

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІМ. Ю.М. ПОТЕБНІ
ЗАПОРІЗЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ



ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор Інженерного навчально-
наукового інституту ім. Ю.М. Потебні
ЗНУ

(підпис)

Н.Г. Метеленко
(ініціали та прізвище)

« _____ » _____ 2024

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Основи промислової робототехніки

(назва навчальної дисципліни)

підготовки бакалаврів
(назва освітнього ступеня)

денної та заочної форм здобуття освіти

освітньо-професійна програма галузеве машинобудування
(назва)

спеціалізації / предметної спеціальності _____
(за наявності) (шифр і назва)

спеціальності 133 Галузеве машинобудування
(шифр, назва спеціальності)

галузі знань 13 Механічна інженерія
(шифр і назва)

ВИКЛАДАЧ: Гречаний О.М., Ph.D., доцент, доцент кафедри металургійного обладнання
(ПІБ, науковий ступінь, вчене звання, посада)

Обговорено та ухвалено
на засіданні кафедри металургійного обладнання

Протокол № _____ від “ _____ ” _____ 202_ р.
Завідувач кафедри металургійного обладнання

Погоджено
Гарант освітньо-професійної програми

(підпис)

А.О. Власов
(ініціали, прізвище)

(підпис)

Т.О. Васильченко
(ініціали, прізвище)

2024 рік



Зв'язок з викладачем (викладачами):

Викладач: Ph.D., доцент Гречаний Олексій Миколайович

Кафедра: металургійного обладнання, 9-й корп. ЗНУ, ауд. 30

Email: hrechanyi@znu.edu.ua

Телефон: (066) 636-00-01 (особистий) (061) 227-12-42 (кафедра), (061) 227-12-07 (деканат)

1. Опис навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Основи промислової робототехніки» ознайомлення студентів з основними елементами та функціями промислових роботів (ПР) та промислових маніпуляторів (ПМ). В дисципліні також розглядаються приводи роботів, системи керування, методи і засоби розпізнання об'єктів, роботизовані технологічні комплекси, роботизовані технологічні лінії, надійність роботів та питання роботизації основних металургійних процесів. Дисципліна «Основи промислової робототехніки» є однією із вибіркових дисциплін, що сприяють формуванню інженерної думки, мислення та інтуїції майбутнього спеціаліста в галузі машинобудування. Для досягнення цієї мети викладання дисципліни повинно вестись в нерозривній єдності таких форм навчання: лекції та практичні заняття.

У разі успішного завершення курсу студент знатиме:

- основні елементи та функції промислового робота, роботизованих технологічних комплексів та ліній,
- призначення, будову та умови роботи промислових роботів;
- позитивні та негативні якості окремих конструкцій маніпуляторів;
- основи розрахунків затискних пристроїв та приводів промислових маніпуляторів;
- перспективи та напрямки удосконалення металургійних процесів з використанням промислових роботів;;

вмітиме:

- аналізувати умови й режими роботи маніпуляторів;
- виконувати необхідні розрахунки затискних пристроїв маніпуляторів;
- зарисувати кінематичні схеми промислових роботів з захватними пристроями;
- складати технічні пропозиції по роботизації діючого металургійного обладнання;

Паспорт навчальної дисципліни

Нормативні показники	денна форма здобуття освіти	заочна форма здобуття освіти
1	2	3
Статус дисципліни	Вибіркова	
Семестр	5-й	5-й
Кількість кредитів ECTS	6	
Кількість годин	180	
Лекційні заняття	28 год.	6 год.
Практичні заняття	28 год.	6 год.
Самостійна робота	124 год.	168 год.
Консультації	https://www.znu.edu.ua/2024/den/inni/kons-inni.pdf	
Вид підсумкового семестрового контролю:	залік	
Посилання на електронний курс у СЕЗН ЗНУ (платформа Moodle)	https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=11823	

2. Методи досягнення запланованих освітньою програмою компетентностей і результатів навчання

Компетентності/ результати навчання	Методи навчання	Форми і методи оцінювання
1	2	3
ІК. 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	Лекційні, лабораторні заняття	Опитування, модульний контроль, захист лабораторних робіт
ЗК1. Здатність до абстрактного мислення.	Лекційні заняття	Опитування
ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.	Лабораторні заняття	Захист лабораторних робіт
ЗК4. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.	Лабораторні заняття	Захист лабораторних робіт
ЗК5. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).	Лекційні, лабораторні заняття	Опитування, захист лабораторних робіт
ЗК6. Здатність проведення досліджень на певному рівні.	Лабораторні заняття	Захист лабораторних робіт
ЗК10. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.	Лекційні, лабораторні заняття	Опитування, захист лабораторних робіт
ФК9. 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 підвищення якості продукції та її контролювання.	Лабораторні заняття	Захист лабораторних робіт
ФК10. Здатність виявляти, класифікувати і описувати ефективність систем, компонентів і процесів в галузевому машинобудуванні на основі використання аналітичних методів і методів моделювання.	Лекційні, лабораторні заняття	Опитування, модульний контроль, захист лабораторних робіт



1	2	3
РН1. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.	Лекційні, лабораторні заняття	Модульний контроль в системі Moodle
РН6. Відшукувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її.	Лекційні, лабораторні заняття	Модульний контроль в системі Moodle, опитування, захист лабораторних робіт
РН16. Вміння обирати і застосовувати придатні типові методи досліджень (аналітичні, розрахункові, моделювання, експериментальні); правильно інтерпретувати результати таких досліджень та робити висновки.	Лабораторні заняття	Захист лабораторних робіт
РН18. Розуміння особливостей матеріалів, що застосовуються, обладнання та інструментів, інженерних технологій і процесів, а також їх обмежень відповідно до спеціалізації.	Лабораторні заняття	Захист лабораторних робіт

3. Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Методологія проектування технічних систем

Визначення, характерні риси і принципи методології проектування технічних систем. Види моделей і рівні моделювання технічних систем.

Змістовий модуль 2. Моделювання технічних систем

Характеристика методів моделювання технічних систем. Математичні моделі досліджуваних систем.

Змістовий модуль 3. Принципи оптимізації нових конструкцій технічних систем

Підготовка виробництва до випуску нових конструкцій технічних систем. Освоєння виробництва та принципи оптимізації нових конструкцій технічних систем.

Змістовий модуль 4. Організація експериментальних досліджень.

Види експериментів. Прилади та апаратура для проведення експерименту.

Змістовий модуль 5. Проведення експериментальних досліджень.

Дослідження зусиль та крутних моментів. Вимірювання лінійних та кутових переміщень, швидкостей та прискорень.

Змістовий модуль 6. Обробка і аналіз результатів експериментальних досліджень.

Види похибок та способи їх обчислення. Оцінка адекватності теоретичних рішень.



4. Структура навчальної дисципліни

Вид заняття	Назва теми	Кількість годин		Згідно з розкладом
		о/д.ф.	з.ф.	
1	2	3	4	5
Лекція	Визначення, характерні риси і принципи методології проєктування технічних систем.	2	0,5	щотижня
Лекція	Види моделей і рівні моделювання технічних систем.	2	0,5	щотижня
Лабораторна робота	Лабораторна робота №1. Підсилювальна та реєструюча апаратура, що використовується при експериментальних дослідженнях.	9	2	щотижня
Самостійна робота	Визначення та характерні риси технічних систем. Реферат.	9	18	щотижня
Лекція	Характеристика методів моделювання технічних систем.	2	0,5	щотижня
Лекція	Математичні моделі досліджуваних систем.	2	0,5	щотижня
Самостійна робота	Методи моделювання та математичні моделі технічних систем. Реферат.	11	18	щотижня
Лекція	Підготовка виробництва до випуску нових конструкцій технічних систем.	2	0,5	щотижня
Лекція	Освоєння виробництва та принципи оптимізації нових конструкцій технічних систем.	2	0,5	
Лабораторна робота	Лабораторна робота №2. Дослідження силових параметрів металургійних машин і механізмів за допомогою тензометричних датчиків.	9	2	щотижня
Самостійна робота	Основні етапи побудови й аналізу математичних моделей. Методи спрощення моделей. Реферат.	11	18	щотижня
Лекція	Види експериментів.	2	0,5	щотижня
Лекція	Прилади та апаратура для проведення експерименту.	2	0,5	1 раз на 2 тижні
Самостійна робота	Схеми включення тензорезисторів. Реферат.	11	18	щотижня
Лекція	Дослідження зусиль та крутних моментів. Вимірювання лінійних та кутових переміщень, швидкостей та прискорень.	2	0,5	щотижня
Лекція	Вимірювання лінійних та кутових переміщень, швидкостей та прискорень.	2	0,5	щотижня
Самостійна робота	Класифікація датчиків за принципом дії. Реферат.	11	18	щотижня
Лекція	Види похибок та способи їх обчислення.	4	0,5	щотижня
Лекція	Оцінка адекватності теоретичних рішень.	4	0,5	щотижня



1	2	3	4	5
Лабораторна робота	Лабораторна робота №3. Математична обробка результатів експериментальних досліджень.	10	2	щотижня
Самостійна робота	Вплив похибок на точність вимірювання. Дискретні на неперервні величини. Реферат.	11	18	щотижня

5. Види і зміст контрольних заходів

Вид заняття/ роботи	Вид контрольного заходу	Зміст контрольного заходу	Критерії оцінювання та термін виконання	Усього балів
1	2	3	4	5
Поточний контроль				
Лекції (Модульний контроль МК-1)	Тест	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	8
Лекції (Модульний контроль МК-2)	Тест	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	8
Лекції (Модульний контроль МК-3)	Тест	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	8
Лабораторна робота №1 (Змістовий модуль 4)	Звіт з лабораторної роботи	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	8
Лабораторна робота №1 (Змістовий модуль 5)	Звіт з лабораторної роботи	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	8
Лабораторна робота №1 (Змістовий модуль 6)	Звіт з лабораторної роботи	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	8
Самостійна робота (Практична складова до ЗМ 1)	Реферат	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	2
Самостійна робота (Практична складова до ЗМ 2)	Реферат	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	2
Самостійна робота (Практична складова до ЗМ 3)	Реферат	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	2
Самостійна робота (Практична складова до ЗМ 4)	Реферат	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	2



1	2	3	4	5
Самостійна робота (Практична складова до ЗМ 5)	Реферат	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	2
Самостійна робота (Практична складова до ЗМ 6)	Реферат	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	2
Усього за поточний контроль				60
Підсумковий контроль				
Залік	Теоретичне завдання. Тест Підсумковий контроль	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	20
	Практичне завдання. Виявлення та виключення промахів	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	20
Усього за підсумковий контроль				40

Шкала оцінювання ЗНУ: національна та ECTS

За шкалою ECTS	За шкалою університету	За національною шкалою	
		Екзамен	Залік
A	90 – 100 (відмінно)	5 (відмінно)	Зараховано
B	85 – 89 (дуже добре)	4 (добре)	
C	75 – 84 (добре)		
D	70 – 74 (задовільно)	3 (задовільно)	
E	60 – 69 (достатньо)		
FX	35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)	2 (незадовільно)	Не зараховано
F	1 – 34 (незадовільно – з обов’язковим повторним курсом)		

6. Основні навчальні ресурси

Рекомендована література

1. Параска Г. Б., Прибега Д. В., Майдан П. С. Методи та засоби експериментальних досліджень : навч. посіб. Київ : Кондор-Вид-во, 2017. 138 с.
2. Основи наукових досліджень / Г. Г. Стрелкова та ін. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. 120 с.
3. Бруханський Р. Ф. Методологія наукових досліджень. Тернопіль : Осадца Ю.В., 2022. 208 с.
4. Ладанюк А. П., Власенко Л. О., Кищенко В. Д. Методологія наукових досліджень. Київ : Ліра-К, 2018. 352 с.
5. Колесник М. Ф., Кириченко О. Г. Експериментальні дослідження в металургії. Запоріжжя : ЗДІА, 2014. 352 с.



Інформаційні ресурси

1. Курс «Основи наукових досліджень та техніка експерименту» на платформі дистанційного навчання Moodle. Режим доступу URL: <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=8943>
2. Відділ обслуговування інженерного інституту НБ ЗНУ. Режим доступу URL: <https://libvo.znu.edu.ua/ukr/index.php>
3. Центральна державна науково-технічна бібліотека гірничо-металургійного комплексу України. Режим доступу URL: <http://cgntb.dp.ua>
4. Запорізька обласна універсальна наукова бібліотека. Режим доступу URL: <http://zounb.zp.ua>
5. Загальне визначення поняття експеримент. Режим доступу URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Експеримент>
6. Експерименти з фізики та механіки. Режим доступу URL: <https://www.youtube.com/@user-bk2ke3om1c?app=desktop>
7. Експериментальна спроба випалити деревне вугілля та відтворити виготовлення заліза сиродутним способом. Режим доступу URL: <https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=Rs-vCwAH2F4>

7. Регуляції і політики курсу

Відвідування занять. Регуляція пропусків.

Відвідування занять обов'язкове, оскільки курс зорієнтовано на максимальну практичну підготовку майбутнього інженера-механіка. Очікується, що і викладач, і студенти в аудиторії будуть перебувати в контакті згідно тем лекційного курсу. Будь ласка, беріть участь у обговоренні, навіть якщо соромитеся чи не впевнені у своїх знаннях!

Завдання мають бути виконані перед заняттями. Пропуски можливі лише з поважної причини. Відпрацювання пропущених занять має бути регулярним за домовленістю з викладачем у години консультацій. Накопичення відпрацювань неприпустиме! За умови систематичних пропусків може бути застосована процедура повторного вивчення дисципліни (див. посилання на Положення у додатку до силабусу).

Політика академічної доброчесності

Кожний студент зобов'язаний дотримуватися принципів академічної доброчесності. Письмові завдання з використанням часткових або повнотекстових запозичень з інших робіт без зазначення авторства – це *плагіат*. Використання будь-якої інформації (текст, фото, ілюстрації тощо) мають бути правильно процитовані з посиланням на автора! Якщо ви не впевнені, що таке плагіат, фабрикація, фальсифікація, порадьтеся з викладачем. До студентів, у роботах яких буде виявлено списування, плагіат чи інші прояви недоброчесної поведінки можуть бути застосовані різні дисциплінарні заходи (див. посилання на Кодекс академічної доброчесності ЗНУ в додатку до силабусу).

Використання комп'ютерів/телефонів на занятті

Будь ласка, вимкніть на беззвучний режим свої мобільні телефони та не користуйтеся ними під час занять. Мобільні телефони відволікають викладача та ваших колег. Під час занять заборонено надсилення текстових повідомлень, прослуховування музики, перевірка електронної пошти, соціальних мереж тощо. Електронні пристрої можна використовувати лише за умови виробничої необхідності в них (за погодженням з викладачем).



Комунікація

Очікується, що студенти перевірятимуть свою електронну пошту і сторінку дисципліни в Moodle та реагуватимуть своєчасно. Всі робочі оголошення можуть надсилатися через старосту, на електронну пошту та розміщуватимуться в Moodle. Будь ласка, перевіряйте повідомлення вчасно. Ел. пошта має бути підписана справжнім ім'ям і прізвищем. Адреси типу user123@gmail.com не приймаються!

ДОДАТКОВА ІНФОРМАЦІЯ

ГРАФІК ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ 2024-2025 н. р. доступний за адресою: <https://tinyurl.com/yckze4jd>.

НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ. Перевірка набутих студентами знань, навичок та вмінь (атестації, заліки, іспити та інші форми контролю) є невід'ємною складовою системи забезпечення якості освіти і проводиться відповідно до Положення про організацію та методику проведення поточного та підсумкового семестрового контролю навчання студентів ЗНУ: <https://tinyurl.com/y9tve4lk>.

ПОВТОРНЕ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН, ВІДРАХУВАННЯ. Наявність академічної заборгованості до 6 навчальних дисциплін (в тому числі проходження практики чи виконання курсової роботи) за результатами однієї екзаменаційної сесії є підставою для надання студенту права на повторне вивчення зазначених навчальних дисциплін. Порядок повторного вивчення визначається Положенням про порядок повторного вивчення навчальних дисциплін та повторного навчання у ЗНУ: <https://tinyurl.com/y9pkmmmp5>. Підстави та процедури відрахування студентів, у тому числі за невиконання навчального плану, регламентуються Положенням про порядок переведення, відрахування та поновлення студентів у ЗНУ: <https://tinyurl.com/ycds57la>.

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, регламентуються Положенням про порядок і процедури вирішення конфліктних ситуацій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/57wha734>. Конфліктні ситуації, що виникають у сфері стипендіального забезпечення здобувачів вищої освіти, вирішуються стипендіальними комісіями факультетів, коледжів та університету в межах їх повноважень, відповідно до: Положення про порядок призначення і виплати академічних стипендій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/yd6bq6p9>; Положення про призначення та виплату соціальних стипендій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/y9r5dpwh>.

ПСИХОЛОГІЧНА ДОПОМОГА. Телефон довіри практичного психолога **Маргі Ірини Вадимівни** (061) 228-15-84, (099) 253-78-73 (щоденно з 9 до 21).

УПОВНОВАЖЕНА ОСОБА З ПИТАНЬ ЗАПОБІГАННЯ ТА ВИЯВЛЕННЯ КОРУПЦІЇ Запорізького національного університету: **Банах Віктор Аркадійович**

Електронна адреса: y_banakh@znu.edu.ua

Гаряча лінія: тел. (061) 227-12-76, факс 227-12-88

РІВНІ МОЖЛИВОСТІ ТА ІНКЛЮЗИВНЕ ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ. Центральні входи усіх навчальних корпусів ЗНУ обладнані пандусами для забезпечення доступу осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення. Допомога для здійснення входу у разі потреби надається черговими охоронцями навчальних корпусів. Якщо вам потрібна спеціалізована допомога, будь ласка, зателефонуйте (061) 228-75-11



(начальник охорони). Порядок супроводу (надання допомоги) осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення у ЗНУ: <https://tinyurl.com/ydhcsagx>.

РЕСУРСИ ДЛЯ НАВЧАННЯ

НАУКОВА БІБЛІОТЕКА: <http://library.znu.edu.ua>. Графік роботи абонементів: понеділок-п'ятниця з 08.00 до 16.00; вихідні дні: субота і неділя.

СИСТЕМА ЕЛЕКТРОННОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАННЯ (MOODLE):
<https://moodle.znu.edu.ua>

Якщо забули пароль/логін, направте листа з темою «Забув пароль/логін» за адресою: moodle.znu@znu.edu.ua.

У листі вкажіть: прізвище, ім'я, по-батькові українською мовою; шифр групи; електронну адресу.

Якщо ви вказували електронну адресу в профілі системи Moodle ЗНУ, то використовуйте посилання для відновлення паролю
<https://moodle.znu.edu.ua/mod/page/view.php?id=133015>.

ЦЕНТР ІНТЕНСИВНОГО ВИВЧЕННЯ ІНОЗЕМНИХ МОВ:
<http://sites.znu.edu.ua/child-advance/>

ЦЕНТР НІМЕЦЬКОЇ МОВИ, ПАРТНЕР ГЕТЕ-ІНСТИТУТУ:
<https://www.znu.edu.ua/ukr/edu/ocznu/nim>

ШКОЛА КОНФУЦІЯ (ВИВЧЕННЯ КИТАЙСЬКОЇ МОВИ):
<http://sites.znu.edu.ua/confucius>