювання та вимоги

Контроль успішності навчання здобувача проводиться у формах вхідного, поточного і підсумкового контролів.

Вхідний контроль якості навчання здійснюється на початку курсу проведенням перевірки залишкових знань здобувачів за ОК, що забезпечують вивчення даного освітнього компоненту (діагностика первинних знань здобувачів).

Формами поточного контролю є:

- *письмові контрольні роботи за окремими темами або модульні контрольні роботи;*
- *виконання і захист практичних/лабораторних робіт;*
- *усне опитування;*

Підсумковий контроль – ***диференційований залік.***

*Є можливість визнання результатів неформальної освіти відповідно до п.2 Положення про порядок перезарахування результатів навчання (навчальних дисциплін) в Одеському національному технологічному університеті.

Нарахування балів:

Вид роботи, що підлягає контролю	Максимальна кількість оціночних балів	
	Дена	Заочна
Змістовний модуль 1. Ознайомлення з інтерфейсом користувача та основними поняттями, основи креслення		
Лабораторні роботи*	20	20
Самостійна робота*	20	20
Всього за змістовний модуль 1	40	40
Змістовний модуль 2. Робота з блоками. Організація креслень та виведення на друк.		
Лабораторні роботи*	40	40
Самостійна робота*	20	20
Всього за змістовний модуль 2	60	60
Всього	100	100

*Є можливість визнання результатів неформальної освіти відповідно до п.2 Положення про порядок перезарахування результатів навчання (навчальних дисциплін) в Одеському національному технологічному університеті.

Критерії оцінювання програмних результатів навчання здобувачів
Лабораторні роботи

12,0 балів	*Лабораторна робота відпрацьована та вчасно захищена, надані повні обґрунтовані відповіді*	відмінно
9…11,9 бала	*Лабораторна робота відпрацьована та вчасно захищена, при відповіді допущені неточності*	дуже добре
6,0…8,9 бала	*Лабораторна робота відпрацьована, відповіді неповні, допущені помилки*	добре
3,1…5,9 бала	*Лабораторна робота відпрацьована, відповіді незадовільні, допущені грубі помилки*	достатньо
0…3,0 бала	*Лабораторна робота не відпрацьована або дані незадовільні відповіді*	незадовільно

Критерії оцінювання програмних результатів навчання здобувачів
Самостійна робота

Модуль 1, 2 20 балів	*Самостійна робота виконана відповідно обраній темі, зауважень немає*	відмінно
Модуль 1, 2 17…19 балів	*Самостійна робота виконана, при відповіді допущені неточності*	дуже добре
Модуль 1, 2 14…16 балів	*Самостійна робота виконана, відповіді неповні, допущені помилки*	добре
Модуль 1, 2 11…13 балів	*Самостійна робота виконана, відповіді неповні, допущені грубі помилки*	достатньо
Модуль 1, 2 5…10 балів	*Самостійна робота виконана на низькому рівні, відповіді незадовільні.*	незадовільно

7. Засоби діагностики успішності навчання

Методи навчання, які використовуються у процесі проведення занять, а також самостійних робот за ОК:

Лекційні заняття: словесні методи: розповідь, пояснення, бесіда, дискусія; наочні методи: ілюстрація, спостереження, демонстрація кінематичних схем, конструкцій промислових роботів, робототехнічних систем і комплексів; пояснювально-ілюстративний метод, проблемний виклад навчального матеріалу, аналіз принципів функціонування роботизованого обладнання, розгляд прикладів застосування сучасних систем автоматизованого керування, сенсорних технологій, енергетичного моніторингу та технічного діагностування.

Практичні заняття: розв’язання розрахунково-аналітичних та інженерних задач; аналіз структурних і кінематичних схем промислових роботів; визначення ступенів рухомості маніпуляторів, розрахунок кінематичних параметрів і координат робочих органів; побудова та дослідження математичних моделей руху роботизованих систем; аналіз характеристик приводів і систем керування; виконання індивідуальних та групових завдань, оцінювання правильності розрахунків, обґрунтування прийнятих технічних рішень.

Лабораторні заняття: експериментальне та комп’ютерне дослідження принципів функціонування робототехнічних систем; побудова й аналіз кінематичних моделей маніпуляторів; моделювання переміщень робочих органів промислових роботів; дослідження систем координат, алгоритмів позиціонування та керування рухом; аналіз роботи сенсорних систем і виконавчих механізмів; виконання розрахунків, опрацювання отриманих результатів, оформлення та захист звітів із лабораторних робіт.

Самостійна робота: опрацювання навчально-методичних матеріалів, наукової та технічної літератури; поглиблене вивчення теоретичних основ робототехніки; виконання індивідуальних розрахункових завдань; самостійний аналіз кінематичних схем і конструкцій роботизованих систем; підготовка до практичних і лабораторних занять, оформлення звітів, опрацювання сучасних технологій автоматизації, цифрового керування, енергетичного моніторингу та ІТ-сервісу робототехнічного обладнання.

Засоби діагностики успішності навчання: поточне усне та письмове опитування, тестування, оцінювання результатів розв’язання практичних задач, перевірка правильності інженерних розрахунків і математичних моделей, оцінювання виконання та захисту лабораторних робіт, контроль виконання індивідуальних завдань і самостійної роботи, модульний контроль та підсумкове оцінювання відповідно до робочої програми освітнього компонента.

8. Інформаційні ресурси

Базові (основні):

1. Проектування мікропроцесорних систем керування [Електронний ресурс]: навч. посіб. /І.Р. Козбур, П.О. Марущак, В.Р. Медвідь та ін.; Тернопіл. нац. техн. ун-т ім. Івана Пулюя. — Тернопіль, 2022. — 324 с. https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT.2174813

2. Математичне моделювання процесів і машин [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студентів спец. "Агроінженерія", "Галузеве машинобудування" / В.В. Амосов, В.М. Сало, М.О. Свірень. — Кропивницький : Лисенко В.Ф, 2022. — 218 с. https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT.2282634

3. Нові інформаційні технології, моделювання та автоматизація [Текст]: монографія / В.Ю. Величко, С.О. Воінова, В. Ф. Граняк та ін.; за заг. ред. С. В. Котлика; Одес. нац. технол. ун-т. — Одеса: Екологія, 2022. — 724 с.
https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT.1893612

4. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу "Проектування систем автоматизації" [Електронний ресурс]: для студентів спец. 174 "Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка" ден. та заоч. форм навчання / В.М. Левінський; Каф. автоматизації технологічних процесів і робототехнічних систем; відп. за вип. І. М. Світий. — Одеса: ОНТУ, 2024. — 23 с. https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT.2229632

5. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу "Технічні засоби автоматизації" [Електронний ресурс]: для студентів, які навчаються за навч. планом бакалаврів спец. 174 "Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка" ден. та заоч. форм навчання / В. М. Левінський; відп. за вип. В. А. Хобін; Каф. автоматизації технологічних процесів і робототехнічних систем. — Одеса: ОНТУ, 2023. — 51 с. https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT.2058237

6. Основи програмування в середовищі CODESYS [Електронний ресурс]: навч. посіб. для підгот. студентів спец. "Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка" з дисципліни "Технічні засоби автоматизації" / В. М. Левінський, М. В. Левінський; Одес. нац. технол. ун-т. — Одеса: ОНТУ, 2023. — 139 с. https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT.2199890

7. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу "Теорія електроприводу" [Електронний ресурс]: для здобувачів СВО "Бакалавр" спец. 141 – "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка", галузі знань 14 – "Електрична інженерія" ден. та заоч. форм навчання / Є. П. Штепа, К. А. Шейда Голбад; Каф. електромеханіки та мехатроніки. — Одеса: ОНТУ, 2023. — 43 с. https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT.2042309

9.Політика освітнього компоненту

Політика всіх освітніх компонент в ОНТУ є уніфікованою та визначена з урахуванням законодавства України, Корпоративному кодексу ОНТУ, Кодексу академічної доброчесності ОНТУ, Положення про організацію освітнього процесу ОНТУ, Положення про порядок перезарахування результатів навчання (навчальних дисциплін) в ОНТУ, вимог ISO 9001:2015, та роботодавців

Викладач ПІДПИСАНО Євген ІВАНЕНКО

Розглянуто та затверджено на засіданні кафедри «Технологічних процесів, обладнання та безпеки життєдіяльності»

Протокол від «05» листопада 2026 р. № 1

Завідувач кафедри ПІДПИСАНО Олег ГАПОНЮК

ПОГОДЖЕНО:

Гарант ОП *«Енергетичний моніторинг та IT-сервіс обладнання»*

доц. каф. ТПО та БЖД ПІДПИСАНО Світлана ОРЛОВА